

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ELECTROTECNIA Y COMPUTACION



**SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL PARA EL
PROGRAMA EDUCATIVO UNA COMPUTADORA POR NIÑO
DE FUNDACIÓN ZAMORA TERÁN**

Monografía presentada por:

Br. German Augusto Ruiz Solis

2007-21719

Como requisito para optar al Título de:

Ingeniero en Computación

Tutor:

MSc.Ing. Gloria Talía Flores Quintana

Nicaragua, Julio, 2019

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico principalmente a Dios, por guiarme en cada paso de mi vida y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mi familia por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida. A todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

Br. German Augusto Ruiz Solís

AGRADECIMIENTO

Al concluir este trabajo monográfico, quiero utilizar este espacio para agradecer a Dios por todas sus bendiciones, a mis Padres que han sabido guiarme y brindarme su ejemplo de trabajo y honradez a lo largo de mi vida.

A mi familia y compañeros por su apoyo y paciencia en este proyecto de estudio.

También quiero agradecer a la **Fundación Zamora Terán**, por la confianza depositada en mi para llevar a cabo este trabajo, así como a mi tutora por confiar en mi trabajo y guiarme y estar presente durante todo este proceso de estudio.

Br. German Augusto Ruiz Solís

RESUMEN

Los sistemas de información ayudan a administrar, recolectar, recuperar, procesar, almacenar y distribuir información relevante para los procesos fundamentales y las particularidades de cada organización. La importancia de los mismos radica en la eficiencia en la correlación de una gran cantidad de datos ingresados a través de procesos diseñados para cada área con el objetivo de producir información válida para la posterior toma de decisiones.

Fundación Zamora Terán, surgen en el 2009, a través del aporte para la educación que realiza el Grupo LAFISE, creándose así una organización sin fines de lucro. para implementar el Programa Educativo “Una Computadora por Niño” en Nicaragua, como país piloto para Centroamérica y teniendo como objetivo *“proporcionar educación de calidad y acceso a la tecnología a niños y niñas de escasos recursos”*.¹

El documento monográfico que a continuación se detalla contribuye a los procesos de automatización y sistematización de la información relacionada con el Programa Educativo “Una Computadora por Niños”, administrada por Fundación Zamora Terán.

¹ <https://fundacionzt.org/quienes-somos/>

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	ANTECEDENTES	3
3.	OBJETIVOS	5
	4.1. Objetivo general	5
	4.2. Objetivos específicos	5
4.	JUSTIFICACIÓN	6
5.	MARCO TEÓRICO	8
	5.1. Sistemas Web	8
	5.2. Bases de datos	9
	5.3. Diseño web responsiva	9
	5.4. Framework Django	10
	5.5. Python	11
	5.6. MySQL Server	12
	5.7. CSS	12
	5.8. JavaScript	12
	5.9. Cliente	13
	5.10. Servidor	13
6.	DISEÑO METODOLÓGICO	14
7.	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	16
	7.1. Situación actual	18
	7.2. Requerimientos del sistema	19
	7.3. Requerimientos funcionales	19
	7.4. Requerimientos no funcionales	21
	7.5. Restricciones del sistema	21
	7.6. Diagrama de contexto	22
	7.7. Análisis de riesgo	24
	7.8. Factibilidad técnica	26
	7.9. Estrategia de hardware	26
	7.10. Estrategia de software	27

7.11. Estrategia de comunicaciones	29
7.12. Estrategia de recursos humanos	29
7.13. Factibilidad operativa	30
7.14. Factibilidad económica	31
7.15. Factibilidad de cronograma	33
7.16. Factibilidad legal	37
7.17. Cierre del capítulo	38
8. ANALISIS Y DISEÑO	39
8.1. Análisis de la situación actual	41
8.2. Tarjetas CRC	43
8.3. Diagramas de casos de uso	44
8.4. Diagrama de actividades	46
8.5. Diagramas de frecuencias	46
8.6. Diagrama de actividad	47
8.7. Diagrama de secuencia	49
8.8. Diagrama de clases	52
8.9. Diagrama de comunicación	53
8.10. Diagrama de estados	61
9. CONCLUSIONES	66
10. RECOMENDACIONES	67
11. BIBLIOGRAFÍA	68

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo monográfico se realizó con el fin de contribuir a los procesos de automatización y sistematización de la información gerencial para el Programa Educativo “Una Computadora por Niño”, que implementa Fundación Zamora Terán en Nicaragua (*país piloto del Programa Educativo*), aplicando los conocimientos, las técnicas y las habilidades adquiridas en Ingeniería del Software y considerando los requerimientos de los usuarios finales.

El documento se divide por capítulos en los cuales se abordan las distintas temáticas tales como la factibilidad, el análisis y diseño, utilizadas en el desarrollo del Sistema.

En el primer capítulo, se especifica el estudio de factibilidad, en el cual se analizan los beneficios que trae consigo el desarrollo del sistema a la fundación, desde el punto de vista operativo y económico, así como cumplir con las normas y requisitos en base a la factibilidad operativa, legal y técnica, tomando en consideración los requerimientos solicitados por los usuarios.

En el segundo capítulo, se desarrolla el análisis y diseño del sistema, utilizando la metodología orientada a objetos, determinando los requerimientos comunes del sistema; así como las plantillas y Diagramas de Casos de Uso, los cuales permitirán dar una mejor perspectiva del modelado del sistema que se desarrolla, desde una perspectiva del usuario; De igual manera en este capítulo se presentan los

diagramas de actividades, que permitirán conocer la secuencia de las actividades comprendidas en la ejecución de un proceso dentro del sistema.

Finalmente, se muestran las conclusiones y las recomendaciones del trabajo realizado.

ANTECEDENTES

Un trabajo extraordinario y eficaz han desarrollado ciertas empresas en el mundo, respecto a temas en educación y tecnología, bien siendo porque han sido capaces de atraer la atención de niños y jóvenes en su red de conocimiento o porque a través de sus plataformas les han enseñado conceptos, uso de programas útiles para su educación, entre otros beneficios. Sin embargo, lo más sobresaliente y lo que las destaca del resto, son sus iniciativas de inclusión a los más desfavorecidos, promoviendo el saber para que llegue a todos los rincones del mundo. En este sentido Grupo LAFISE decide aportar a la educación de Nicaragua, creando una organización sin fines de lucros “*Fundación Zamora Terán*”, para implementar el Programa Educativo “Una Computadora por Niño” en el país.

Fundación Zamora Terán promueve e implementa el Programa Educativo “Una Computadora por Niño” (OLPC, por sus siglas en inglés), el cual fue creado por la Universidad MIT en los Estados Unidos en el año 2005 con la misión de “crear oportunidades educativas para los niños y niñas de los países más pobres del mundo, proveyéndoles una computadora portátil robusta, de bajo costo y consumo, con conexión a Internet y programada con contenidos y software diseñados para el aprendizaje alegre, colaborativo y autodidáctico”.

El Programa Educativo “Una Computadora por Niño” es una solución eficaz de bajo costo que permite entregar a futuras generaciones la educación necesaria para trascender barreras sociales y económicas en el país.

En todo el proceso operativo de entrega de laptops, se requiere llevar controles estrictos en hojas de Excel, tales como:

- Inventario de computadora asignadas
- Registro de los beneficiarios
- Incidentes causados por los estudiantes
- Visitas de seguimiento técnico como educativo.

Nicaragua es el país piloto, sin embargo, se han unido otros países de Centro América, entre los que se encuentran Honduras, Guatemala, Costa Rica, Panamá y República Dominicana, lo que ha permitido el crecimiento de esta iniciativa por lo que se hace necesario utilizar otras herramientas para facilitar los controles antes expuestos.

OBJETIVOS

General

- Contribuir a los procesos de automatización y sistematización de la información administrada por Fundación Zamora Terán en el Programa Educativo Una Computadora por Niño, mediante el desarrollo de un Sistema de Información Gerencial.

Específico

- Desarrollar un sistema de información gerencial, para gestionar el inventario de laptops, servidores, personas, escuelas beneficiadas, donantes y datos del seguimiento técnico y educativo.
- Documentar los procedimientos realizados para referencias y modificaciones a futuro del sistema web.

JUSTIFICACIÓN

Fundación Zamora Terán se ha comprometido a promover un fuerte liderazgo, planificación estratégica, una administración con experiencia, transparencia y la infraestructura necesaria para la sostenibilidad y éxito del Programa Educativo; sin embargo, el inminente crecimiento del mismo ha recargado las formas de control que estaban adecuadas para el funcionamiento de un pilotaje, generando retrasos en dichos controles por la cantidad de información que debe ser ingresada, procesada y posteriormente revisada para poder generar informes del buen trabajo realizado en las entregas y seguimientos de las computadoras a los niños.

El éxito del Programa Educativo Una Computadora por Niño, ha permitido que este tenga un crecimiento exponencial, beneficiando actualmente a más de 50,108 niños y niñas en 172 escuelas de Nicaragua, sin incluir los datos de la expansión del programa en países como Honduras, Guatemala, Costa Rica, Panamá y República Dominicana.

El desarrollo de un Sistema de Información Gerencial, permitirá gestionar todo el volumen de información que actualmente se administra en el Programa, de una manera robusta, segura y confiable; brindando agilidad en la búsqueda de información, lo que permitirá apoyar en los tiempos actuales que llevan los procesos logísticos, principalmente en las áreas de soporte técnico, seguimiento educativo y logística. De igual manera permitirá a la gerencia general poder obtener información utilizada en la toma de decisiones estratégica, en tiempo real.

A través del sistema se eliminará el uso de los formatos de hojas de cálculo de Excel, y procesadores de texto de Word, al gestionar toda esta información en un único sistema, garantizando que todo el personal está trabajando con la última versión actualizada de los datos.

La implementación del sistema permitirá a Fundación Zamora Terán, centrar sus esfuerzos y recursos en el principal objetivo de implementación: “Formar a la niñez con los más altos estándares de calidad educativa del siglo XXI”.

MARCO TEÓRICO

Con el fin de dar soporte a la investigación realizada para el desarrollo de un Sistema de Información Gerencial Para *El Programa Educativo una Computadora por Niño* de *Fundación Zamora Terán*. Se presenta a continuación conceptos y tecnologías utilizadas en el desarrollo del sistema.

Sistemas Web

Inicialmente la web era simplemente una colección de páginas estáticas, documentos, entre otros, que podían consultarse o descargarse. El siguiente paso en su evolución fue la inclusión de un método para confeccionar páginas dinámicas que permitiesen que lo mostrado fuese dinámico (generado o calculado a partir de los datos de la petición). Dicho método fue conocido como CGI (common gateway interface) y definía un mecanismo mediante el cual podíamos pasar información entre el servidor HTTP y programas externos.¹

Es importante mencionar que una página web puede contener elementos que permiten una comunicación activa entre el usuario y la información (*modo interactivo*), gracias a que la página responderá a cada una de sus acciones, como por ejemplo rellenar y enviar formularios, participar en juegos diversos y acceder a gestores de base de datos de todo tipo. Utilizando las bondades de los sistemas web, *Fundación Zamora Terán* podrá gestionar de manera más eficiente la información relevante para el Programa Educativo Una Computadora por Niño,

¹ CARLES MATEU, Desarrollo de aplicaciones web, Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya, 2004. ISBN: 84-9788-118-4, p 20.

permitiendo ahorrar tiempo, optimizar los procesos operativos y tener acceso a información relevante en tiempo real y de forma segura.

Bases de datos

Para garantizar la fiabilidad de los datos en el sistema web, se utilizan bases de datos, las que permiten entre otras cosas garantizar que no existan errores en el manejo de los mismos, así como el almacenamiento estructurado y mantenimiento de los mismos, asegurando la integridad de los datos y facilitar la labor tanto de usuarios como de los programadores que las desarrollaron.²

Una base de datos de un sistema de información, es la representación integrada de los conjuntos de entidades instancia correspondientes a las diferentes entidades tipo del Sistema Información y de sus interrelaciones. Esta representación informática (o conjunto estructurado de datos) debe poder ser utilizada de forma compartida por muchos usuarios de distintos tipos.³

En otras palabras, una base de datos es un conjunto estructurado de datos que representa entidades y sus interrelaciones. La representación será única e integrada, a pesar de que debe permitir utilizaciones varias y simultáneas.

Diseño web responsiva

Una Web Responsiva es aquella que es capaz de adaptarse a cualquier dispositivo donde se visualice. El término hace referencia al diseño web multidispositivo. Hoy en día los usuarios acceden a los sitios web desde diferentes dispositivos, ya sean ordenadores de escritorio, portátiles, iPads, tablets Android o teléfonos inteligentes. Cada uno de estos dispositivos muestra el sitio web de una forma diferente, si esto ocurre así estamos ante una Web Responsiva, es decir un sitio web capaz de adaptarse al dispositivo en el que se está visualizando.

² RAFAEL CAMPS PARE, Bases de datos, Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya, 2005. ISBN: 84-9788-269-5, p 5.

³ RAFAEL CAMPS PARE, Bases de datos, Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya, 2005. ISBN: 84-9788-269-5, p 8.

La versión para ordenadores de un sitio web puede ser difícil de ver y de usar desde un dispositivo móvil. En las versiones no optimizadas para móviles, los usuarios deben ampliar el contenido para poder leerlo. Esto es incómodo para los usuarios, que acostumbran a terminar por abandonar el sitio. En cambio, las versiones optimizadas para móviles se pueden leer bien y son fáciles de utilizar. Todo diseño web debe estar centrado en la experiencia del usuario al momento de acceder a un sitio web, por este motivo es que actualmente muchos sitios web están usando Diseño Web Responsivo.⁴

Framework Django

Para el desarrollo del sistema planteado, se utilizará el framework de desarrollo **Django**, el cual está basado en el lenguaje de programación **Python**, orientado a la creación de aplicaciones web, utiliza el paradigma **Modelo Vista Controlador (MVC)**.

El modelo **MVC** es un patrón de arquitectura de software, que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones (Figura 1). Este modelo, tiene como finalidad la reutilización de código y separación de conceptos, lo que facilita la tarea del desarrollo de las aplicaciones y mantenimiento posterior.



Figura 1-Modelo Vista Controlador implementado por Django

⁴ Adinteractive. (6-May-2015). *Diseño web Adaptable Practico* 25-Dic-2016, de adinteractive.com, Universidad de Alicante. Sitio web: <http://www.adinteractive.co/web/disenio-web-adaptable-practico>

Entre las características que presenta Django, destacamos las siguientes:

- **Rápido:** Django fue diseñado para ayudar a los desarrolladores llevar aplicaciones desde el concepto hasta el prototipado funcional de forma rápida.
- **Seguro:** Django tiene protección contra inyecciones SQL, cross-site scripting, falsificación de petición en sitios cruzados y ataque de compensación de UI.
- **Escalable:** Permite que el sistema soporte altos demandas de tráfico, adaptándose fácilmente.
- **Versátil:** Empresas, organizaciones y gobiernos han utilizado Django para construir diferentes tipos de aplicaciones, desde sistemas de manejo de contenido, plataformas de redes sociales hasta plataformas de cómputo científico.

Python

Python es un lenguaje de programación interpretado cuya filosofía hace hincapié en una sintaxis que favorezca un código legible.

Se trata de un lenguaje de programación multiparadigma, ya que soporta orientación a objetos, programación imperativa y, en menor medida, programación funcional. Es un lenguaje interpretado, de tipado fuerte y dinámico y multiplataforma.

Es administrado por la Python Software Foundation. Posee una licencia de código abierto, denominada Python Software Foundation License,² que es compatible con la Licencia pública general de GNU a partir de la versión 2.1.1, e incompatible en ciertas versiones anteriores.

MySQL Server

El sistema gestor de base de datos utilizado para el desarrollo del sistema web, será *MySQL*, el cual es compatible con el framework Django, además de ser una herramienta robusta y confiable para el manejo y la gestión de los datos de la aplicación, además que no tiene costo de licenciamiento para su uso en este sistema.

CSS

CSS es una tecnología empleada en la creación de páginas web, que permite un mayor control sobre el lenguaje HTML. Permite crear hojas de estilo que definen como cada elemento, como por ejemplo los encabezados o los enlaces, se tiene que mostrar. El término "en cascada" indica que diferentes hojas de estilo se pueden aplicar sobre la misma página. CSS ha sido desarrollada por W3C.

Son un mecanismo para separar el formato de representación y presentación del contenido. Eso se consigue asociando atributos de presentación a cada una de las etiquetas de HTML o a subclases de éstas.

Javascript

JavaScript (a veces abreviado como JS) es un lenguaje ligero e interpretado, orientado a objetos, más conocido como el lenguaje de script para páginas web, es el lenguaje interpretado orientado a objetos desarrollado por Netscape que se utiliza en millones de páginas web y aplicaciones de servidor en todo el mundo⁵.

JavaScript es un lenguaje de programación dinámico que soporta construcción de objetos basado en prototipos. La sintaxis básica es similar a Java y C++ con la intención de reducir el número de nuevos conceptos necesarios para aprender el lenguaje.

⁵ www.maestrosdelweb.com/que-es-javascript/tp

JavaScript puede funcionar como lenguaje procedimental y como lenguaje orientado a objetos. Los objetos se crean programáticamente añadiendo métodos y propiedades a lo que de otra forma serían objetos vacíos en tiempo de ejecución, en contraposición a las definiciones sintácticas de clases comunes en los lenguajes compilados como C++ y Java. Una vez se ha construido un objeto, puede usarse como modelo (o prototipo) para crear objetos similares.

Las capacidades dinámicas de JavaScript incluyen construcción de objetos en tiempo de ejecución, listas variables de parámetros, variables que pueden contener funciones, creación de scripts dinámicos, introspección de objetos, y recuperación de código fuente (los programas de JavaScript pueden descompilar el cuerpo de funciones a su código fuente original)

Cliente

Al ser un Sistema Web, los usuarios que harán uso del sistema, solamente requerirán de un navegador moderno que soporte funciones de *HTML5*, *CSS* y *Javascript*, tales como Google Chrome, Firefox, Internet Explorer, no se requiere realizar ninguna instalación en los equipos de los usuarios, solamente proporcionar la dirección IP y los datos de acceso al sistema.⁶

Servidor

El sistema operativo a utilizar para la instalación del sistema web, será *GNU Linux/Ubuntu 18.04 LTS*, que es la última versión estable de soporte extendido de este sistema operativo, el cual es Open Source, evitando compra de licencias para su uso, además que, entre las características destacadas de Ubuntu, que está basado en Debian, se encuentran: estabilidad, seguridad, robustez.⁷

⁶ http://rd.udb.edu.sv:8080/jspui/bitstream/11715/1184/1/58826_tesis.pdf

⁷ <https://www.muylinux.com/2018/10/18/ubuntu-version-instalar-cuando-actualizar/>

DISEÑO METODOLÓGICO

El Diseño metodológico consiste en un Conjunto de procedimientos para dar respuesta a la pregunta de investigación. Es un plan o estrategia concebida para dar respuesta al problema y alcanzar los objetivos de investigación (*Christensen citado por Bernal, 2000*). En este sentido a continuación se detallan las estrategias empleadas para el desarrollo del sistema.

1. Recolección de datos por medio de reuniones con los involucrados en el desarrollo del sistema, a fin de conocer los requerimientos del Fundación Zamora Terán y la situación actual de la organización.
2. Planeación y ejecución de reuniones para determinar los aspectos funcionales y detallar procedimientos a automatizar con el sistema.
3. Levantamiento de los medios de hardware y software con los que dispone Fundación Zamora Terán.
4. Presentación y mejoras de todas las fases del estudio de factibilidad, la cuales se detallan a continuación:
 - *Introducción.*
5. Análisis y se presentación todas las fases del análisis y diseño orientado a objetos con lenguaje de modelado unificado (UML).
6. Presentación de un diseño preliminar de la aplicación para ver aspectos esenciales acerca del diseño visual de la misma y tomar en consideración las observaciones y sugerencias de los usuarios finales.

7. Codificación y pruebas de la aplicación
8. Mejoras a la aplicación a partir de las pruebas realizadas
9. Capacitaciones a los usuarios finales del sistema

CAPITULO I

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD



En este capítulo abordaremos el estudio de factibilidad realizado para el desarrollo del Sistema Gerencial de Información Gerencial para Programa Educativo Una Computadora por Niño, enfocándose en los siguientes tópicos, relacionados a la viabilidad: económica, operacional, técnica, de fechas, legal y contractual, omitiendo solamente la política, dado que no aplica para este tipo de proyecto.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

El propósito de un estudio de factibilidad es determinar si una oportunidad de negocio es posible, práctica y viable. En este sentido, este capítulo presenta temas relacionados al levantamiento de requerimientos para el desarrollo del sistema.

En el caso del desarrollo del sistema, se tomó en consideración que la mayoría de organizaciones no gubernamentales (ONG) dependen de un presupuesto operativo reducido, lo que limita los recursos humanos, financieros y tecnológicos. Esta es también la realidad de Fundación Zamora Terán, quienes para llevar el control del Programa Educativo: “Una Computadora por Niño”, se han auxiliado de hojas de cálculo como Excel para almacenar, procesar y generar informes, sin embargo la inminente expansión y aceptación que ha tenido el Programa, ha hecho necesario pensar en opciones para la administración de los datos, en este sentido surge la idea del desarrollo de un sistema de información gerencial para el programa, el cual permitirá a través de una interfaz amigable facilitar la operatividad y agilizar los reportes del trabajo realizado. Presentando este propósito se llevaron a cabo una serie de reuniones y entrevistas que derivan la información que a continuación se presenta en este acápite.

Fernández Alarcón (2006), ha clasificado los factores que afectan a la viabilidad de un proyecto en las siguientes 6 categorías:

1. Económica
2. Operacional
3. Técnica
4. De fechas
5. Legal y contractual
6. Política

SISTEMA DE INFORMACIÓN GNERENCIAL PARA EL PROGRAMA EDUCATIVO UNA COMPUTADORA POR NIÑO DE FUNDACIÓN ZAMORA TERÁN

De lo anterior podemos inducir lo siguiente:

Situación actual

El Programa Educativo Una Computadora por Niño, tiene como misión mejorar la calidad de la educación a través del uso de la tecnología en las aulas de clases, para lograr esto se utiliza una laptop conocida como XO, la cual tiene instaladas aplicaciones educativas que se pueden usar en todas las clases.

Las laptops son entregadas a cada estudiante y docente de primaria en las escuelas beneficiadas, estas pueden ser públicas o privadas; las escuelas pasan por un proceso de selección donde se evalúan aspectos técnicos, tales como: el acceso hasta la escuela para brindar acompañamiento técnico y pedagógico, servicio de electricidad para garantizar que las laptops puedan ser cargadas en las aulas de clase, y muy importante, el compromiso y disposición por parte de los docentes, padres o tutores de familia. Una vez evaluado los elementos antes señalados, se inicia un proceso de búsqueda fondos con un donante, que puede ser una empresa nacional o internacional, la cual aportará el financiamiento necesario para la compra de las laptops y el seguimiento técnico y educativo.

El programa inició a mediados del año 2009, beneficiando a 3 escuelas y un total de 300 estudiantes además de los docentes que atendían a esos niños, en la actualidad el programa ha crecido llegando a más de 171 escuelas y 50 mil estudiantes y docentes en 12 departamentos y 2 regiones autónomas de Nicaragua. El éxito del programa ha permitido que este se expanda en la región centroamericana y del caribe, llegando a los siguientes países: Guatemala, Honduras, Costa Rica, Panamá y República Dominicana.

El volumen de datos que maneja actualmente Fundación Zamora Terán ha crecido exponencialmente, y los mecanismos para manejar los mismos, tales como hojas de cálculo de Excel resultan difíciles de manejar para la cantidad de información e informes que se requieren, afectando la confiabilidad de los mismos, y sobre todo la

SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL PARA EL PROGRAMA EDUCATIVO UNA COMPUTADORA POR NIÑO DE FUNDACIÓN ZAMORA TERÁN

eficiencia en los tiempos de entrega de los reportes para la gerencia de la organización.

Requerimientos del sistema

Los requerimientos son declaraciones que identifican atributos, capacidades, características y/o cualidades que necesita cumplir el sistema. A continuación, se presentan los requerimientos funcionales y no funcionales que se identificaron a través de entrevistas y reuniones. En este sentido cada área del Programa Educativo tiene comportamientos específicos, por esto los requerimientos funcionales del sistema necesitan estar clasificados por áreas o funciones.

Requerimientos funcionales

Estos hacen referencia a la descripción de actividades y servicios que un sistema debe proveer, normalmente están vinculados con las entradas, salidas, los procesos y los datos a almacenar en el sistema.

El requerimiento principal para el sistema es ser multiplataforma, la aplicación tiene que poder ser utilizada desde cualquier dispositivo, tiene que ser una aplicación web. Dado que las páginas web de hoy en día se consultan desde una multitud de dispositivos como tabletas, teléfonos inteligentes, portátiles y PCs, el sistema debe por usarse desde ellos sin afectar su rendimiento gráfico, resumiendo diseño web adaptativo a cada dispositivo.

SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL PARA EL PROGRAMA EDUCATIVO UNA COMPUTADORA POR NIÑO DE FUNDACIÓN ZAMORA TERÁN

- **Área de Logística**

- Almacenar la información de todas las laptops en el programa.
- Almacenar la información de todo el personal beneficiado con el programa: Estudiantes y docentes.
- Almacenar la información de las escuelas beneficiadas con el programa.
- Almacenar la información de los donantes del programa.
- Realizar las asignaciones de laptops a estudiante y docentes.
- Una laptop solamente puede estar asignada a una única persona.
- Una persona solamente puede tener asignada una única laptop.

- **Área de soporte técnico**

- Registrar los componentes de las laptops para indicar que si el mismo está dañado.
- Registrar los incidentes de las laptops, a fin de tener un control de las reparaciones.

- **Área educativa**

- Registrar las visitas de seguimiento educativo en las escuelas.

- **Gerencia general**

- Visualizar reportes de laptops asignadas por escuelas.
- Visualizar reportes de escuelas por donantes.
- Visualizar reportes de visitas por escuela, por fecha, por oficial educativo.
- Visualizar reportes de reparaciones por escuela, por fecha, por oficial de soporte técnico.

SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL PARA EL PROGRAMA EDUCATIVO UNA COMPUTADORA POR NIÑO DE FUNDACIÓN ZAMORA TERÁN

Requerimientos no funcionales

Estos describen otras prestaciones, características y limitaciones que debe tener el sistema para alcanzar el éxito, estos tipos de requerimientos engloban características como rendimiento, facilidad de uso, presupuestos, tiempos de entrega, documentación, seguridad y auditorías internas.

- Facilidad de uso por medio de una interfaz gráfica intuitiva para los usuarios.
- Compatibilidad con las versiones de exploradores más populares.
- Respaldo de la base de datos diario.
- Creación de todos los reportes en PDF.
- Validación de los campos.

Restricciones del sistema

Identifican los límites del software originados por aquellos problemas o situaciones que el sistema NO está en capacidad resolver, por las limitaciones del ámbito del proyecto o de los recursos disponibles.

En el Sistema de Información Gerencia para el Programa Educativo Una Computadora por Niño, las restricciones del sistema son las que se detallan a continuación:

- El sistema ha sido diseñado para funcionamiento vía web.
- El sistema será de uso exclusivo para el Programa Una Computadora por Niño de Fundación Zamora Terán.

SISTEMA DE INFORMACIÓN GNERENCIAL PARA EL PROGRAMA EDUCATIVO UNA COMPUTADORA POR NIÑO DE FUNDACIÓN ZAMORA TERÁN

- El sistema no estará en capacidad de comunicarse con cualquier otro sistema que esté desarrollado en la organización, limitando su uso a las funciones para las que fue creado.

Diagrama de Contexto

Un Diagrama de Contexto de Sistema (DCS) en Ingeniería de software e Ingeniería de sistemas es una representación gráfica que permite define los límites entre el sistema, o parte del sistema, y su ambiente, mostrando las entidades que interactúan con él. Este diagrama es una vista de alto nivel de un sistema.¹

El diagrama de Contexto que se presenta a continuación contiene las áreas que van a interactuar con el Sistema del Programa Educativo Una Computadora por Niño, en el mismo se hará se utilizaran las siglas PUCPN para la representación.

Dentro de éste diagrama se enfatizan varias características importantes del sistema como, por ejemplo:

- Los datos que el sistema recibe del mundo exterior y que deben procesarse de alguna forma.
- Los datos producidos por el sistema y que se enviarán a las áreas.
- Los datos que se procesan y se envían a las áreas.

¹ Ingeniería del Software un Enfoque Práctico, Séptima Edición, Roger S. Pressman

SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL PARA EL PROGRAMA EDUCATIVO UNA COMPUTADORA POR NIÑO DE FUNDACIÓN ZAMORA TERÁN

Diagrama de contexto

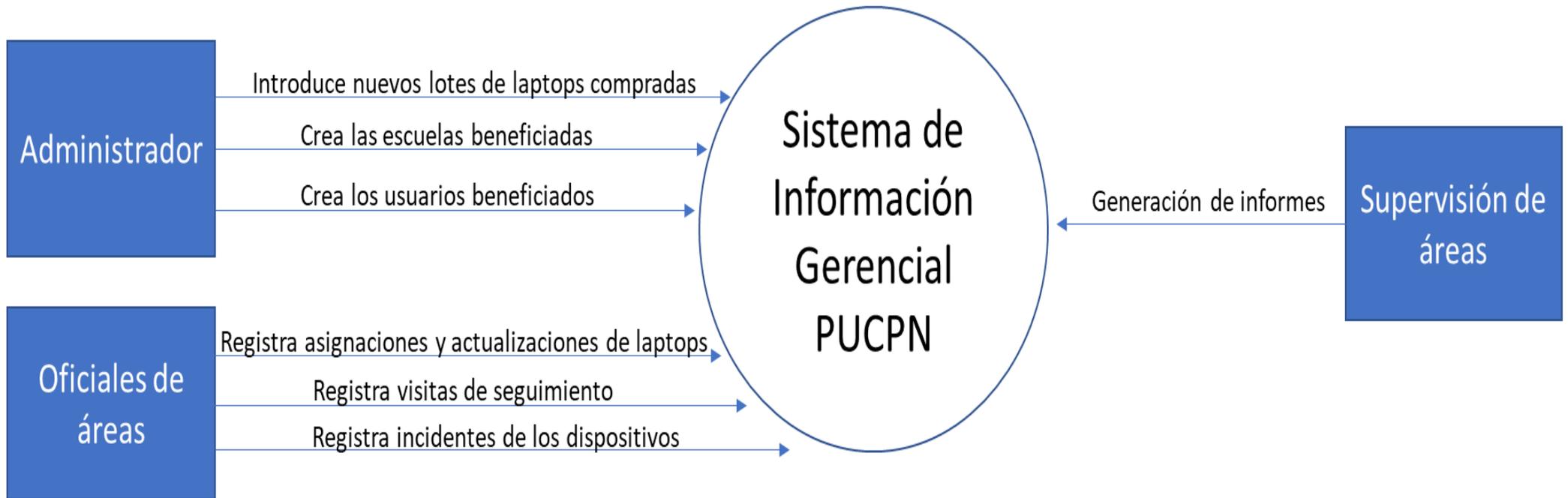


Diagrama 1 – Diagrama de contexto.
Elaboración propia

**SISTEMA DE INFORMACIÓN GNERENCIAL PARA EL PROGRAMA EDUCATIVO UNA
COMPUTADORA POR NIÑO DE FUNDACIÓN ZAMORA TERÁN**

Análisis de riesgo

Constituye la previsión de los riesgos que podrían afectar el desarrollo satisfactorio del sistema, estos podrían ser de carácter técnico, presupuestarios, de personal, de tiempo, etc. así como plantear las posibles soluciones.

Riesgo	Descripción	Consecuencia	Solución
El sistema será entregado tarde o nunca será entregado.	El sistema sufrirá retrasos o se abandonaría el desarrollo del mismo.	La organización perderá interés en el sistema y por ende abandonará su desarrollo.	Se ha elaborado un calendario de trabajo que contempla los tiempos de entrega.
El sistema será difícil de usar.	El sistema no contará con una interfaz gráfica intuitiva, o los procedimientos serán complicados de realizar.	El personal se resistirá a usarlo, y por ende el sistema caerá en desuso.	Se tomará en cuenta la retroalimentación por parte de los usuarios en cada uno de los avances presentados del sistema, a fin de realizar ajustes necesarios a la interfaz gráfica o los procedimientos.
El sistema tendrá caídas recurrentes.	El sistema debido a la sobrecarga de trabajo por los usuarios o alguna deficiencia en la red de conectividad o sistema eléctrico, causará que el mismo deje de funcionar.	El sistema caerá en desuso por la ineficacia técnica.	Se harán pruebas de rendimiento para garantizar que los recursos de hardware destinado soportan perfectamente la plataforma desarrollada, así mismo se verificará que todas las condiciones de conectividad y eléctricas, sean las adecuadas para garantizar el funcionamiento.
Los costos de realización de este proyecto	Los altos costos representan un problema para	El sistema será abandonado por los altos costos.	La organización no tiene que invertir en el desarrollo del sistema, ya que, al ser un proyecto de

**SISTEMA DE INFORMACIÓN GNERENCIAL PARA EL PROGRAMA EDUCATIVO UNA
COMPUTADORA POR NIÑO DE FUNDACIÓN ZAMORA TERÁN**

superan el presupuesto de la organización	permitir que se continúe con el desarrollo del mismo.		monografía, el personal de desarrollo ha asumido los costos implicados.
El sistema será difícil de mantener técnicamente	Las tecnologías utilizadas para el desarrollo del sistema, son poco conocidas y no existe personal que pueda brindar servicio de actualización o mejoras.	El sistema caerá en abandono o estará desfasado tecnológicamente.	Se publicará el código fuente en una plataforma abierta, a fin de que cualquier programador con experiencias en las tecnologías utilizadas, pueda seguir con el desarrollo del mismo.
El sistema será vulnerable a robo de información o hackeo.	El sistema podría ser víctima de alguna actividad de hackeo que comprometa la integridad de la información, como la disponibilidad del mismo.	El sistema presentará inconsistencia en los datos almacenados, o los mismos podrían desaparecer por alguna actividad de hackeo.	El sistema contará con medidas de seguridad que garanticen la integridad de los datos, tanto a nivel de sistema operativo, como en la misma aplicación.

Tabla No. 1 Análisis de Riegos Fuente: *Elaboración propia*

Factibilidad técnica

Esta es una medida del éxito de la puesta en práctica de la solución técnica específica y de la disponibilidad de los recursos y los conocimientos técnicos necesarios.

Presenta la tecnología que se requiere para alcanzar la funcionalidad y el rendimiento del sistema, contemplando tanto la disponibilidad de los recursos como la necesidad de nuevos recursos de hardware y software para el desarrollo y funcionamiento del mismo. Dentro de la factibilidad técnica, nos hemos basado en cuatro ámbitos, los cuales se detallan a continuación:

- Elección del hardware
- Elección del software
- Elección del sistema de comunicaciones
- Elección de los recursos humanos

Estrategia del hardware

Se propone utilizar una computadora personal para el desarrollo del sistema y manejo de la información para la aplicación, que consiste en una laptop con las siguientes características:

<u>Recursos de Hardware Desarrollo</u>	
Procesador	Intel Core i5
Memoria	6 GB DDR3
Disco Duro	256 GB SSD
Unidad óptica	Lector-quemador de DVD
Tabla 2. Fuente: Elaboración Propia	

SISTEMA DE INFORMACIÓN GNERENCIAL PARA EL PROGRAMA EDUCATIVO UNA COMPUTADORA POR NIÑO DE FUNDACIÓN ZAMORA TERÁN

Para la etapa de producción, se utilizará el servidor de la Fundación Zamora Terán, el cual consta de las siguientes características de hardware.

<u>Recursos de Hardware Producción</u>	
Procesador	Intel Xeon
Memoria	8 GB DDR3
Disco Duro	1 TB HDD
Conectividad	100 Mbps Fibra óptica
Tabla 3. Fuente: Elaboración Propia	

Estrategia del Software

Con respecto al software, durante la etapa de desarrollo se trabajará con sistema GNU/Linux. Además, se realizó un levantamiento de los recursos de software necesarios para el desarrollo del sistema.

<u>Estrategia de Software Desarrollo</u>	
Sistema Operativo	Ubuntu Linux 18.04 LTS
Servidor HTTP	Apache
Gestor de Base de Datos	MySQL Server
Lenguaje de Programación	Python 2.7 (Framework Django 1.11)
Herramientas de Diseño	HTML5 – CSS3, AJAX y JQuery.
Herramientas Auxiliares	MySQL Workbench: Herramienta para diseño de bases de datos relacionales. Umbrello UML: Herramienta para creación de casos de uso y diagramas UML. Libre Office: Herramienta ofimática libre.
Tabla 4. Fuente: Elaboración Propia	

SISTEMA DE INFORMACIÓN GNERENCIAL PARA EL PROGRAMA EDUCATIVO UNA COMPUTADORA POR NIÑO DE FUNDACIÓN ZAMORA TERÁN

En la fase de producción, se utilizará un entorno de máquina virtual instalada y configurada en el servidor principal de FZT, con las mismas características utilizadas en la etapa de desarrollo.

<u>Estrategia de Software Producción</u>	
Sistema Operativo	Ubuntu Linux 18.04 LTS
Servidor HTTP	Apache
Gestor de Base de Datos	MySQL Server
Framework	Python 2.7 – Django 1.11 LTS
Tabla 5. Fuente: Elaboración Propia	

Para el acceso al sistema, solamente se requiere una laptop con acceso a internet y un navegador web moderno compatible con los estándares actuales de HTML, a continuación, se detallan los navegadores y las versiones sugeridas para garantizar la compatibilidad con el sistema desarrollado.

Navegador web	Versión
Google Chrome	60
Mozilla Firefox	50
Internet Explorer	10
Microsoft Edge	44
Tabla 6. Fuente: Elaboración Propia	

SISTEMA DE INFORMACIÓN GNERENCIAL PARA EL PROGRAMA EDUCATIVO UNA COMPUTADORA POR NIÑO DE FUNDACIÓN ZAMORA TERÁN

Estrategia de las Comunicaciones

Fundación Zamora Terán tiene contratada de una conexión a internet corporativo de una velocidad de 100 Mbps vía fibra óptica, y dispone de 5 direcciones IP públicas estáticas. Se utilizará una IP pública estática y se reservaran 20 Mbps para el servidor virtual en producción, garantizando el acceso al sistema desde cualquier conexión a internet.

Estrategia de Recursos Humanos

El equipo de trabajo solamente está integrado por una única persona, sin embargo, para el desarrollo del sistema estará interactuando con personal de la organización, para consultas, pedir retroalimentación en cada uno de los sprint de desarrollo. Para obtener un producto de calidad se requiere un ambiente de trabajo armonioso, respetuoso, y con disposición a colaborar entre ambas partes.

Las cualidades necesarias durante las etapas de análisis, diseño y programación se detallan a continuación: pensamiento crítico, creatividad, pro actividad, capacidad para resolver problemas, adaptabilidad a situaciones desfavorables y reponerse de fallos potenciales del grupo de trabajo.

Durante la etapa de análisis y diseño, me estaré desempeñando como analista, es necesaria tener una buena capacidad de análisis y entendimiento de situaciones, sólidos conocimientos en la metodología de análisis y diseño orientado a objetos y buen manejo de las herramientas CASE para la elaboración de los diagramas UML.

Durante la construcción del sistema ciertas habilidades son esenciales para poder trabajar en este proyecto. Dado su propósito multiplataforma es esencial el entendimiento para la elaboración y estructuración de una aplicación web, siendo requeridas habilidades de desarrollo avanzado en lenguajes como HTML, CSS y

SISTEMA DE INFORMACIÓN GNERENCIAL PARA EL PROGRAMA EDUCATIVO UNA COMPUTADORA POR NIÑO DE FUNDACIÓN ZAMORA TERÁN

Javascript, teniendo como únicas herramientas para esto, editores de texto básicos como Vim, y los navegadores web compatibles con la aplicación a desarrollar.

También son requeridos buenos conocimientos del lenguaje SQL y del gestor MySQL Server dado que muchos de los procesos serán elaborados desde el gestor para simplificar la programación. Es necesario un buen desempeño en Django, Python y GNU/Linux, para ser más específico en el enfoque de desarrollo para aplicaciones web MVC (modelo vista controlador).

El proyecto pretende diseñar un prototipo funcional, el cual está sujeto a las solicitudes de mejoras y cambios al momento de su implementación, para cumplir con esto será necesario que las autoridades o interesados y miembros del grupo designen a un encargado para continuar con sus mejoras y mantenimiento.

Factibilidad operativa

Para el desarrollo de esta aplicación, se ha garantizado que la interfaz gráfica sea intuitiva y de fácil uso, permitiendo que los nuevos usuarios se acostumbren rápidamente al uso de cada una de las funciones.

En las entrevistas con personal de la organización, se manifestó la necesidad de que algunas funciones del sistema pudieran ser accedidas desde un dispositivo móvil, como un celular, debido a que la aplicación es Web, algunas funciones se podrán consultar por esta vía, pero otras no, debido a la complejidad de operar los datos en pantalla, por lo que recomendamos que estas operaciones se realicen desde un dispositivo con pantalla más grande, como una laptop.

Durante las primeras pruebas del sistema con los usuarios de la organización, estos se mostraron satisfechos con los avances y la retroalimentación fue muy positiva, lo que manifiesta que no existe resistencia al cambio, lo que hace que el sistema sea factible operacionalmente.

SISTEMA DE INFORMACIÓN GNERENCIAL PARA EL PROGRAMA EDUCATIVO UNA COMPUTADORA POR NIÑO DE FUNDACIÓN ZAMORA TERÁN

En el proceso de capacitación con el personal de la organización se presentarán los procedimientos para las operaciones del sistema, así mismo se hará hincapié en los niveles de responsabilidad de los usuarios del sistema, debido a la importancia de los datos que se manejan.

En este caso se crearán 2 niveles de usuarios:

- Usuario súper administrador.
- Usuario regular.
- Usuario de consulta.

Esto con el fin de que las operaciones de eliminar y crear nuevas escuelas, solamente esté limitada al primer tipo de usuario, y que usuarios de personal voluntario que asiste a la organización, pueda tener acceso al mismo sistema con un tipo de usuario de consulta, sin temer que este elimine alguna información sensible en el sistema.

Factibilidad económica

El costo monetario que implica este proyecto monográfico se plantea a continuación. Se evalúan los gastos tanto en el diseño como en el desarrollo del sistema, los equipos de hardware y el requerimiento de software necesarios para la debida implementación.

Para el desarrollo de este sistema, las herramientas de diseño, análisis y producción, son de uso libre, sin requerimientos de pago de regalías por uso, lo que beneficia a que los costos sean de C\$ 0.00.

El equipo de programación tampoco cobrará ningún costo por el desarrollo del sistema, ya que se trata de un trabajo monográfico para optar al título de Ingeniería en Computación, sin embargo, la organización ha solicitado cuantificar el costo del desarrollo de la herramienta, para registrarlo como una donación por parte del equipo.

SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL PARA EL PROGRAMA EDUCATIVO UNA COMPUTADORA POR NIÑO DE FUNDACIÓN ZAMORA TERÁN

Sin embargo, se hace necesario presentar cuales serían los costos en los que se incurriría si este trabajo no fuera un trabajo monográfico, los mismos se muestran a continuación.

Etapa de desarrollo	Duración (meses)	Personal	Costo por etapa	Costo total
Análisis	2	1	\$1,500.00	\$3,000.00
Diseño	1	1	\$1,400.00	\$1,400.00
Codificación	3	1	\$1,250.00	\$3,750.00
Pruebas	1	1	\$1,000.00	\$1,000.00
Total	6	4		\$9,150.00

Tabla 9. Fuente: Elaboración Propia

La tabla anterior muestra los costos totales que tendría cada una de las etapas del sistema, en él se consideran los siguientes aspectos.

- Pago que se realizaría a un Director de Proyecto
- Pago al analista programador

SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL PARA EL PROGRAMA EDUCATIVO UNA COMPUTADORA POR NIÑO DE FUNDACIÓN ZAMORA TERÁN

Factibilidad de cronograma

Se ha estimado el tiempo de desarrollo del Sistema de Información Gerencial para Fundación Zamora Terán, tomando para la misma la estimación de la cantidad de trabajo a realizar y efectuando a partir de esto un análisis de puntos de función.

Los puntos de función se derivan de una relación empírica según las medidas contables del dominio de información de software y las evaluaciones de la complejidad del software.

Puntos de función sin ajustar - PFSA				
No	Tipo	Cantidad	Complejidad Media	Sub - Total
1	Entrada Externa - EI	10	4	40
2	Salida Externa - EO	9	5	45
3	Consulta Externa - EQ			0
4	Archivo Lógico Interno - ILF	10	10	100
5	Archivo de Interfaz Externo- EIF			0
Total PFSA				185

Tabla 10. Fuente: Elaboración Propia

**SISTEMA DE INFORMACIÓN GNERENCIAL PARA EL PROGRAMA EDUCATIVO UNA
COMPUTADORA POR NIÑO DE FUNDACIÓN ZAMORA TERÁN**

No	Factor de Ajuste Complejidad - FAC	Puntaje
1	Comunicación de datos	4
2	Procesamiento distribuido	4
3	Rendimiento	1
4	Copias de seguridad y recuperación fiables	1
5	¿Se ejecutara el sistema en un entorno operativo y existente y fuertemente utilizado	3
6	¿Requiere el sistema de entradas de datos interactivas en línea?	5
7	¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones?	2
8	¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva en línea?	3
9	Procesamiento complejo de entradas, salidas o consultas	1
10	Procesamiento interno complejo	1
11	Reusabilidad del código	0
12	Facilidad de implementación	1
13	¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?	2
14	¿Facilidad de cambio para poder ser fácilmente utilizada por el usuario?	4
Total Factor de Ajuste		32
Tabla 11. Fuente: Elaboración Propia		

Puntos de Función Ajustados

$$PFA = PFSA * [0.65+(0.01*FAC)]$$

$$PFA = 185 * [0.65 + (0.01 * 32)]$$

$$PFA = 185 * [0.65 + 0.32]$$

$$PFA = 185 * [0.97]$$

$$PFA = 179.45$$

**SISTEMA DE INFORMACIÓN GNERENCIAL PARA EL PROGRAMA EDUCATIVO UNA
COMPUTADORA POR NIÑO DE FUNDACIÓN ZAMORA TERÁN**

Horas Hombre = PFA * Horas PF

HH = 179.45 * 8 (Lenguaje de programación de 4ta generación)

Horas Hombre = 1435.6

Estimación de duración del proyecto	
Desarrolladores - D	1
Horas laborables – HR (sábados y domingos)	64
Días de trabajo por mes – DT (sábados y domingos)	8

Horas por desarrollador

Horas = HH/Desarrollador

Horas = 1435.6 / 1

Horas = 1435.6

Días de trabajo

DT = HH / HL

1435.6/64 = 22.43

22.43 días

Meses de trabajo

22.43 /8

2.8 meses

SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL PARA EL PROGRAMA EDUCATIVO UNA COMPUTADORA POR NIÑO DE FUNDACIÓN ZAMORA TERÁN



Diagrama 2 – Diagrama de Gantt
Fuente: Elaboración propia

Factibilidad Legal

La siguiente parte del estudio ha sido empleado para determinar si los requisitos violan o atentan contra alguna ley o reglamento.

Cumple con los requisitos de la ley 787: “Ley de protección de datos personales”, especialmente en su artículo número 7 en la obligación de informar al obtener los datos personales teniendo en cuenta a la Fundación Zamora Terán como cliente final, donde se refiere a datos personales como la información de sus procesos productivos.

- Notificación de los ficheros de datos: Los usuarios deben registrar su base de datos en la fundación, de tal manera que ésta tenga conocimiento sobre todos ellos.
- Adopción de las medidas de seguridad: Se trata del establecer copias de seguridad, programas antivirus, cierre de puertos, con el fin de conseguir la mayor protección posible.
- Documento de seguridad: Crear un documento de seguridad de toda la base de datos de la Institución, de manera que ocurra lo que ocurra nunca se perderán esos datos.

Para el uso del sistema, la organización no requiere firmar ningún convenio de software, debido a que las licencias de uso de los mismos son libres y no requieren pago, notificación previa de uso, o cualquier convenio inicial.

Con el equipo de desarrollo, el código fuente del sistema, será liberado bajo licencia GNU Licencia Publica General 3 (GNU-GPL3), que permite la libertad de usar, estudiar, compartir (copiar) y modificar el software, esto con el fin de que la aplicación evolucione mediante el desarrollo de otros módulos de interés.

Cierre del Capítulo

Luego de realizar el presente estudio de factibilidad y analizar cada uno de los factores que influyen en este, se obtuvo como resultado que el desarrollo del **Sistema de Información Gerencial** el Programa Educativo Una Computadora por Niño que implementa Fundación Zamora Terán, se considera viable desde el punto de vista estratégico, ya que permitirá dar solución a las necesidades planteadas por dicha organización, considerando los principales aspectos que debían tratarse y que fueron identificados en conjunto con los usuarios a través de los requerimientos funcionales.

CAPITULO II

ANALISIS Y DISEÑO



El diseño de sistemas es el arte de definir los componentes, módulos y datos de un sistema de cómputo, a efectos de satisfacer los requerimientos del cliente. En este capítulo se abordan, los pasos que se aplicarán en el diseño haciendo uso del Lenguaje Unificado de Modelado UML, para de con el fin de componer el problema en un modelo de casos de uso y después en un modelo de clases y subsecuentes diagramas utilizando las herramientas de UML para poder describirlos y diseñarlos en forma apropiada.

ANÁLISIS Y DISEÑO

Los métodos de análisis y diseño orientado a objetos están siendo los métodos más ampliamente utilizados para el diseño de sistemas. Una vista general de los diagramas de UML que muestra cómo cada diagrama conduce al desarrollo de los subsecuentes diagramas de UML. En este capítulo se presentan dichos diagramas, así como el análisis realizado.

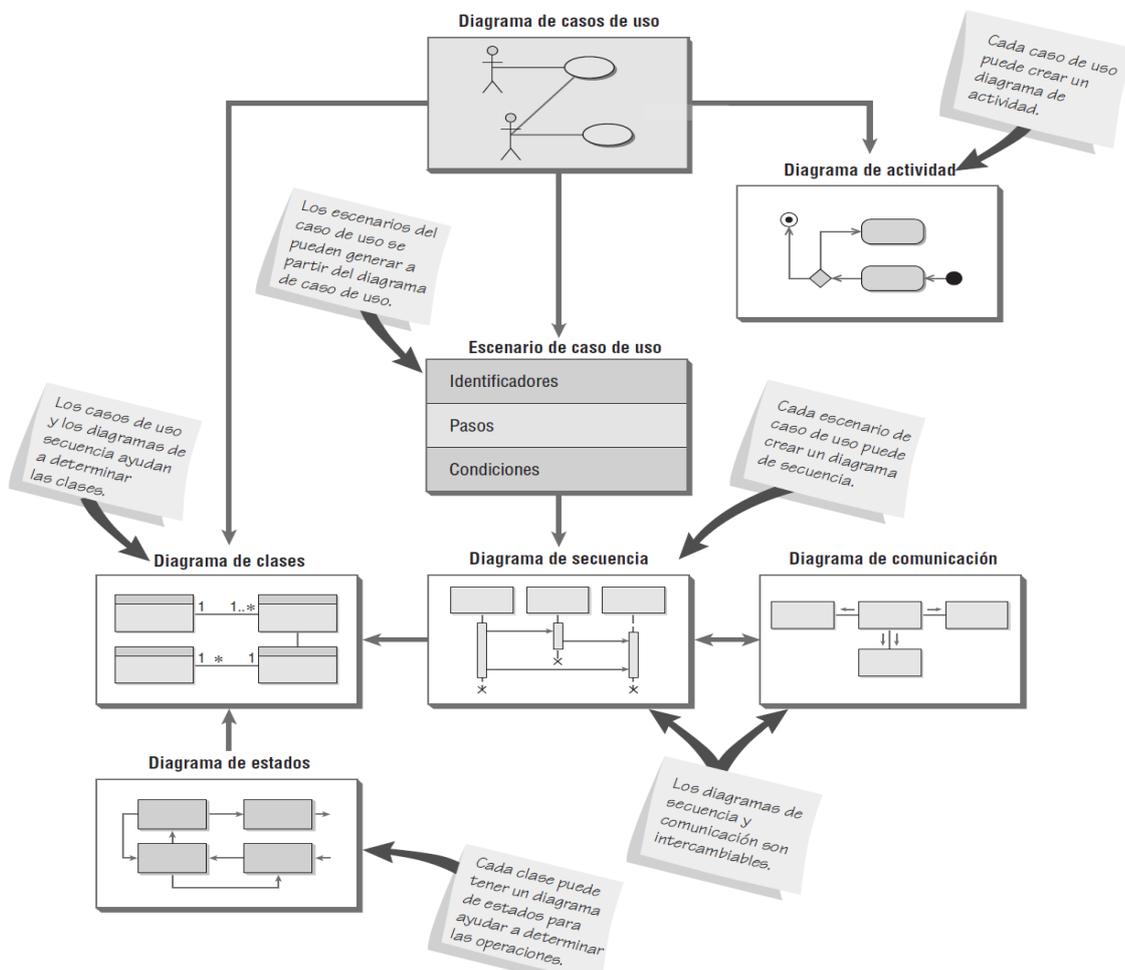


Figura 2- Diagramas de UML, Copyright © 2011 por Kenneth E. Kendall, Julie E. Kendall, de Análisis y diseño de Sistemas, Octava edición

Análisis de la situación actual

El Programa Una Computadora por Niño, beneficia a estudiantes y docentes de las escuelas primarias de Nicaragua, esto se hace por medio de donaciones de empresas locales, pero para poder realizar todo esto, se requieren muchos procesos de logística, los cuales se describirán a continuación.

Todo se inicia con la compra de las laptops a una fábrica en China, al momento de recibir los lotes de laptops, se obtiene un documento de hoja de cálculo de Excel, con la información de las mismas, en ella se detallan cada número de serie, identificador único universal(UUID) y el modelo; este archivo es el que contiene toda la información de las laptops.

Cuando se tiene seleccionada la escuela que va a ser beneficiada, se obtiene el listado de estudiantes y personal docentes de la modalidad primaria, esta información se guarda en un formato de hoja de cálculo de Excel, y se agrega en otra columna el número de serie de la laptop asignada, al final el resultado será un archivo con el nombre de la escuela.

Una vez finalizada la etapa de asignación de laptops en el formato de hoja de cálculo, se imprimen los mismos, y al momento de la entrega en la escuela, se hace una confirmación de los estudiantes inscritos, esto porque en ocasiones algunos se retiran o bien son matriculados otros que al inicio del proceso no estaban registrados en la escuela, es decir se hace un chequeo final de los estudiantes.

Si existen cambios que procesar luego de la entrega, estos se tienen que realizar en el formato de asignación original, surgiendo uno de los primeros inconvenientes debido que en la mayoría de los casos, los estudiantes son reportados de manera errónea por parte de la escuela, por lo que se tiene que procesar uno a uno estos cambios, y al no existir un sistema de información que centralice el almacenamiento y procesamiento de todos estos datos, se deben de buscar en distintas hojas de cálculo la información, en ocasiones incluso ha sucedido que por la premura de mejorar los datos se producen errores que son difíciles de corregir posterior a la entrega inicial.

Una vez que las laptops fueron entregadas, se continua con la siguiente etapa del Programa, que es dar el debido seguimiento, los mismos se clasifican en tres tipos:

Seguimiento Técnico: Este está relacionado con el correcto funcionamiento de las laptops, reparar los daños o defectos que se reportan en las mismas, para esto, la información sobre los registros de incidentes se almacena en un formato de hoja de cálculo.

Seguimiento Educativo: Son las visitas de acompañamiento a los docentes, para documentar los avances del programa en la escuela, esta información se almacena en formatos de Word, careciendo de un sistema que permita consultar la cantidad de visitas a cada escuela desde el primer seguimiento que se realiza.

Seguimiento Logístico: Consiste en las visitas que se realizan en la escuela para la actualización de datos, tal como:

- Nuevos estudiantes inscritos
- Estudiantes retirados la escuela

Lo anterior se realiza con la finalidad de procesar estos cambios en el registro de asignación que también han sido procesados en hojas de Excel.

La gerencia de Fundación Zamora Terán solicita reportes de los tres seguimientos antes descritos, por lo general esta documentación suele retrasarse varios días o semanas, debido al procesamiento de la información requerida, y a la búsqueda tanto en los documentos de Excel en las computadoras como en los soportes impresos, por lo que es necesario un sistema que permita centralizar la información y poder actualizarla desde las visitas realizadas a las escuelas.

Tarjetas CRC¹

Las tarjetas CRC (Clase-Responsabilidad-Colaboración) son una herramienta de brainstorming² usada como metodología para el diseño de software orientado a objetos, creada por Kent Beck y Ward Cunningham. La técnica consiste en dibujar una tarjeta por cada clase u objeto, y dividirla en tres zonas:

- En la parte superior, el nombre de la clase.
- Debajo, en la parte izquierda, las responsabilidades de dicha clase. Son sus objetivos, a alto nivel.
- A la derecha de las responsabilidades, los colaboradores, que son otras clases que ayudan a conseguir cumplir a esta con sus responsabilidades.

En el Programa Educativo Una Computadora por Niño, el uso de las tarjetas es una técnica utilizada para la determinación de las clases y a su vez las responsabilidades y colaboradores de las mismas, involucradas en las actividades a analizar dentro del dominio del problema presentado por la empresa. Cada tarjeta es utilizada para representar las responsabilidades de las clases y las interacciones entre ellas.³

¹ Las tarjetas CRC (clase responsabilidad - comunicación) son una herramienta usada como metodología para el diseño de software orientado a objetos.

² El concepto brainstorming, también conocido como lluvia de ideas, es una herramienta de trabajo en grupo que favorece la aparición de nuevas ideas sobre un problema concreto o un tema. Lo que se pretende con esta técnica es generar nuevas ideas originales en un ambiente relajado

³ Kenneth E. Kendall, Julie E. Kendall, 2011, *Análisis y diseño de Sistemas*, Octava edición, México, Pearson education, Capítulo 10 Análisis y diseño orientado a objetos mediante el uso de UML, Tarjetas CRC y pensamientos de objetos, p 284.

Diagramas de casos de uso

Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la comunicación y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/u otros sistemas. O lo que es igual, un diagrama que muestra la relación entre los actores y los casos de uso en un sistema o los evento del mismo.⁴A continuación, se presentan los diagramas de caso de uso creados para este sistema.

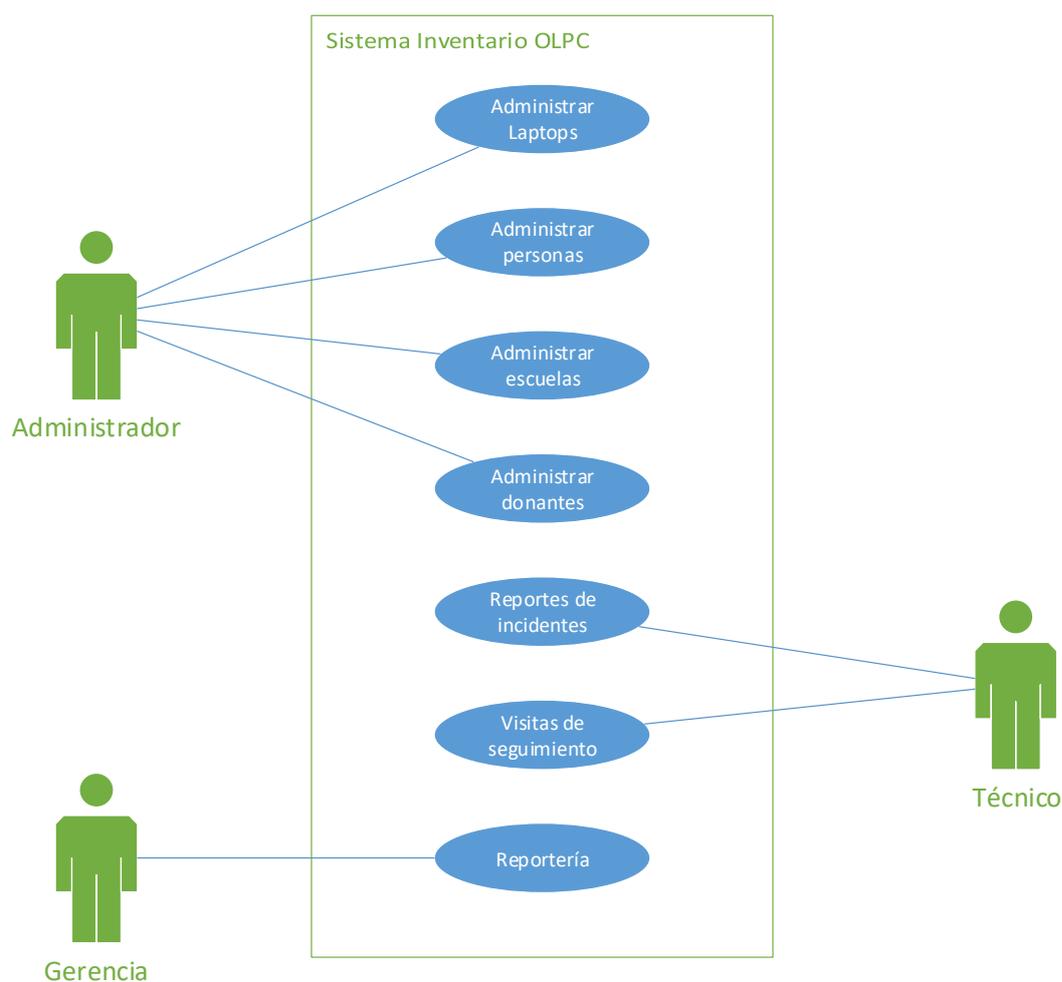


Diagrama 1 de caso de Uso

⁴ Kenneth E. Kendall, Julie E. Kendall, 2011, Análisis y diseño de Sistemas, Octava edición, México, Pearson education, Capítulo 10 Análisis y diseño orientado a objetos mediante el uso de UML, Modelado de casos de uso, p 287

En el diagrama anterior se puede apreciar que usuarios accederán a cada parte del sistema. Por ejemplo, los usuarios técnicos tendrán acceso a las áreas de visitas de seguimiento y reporte de seguimiento.

De igual manera el diagrama que se presenta a continuación muestra los accesos del administrador, en este sentido, tiene permisos en todo el sistema, puestos el usuario administrador (o los administradores) del sistema gestionan los recursos, otorgan (o retiran) permisos a los usuarios, gestionan la información y definen el comportamiento en general del sistema.

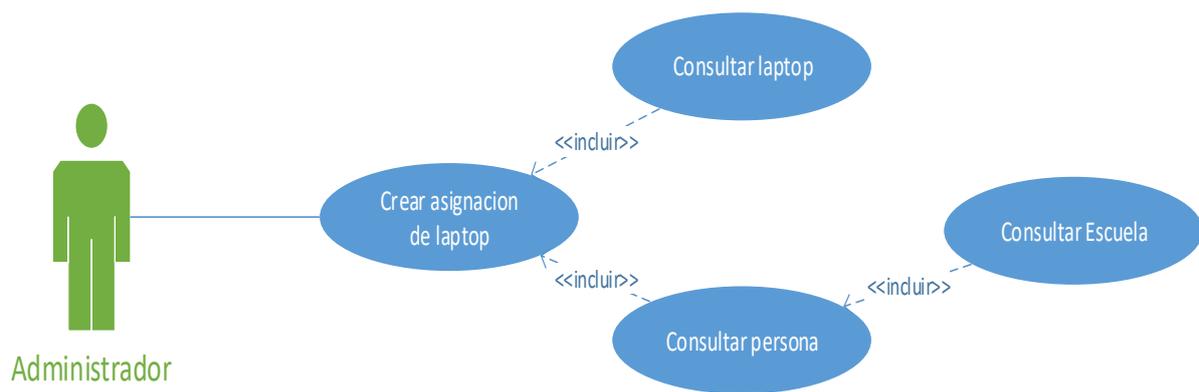


Diagrama 2 de caso de Uso

A continuación, el Diagrama de caso de uso del usuario técnico ya desglosado en el caso de los incidentes tendrá acceso a realizar las siguientes tareas

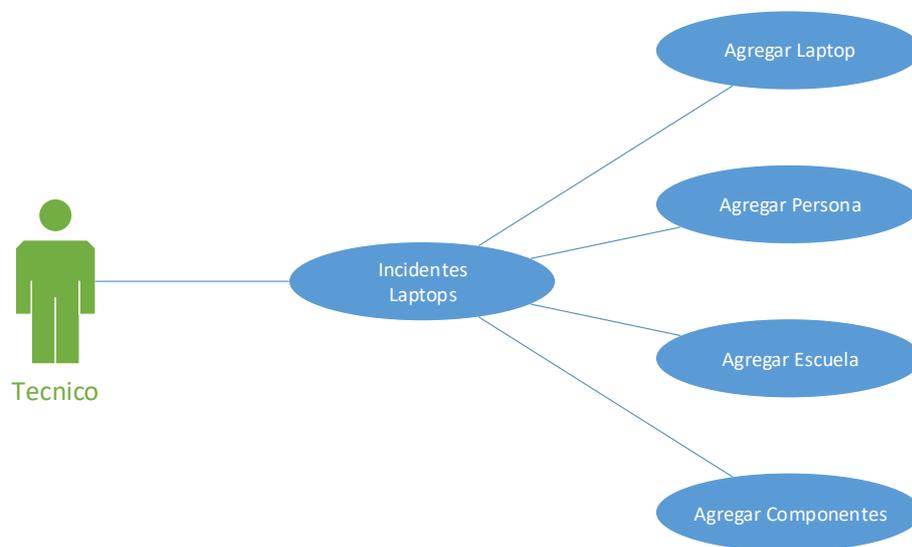


Diagrama 3 de caso de Uso

Diagramas de Actividades

Un diagrama de actividades muestra el flujo de actividades, siendo una actividad una ejecución general entre los objetos que se está ejecutando en un momento dado dentro de una máquina de estados, el resultado de una actividad es una acción que producen un cambio en el estado del sistema o la devolución de un valor. Las acciones incluyen llamadas a otras operaciones, envío de señales, creación o destrucción de objetos o simples cálculos. Gráficamente un diagrama de actividades será un conjunto de arcos y nodos. Desde un punto de vista conceptual, el diagrama de actividades muestra cómo fluye el control de unas clases a otras con la finalidad de culminar con un flujo de control total que se corresponde con la consecución de un proceso más complejo. Por este motivo, en un diagrama de actividades aparecerán acciones y actividades correspondientes a distintas clases. Colaborando todas ellas para conseguir un mismo fin⁵.

Diagramas de Frecuencias

- Identificadas las clases, hay que describir la interacción entre ellas para modelar la funcionalidad del sistema.
- Los diagramas de secuencias (interacción o de eventos) se utilizan para describir la interacción o eventos enviados entre los objetos resultantes del análisis.
- Estos diagramas, a diferencia de los diagramas de clase, describen los aspectos dinámicos de un sistema, por tal motivo se utiliza la notación extendida para objetos.

A continuación se muestran los dos tipos de diagramas antes descritos para el Sistema de Información Gerencial que se desarrolla en este trabajo monográfico

⁵ Kenneth E. Kendall, Julie E. Kendall, 2011, Análisis y diseño de Sistemas, Octava edición, México, Pearson education, Capítulo 10 Análisis y diseño orientado a objetos mediante el uso de UML, Modelado de casos de uso, p 290

Diagrama de actividad

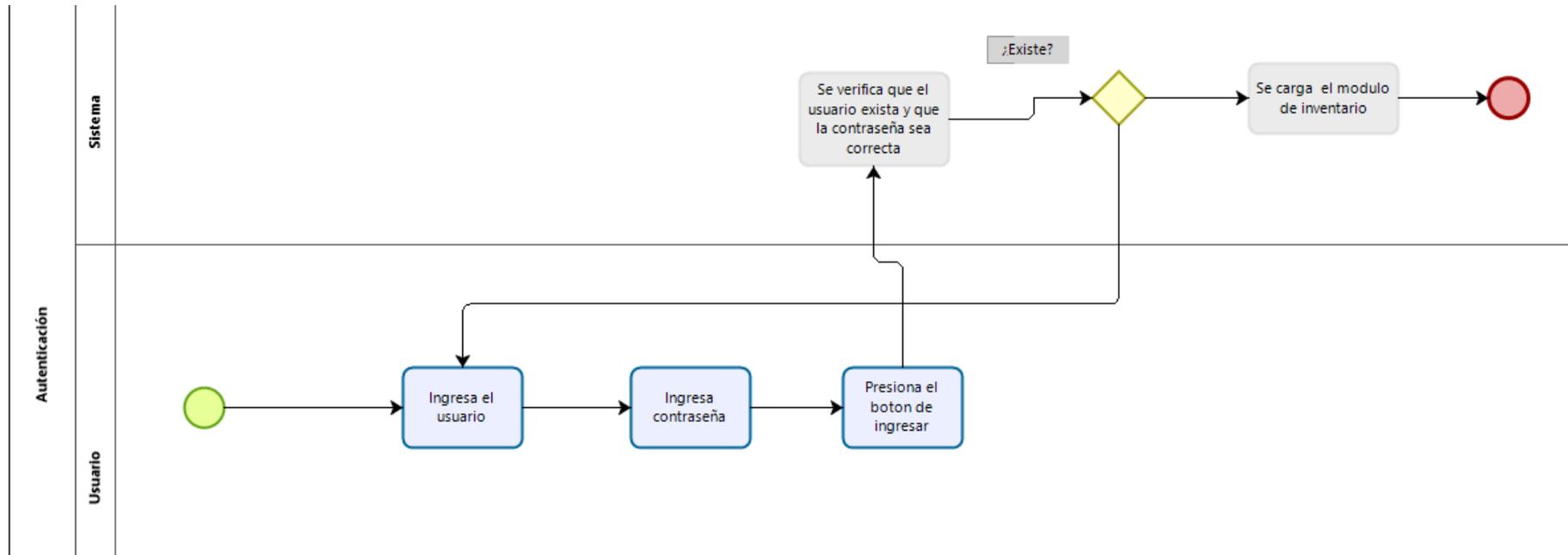


Diagrama de Actividad I

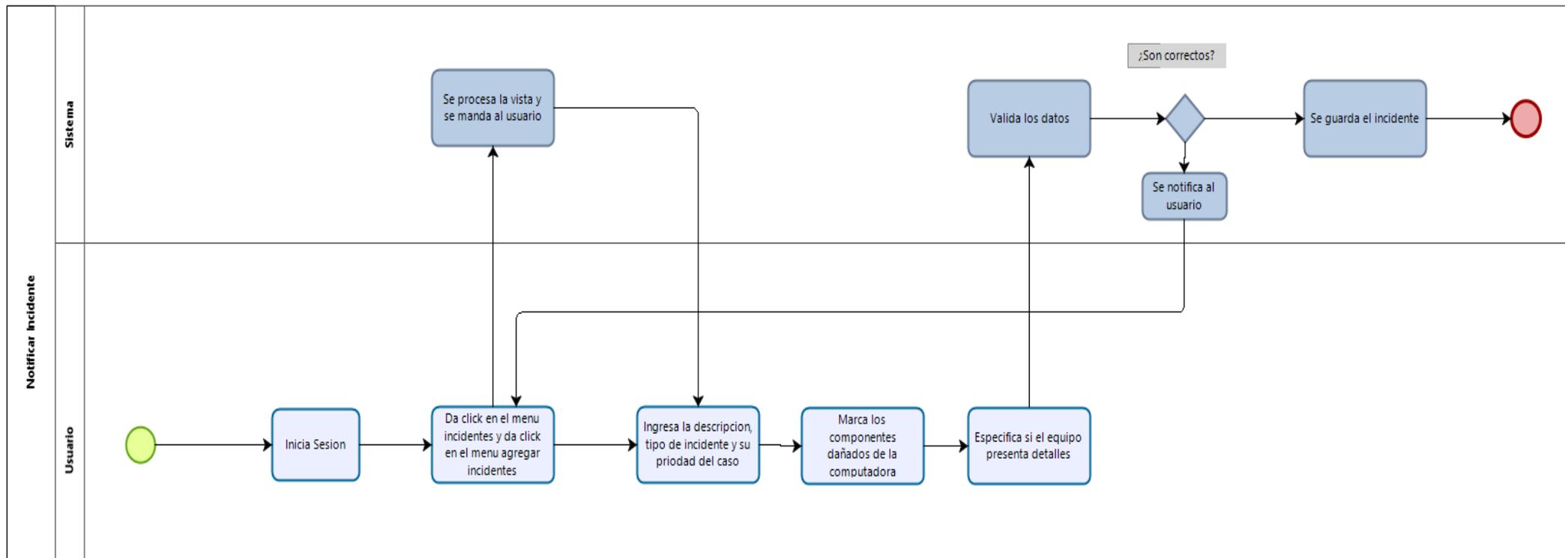


Diagrama de Actividad 2

Diagrama de secuencia

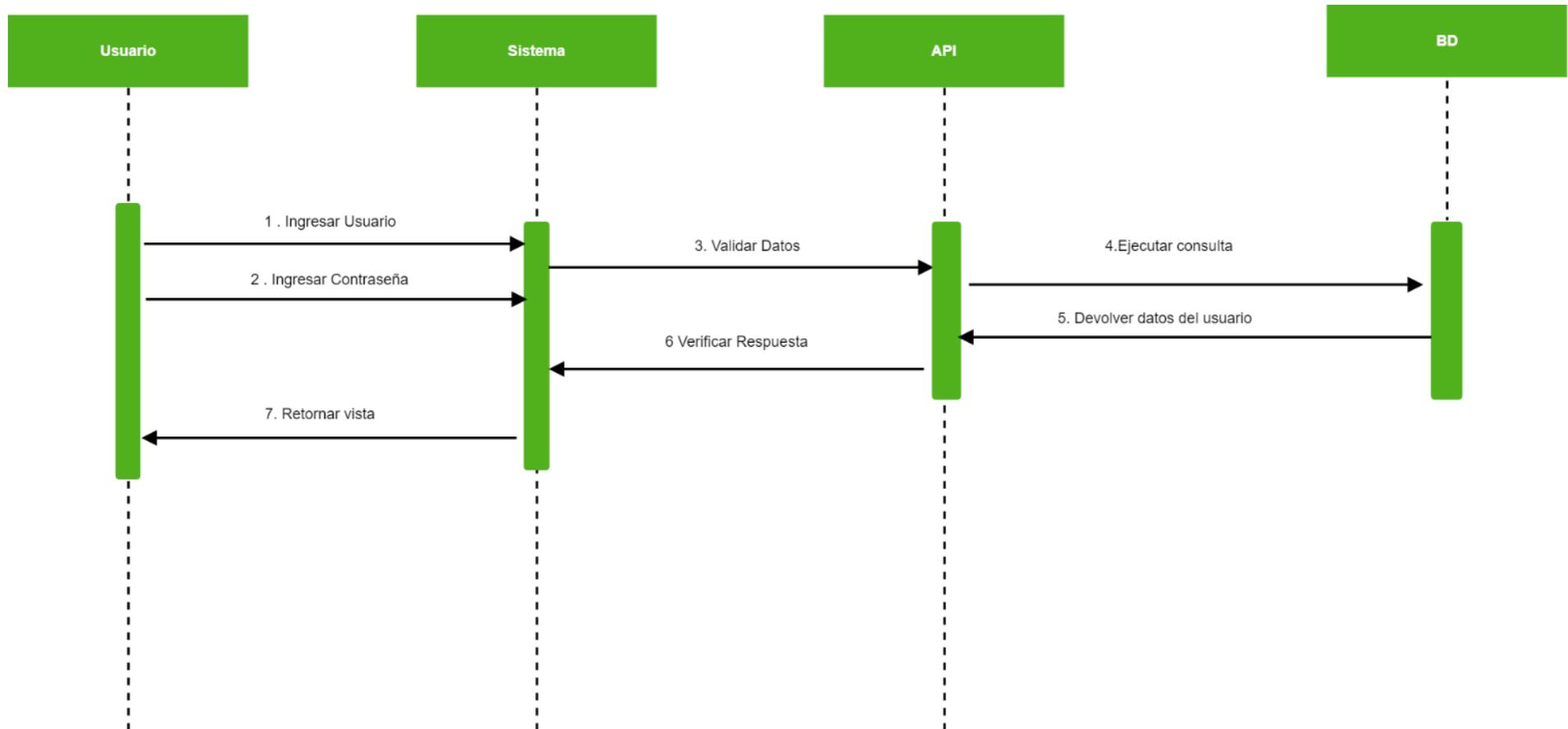


Diagrama de Secuencia 1

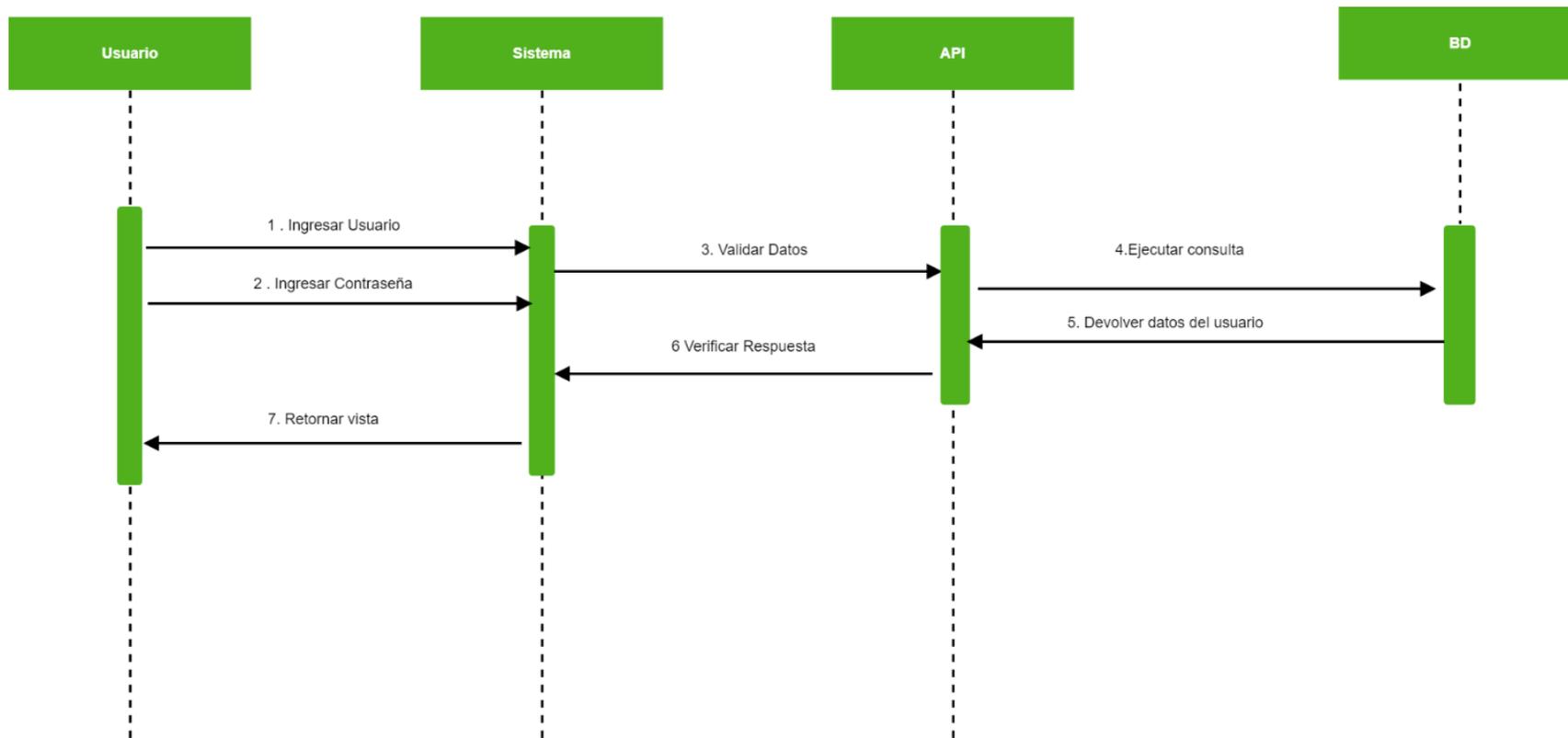


Diagrama de Secuencia 2

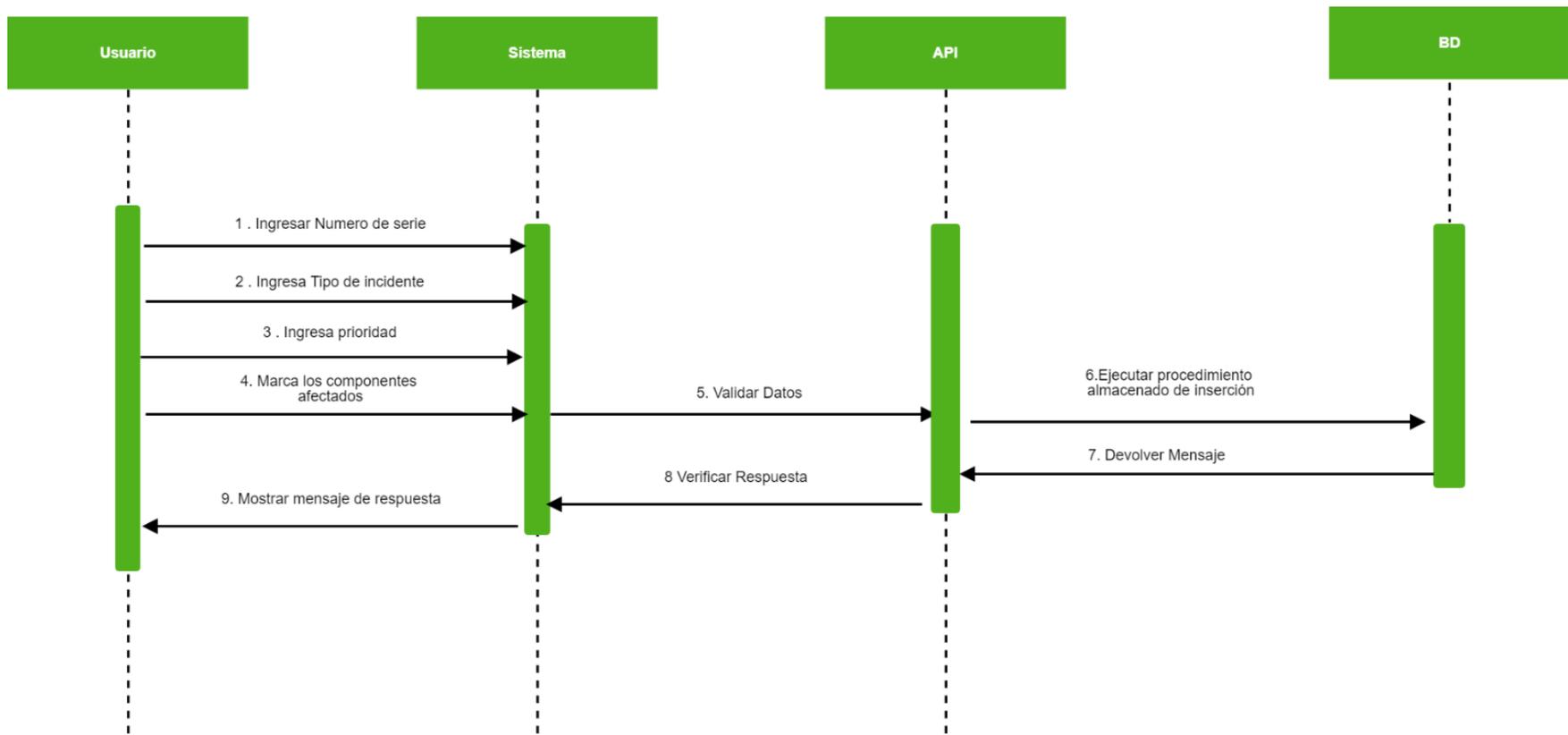
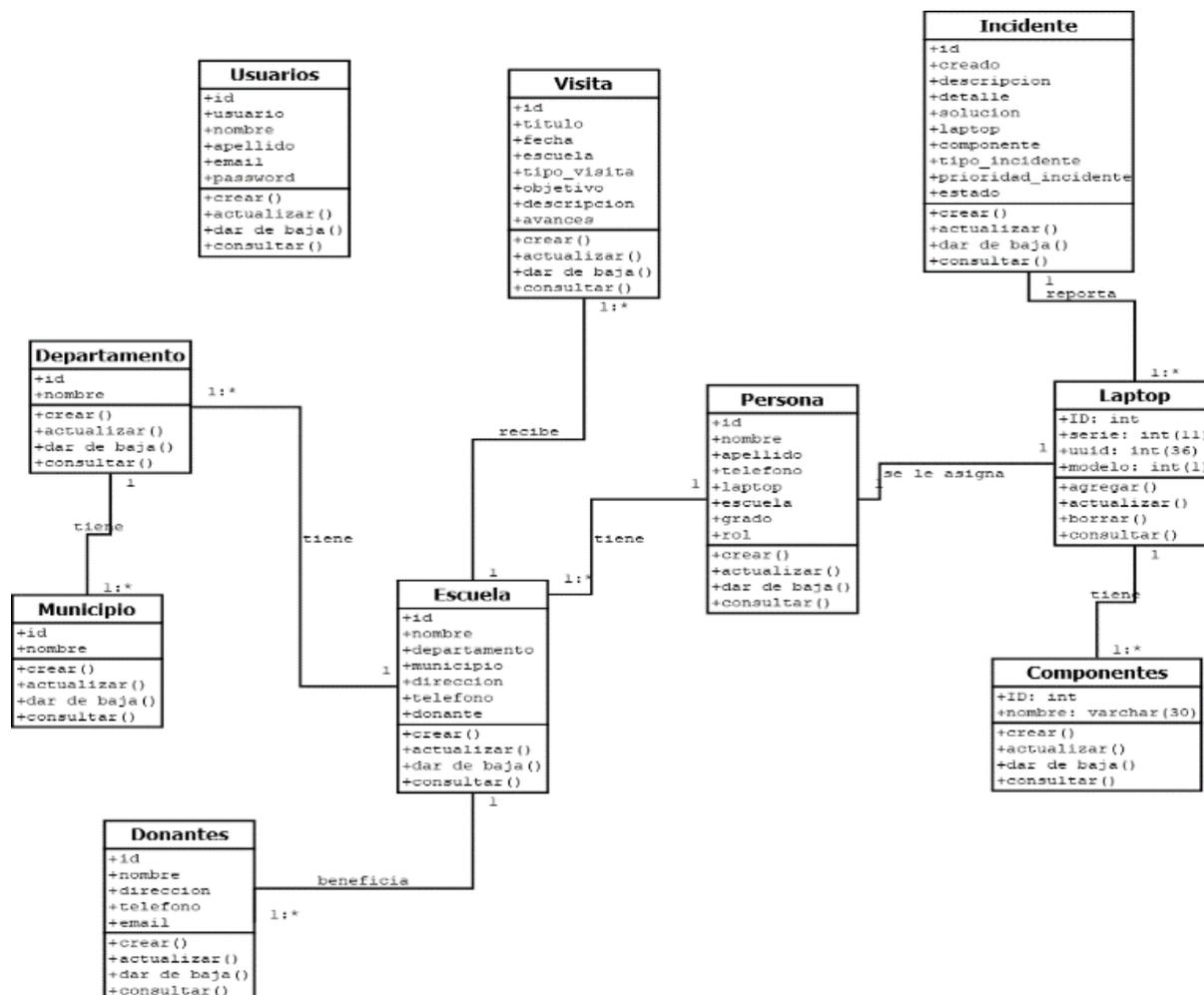


Diagrama de Secuencia 3

Diagrama de clase

Los diagramas de clases muestran las características estáticas dentro del sistema y no representan ningún procesamiento en especial. Un diagrama de clases también muestra la naturaleza de las relaciones entre las clases.⁶ A continuación se presenta el diagrama de clase propuesto para el Sistema de Información Gerencial.

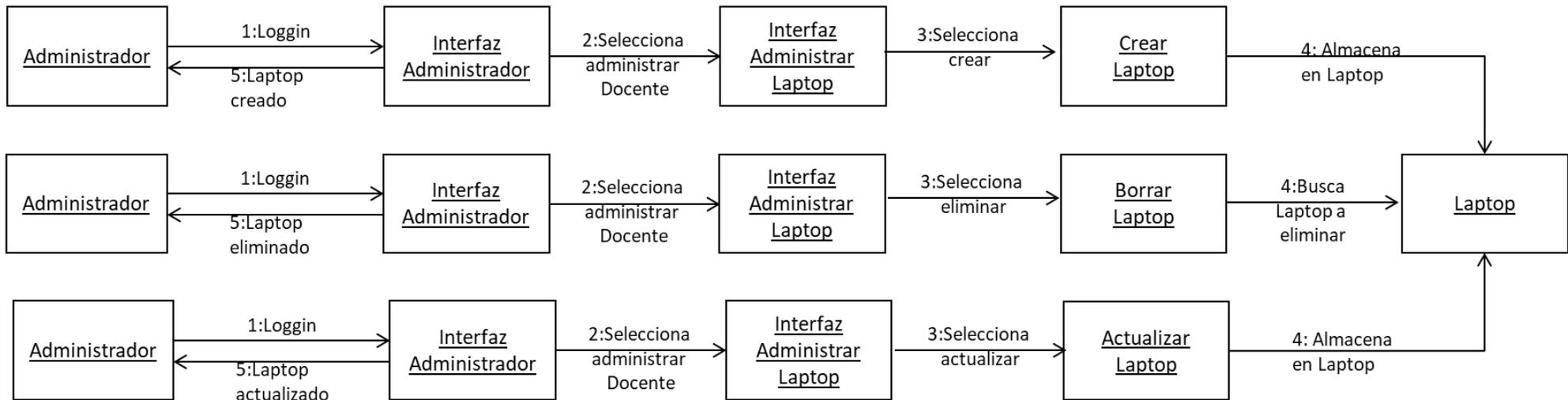


⁶ Kenneth E. Kendall, Julie E. Kendall, 2011, Análisis y diseño de Sistemas, Octava edición, México, Pearson Education, Capítulo 10 Análisis y Diseño Orientado a Objetos mediante el uso de UML, Diagramas de clases, P 297

Diagrama de comunicación

Los diagramas de comunicación describen las interacciones entre dos o más cosas en el sistema que desempeñan un comportamiento mayor a lo que cualquiera de las dos cosas puede hacer por su cuenta.⁷

Diagrama de comunicación de administrar Laptop



⁷ Kenneth E. Kendall, Julie E. Kendall, 2011, Análisis y Diseño de Sistemas, Octava edición, México, Pearson Education, Capítulo 10 Análisis y Diseño Orientado a Objetos mediante el uso de UML, Diagramas de comunicación, P 296

Diagrama de comunicación de administrar Personas

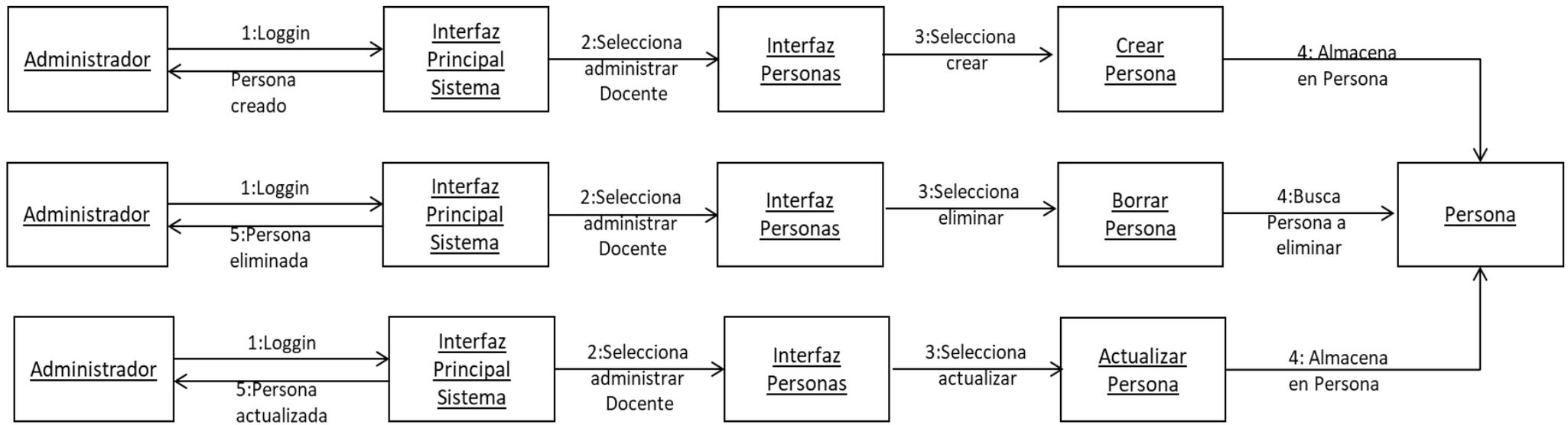


Diagrama de comunicación de crear Componentes

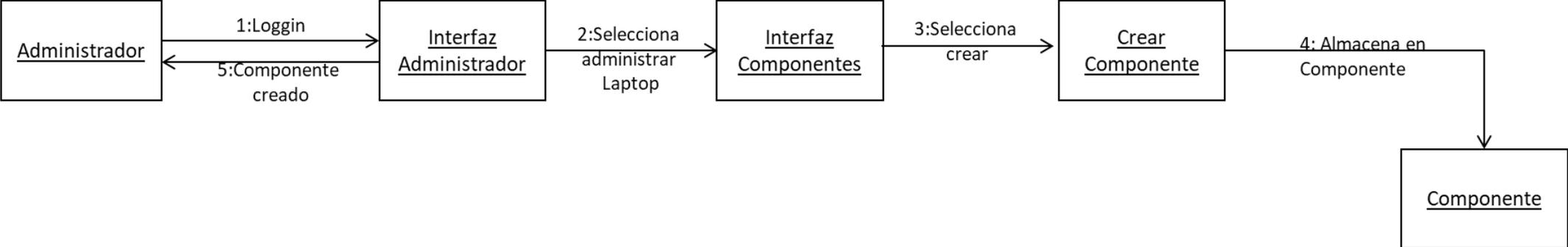


Diagrama de comunicación de administrar Escuela

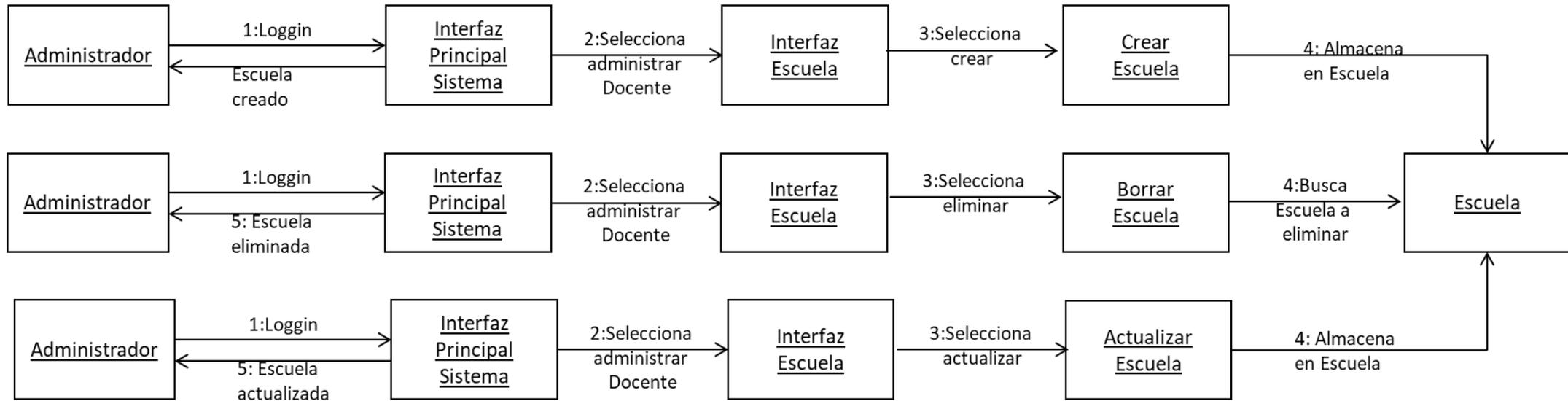


Diagrama de comunicación de asignar laptop

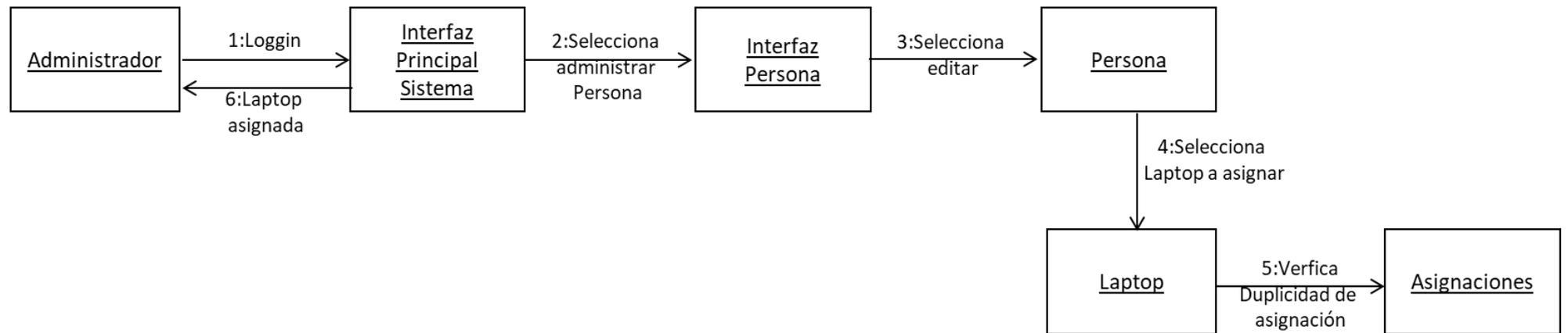


Diagrama de comunicación de crear incidente

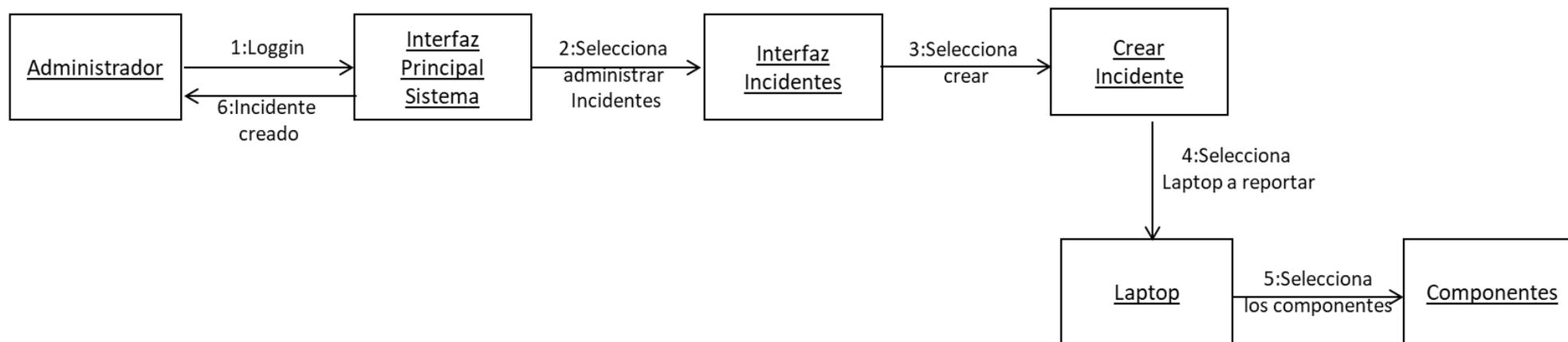


Diagrama de comunicación de crear reporte visita

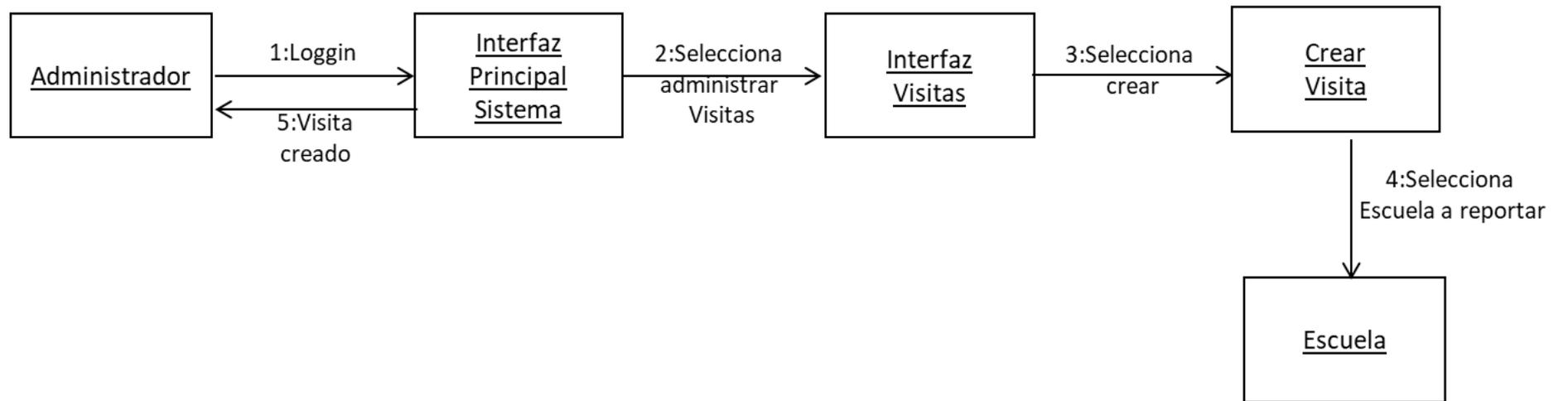


Diagrama de comunicación de importar estudiantes

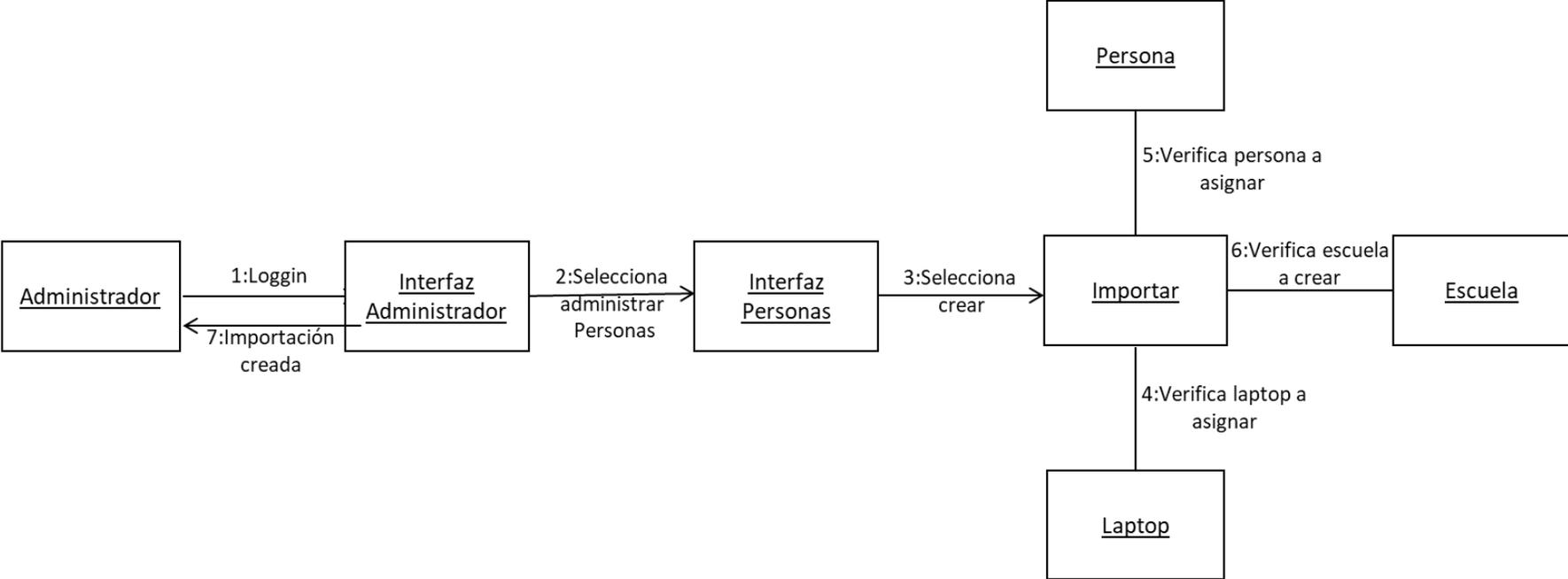
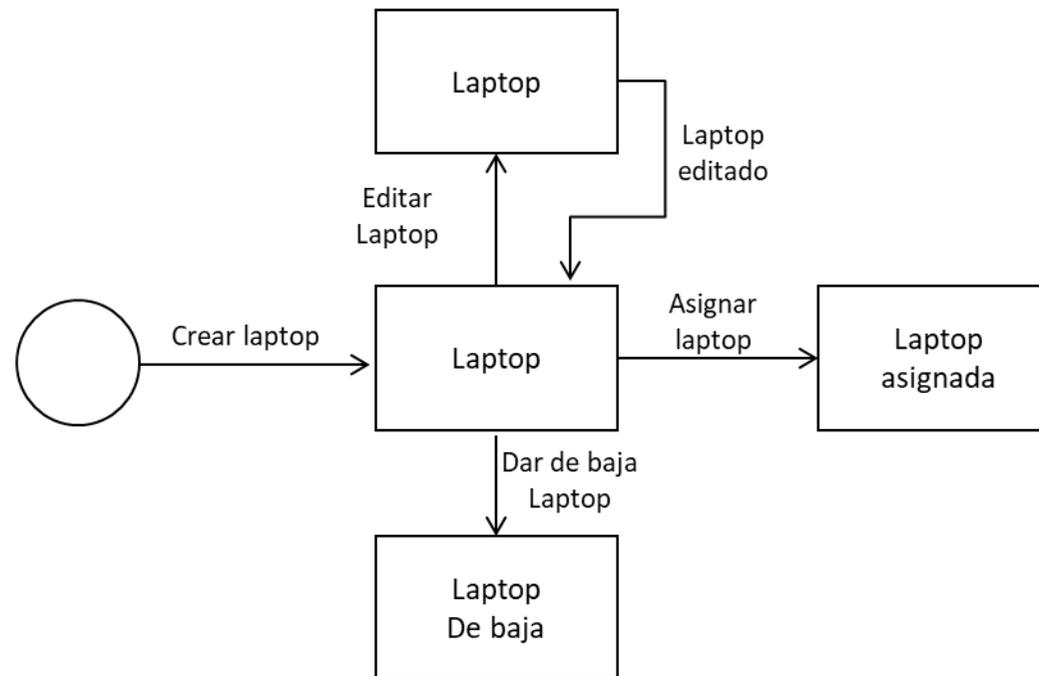


Diagrama de estados

Los diagramas de estados o de transiciones de estados, es otra herramienta para determinar los métodos de las clases. Se utiliza para determinar los distintos estados que puede tener un objeto.⁸

Diagrama de estado de laptop



⁸ Kenneth E. Kendall, Julie E. Kendall, 2011, Análisis y Diseño de Sistemas, Octava edición, México, Pearson Education, Capítulo 10 Análisis y Diseño Orientado a Objetos mediante el uso de UML, Diagramas de comunicación, P 309

Diagrama de estado de persona

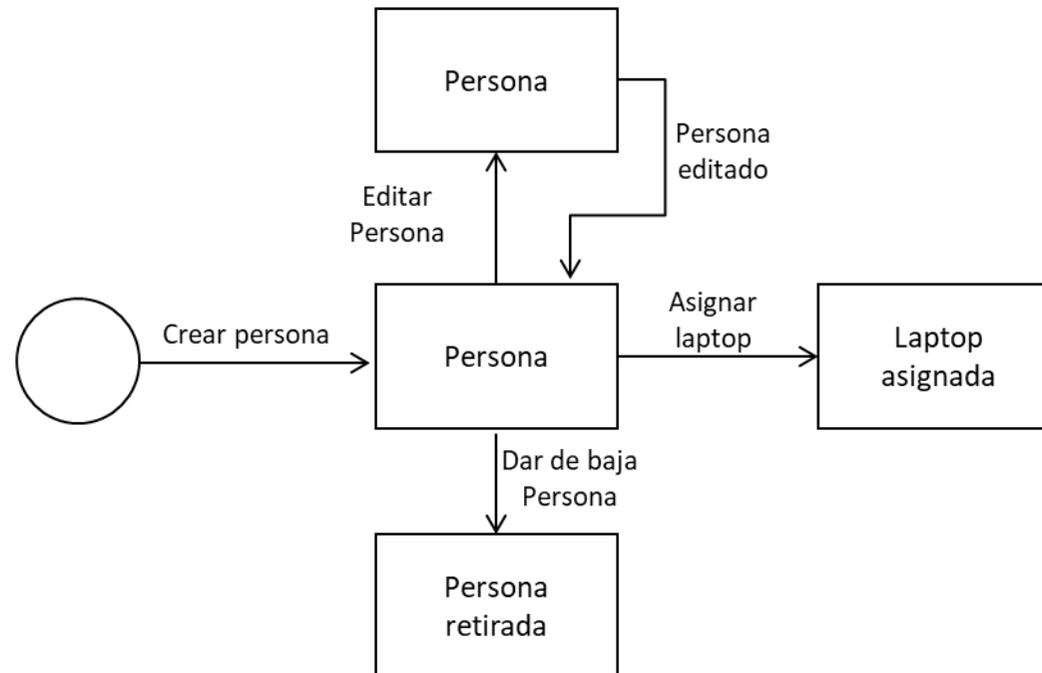


Diagrama de estado de incidente

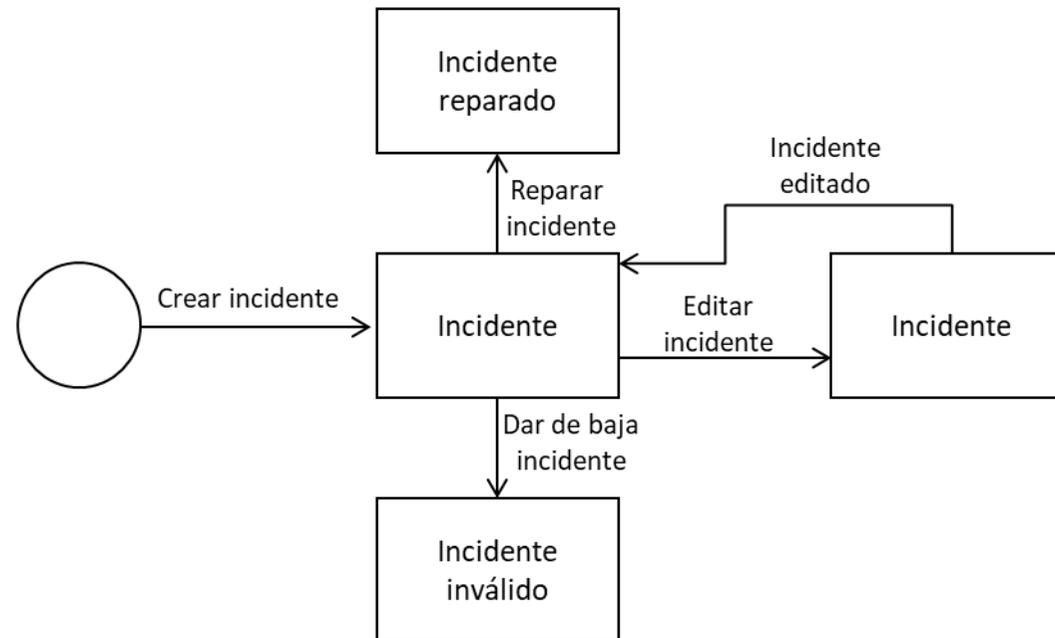


Diagrama de estado de visita

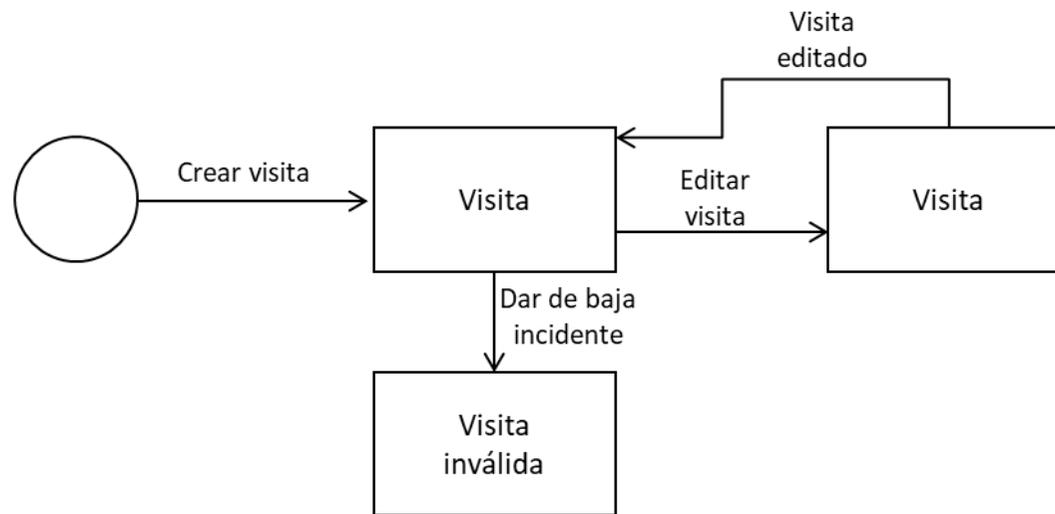
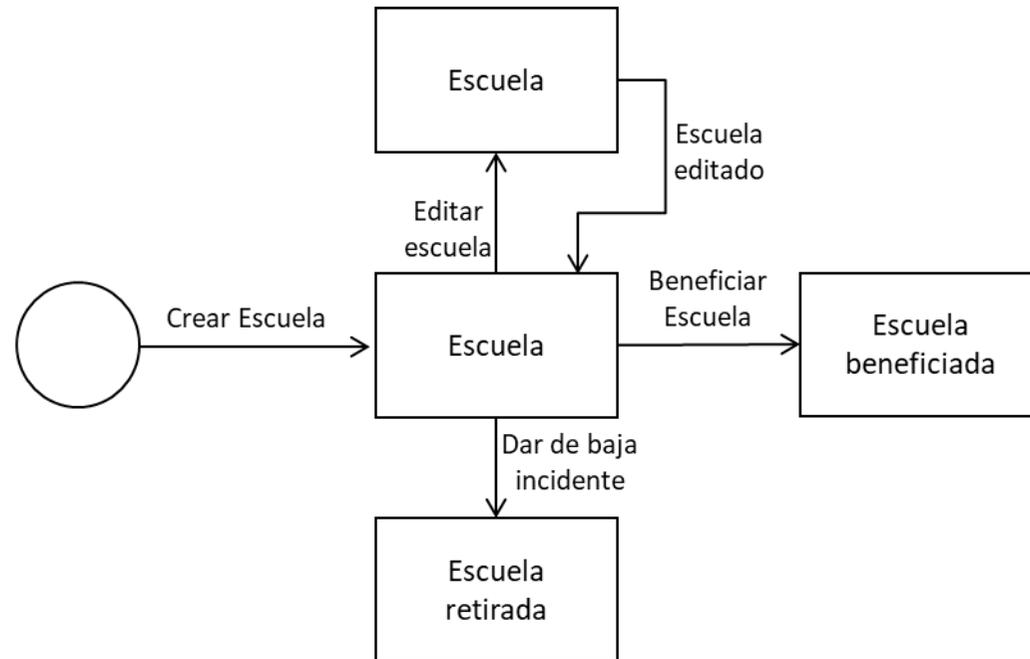


Diagrama de estado de escuela



CONCLUSIONES

Con la finalización del Sistema de Información Gerencial para el Programa Educativo Una Computadora por Niño que implementa Fundación Zamora Terán, el cual ha sido desarrollado como trabajo monográfico, se cumple con una de las necesidades que la organización tenía desde sus inicios, ajustándose a lo solicitado por los miembros de las áreas involucradas, en el levantamiento de requerimientos, a partir de los cuales se desarrollan los diagramas correspondientes a la metodología de análisis y diseño orientada a objetos.

Con una herramienta que gestione la información de forma centralizada, se garantiza que los datos ingresados en los procesos de control de inventario, registro de incidentes, seguimientos educativos y técnicos, genere informes ágiles y en tiempo real, con data confiable para la gerencia de la organización.

El sistema fue diseñado para apoyar los procesos de digitación y búsqueda de información, apoyando en la mejora de procesos de las áreas de logística, técnica y educativa de Fundación Zamora Terán, de igual manera es importante mencionar que el sistema desarrollado puede adaptarse a las necesidades de las organizaciones de los demás países donde el Programa Educativo Una Computadora para Niño, está funcionando.

RECOMENDACIONES

Para hacer uso del sistema se recomienda utilizar el navegador Google Chrome, dado que con dicho navegador se utilizó en toda la fase de desarrollo y prueba, otros navegadores web modernos, basados en el motor webkit funcionarían sin ningún problema.

Se recomienda el uso de tabletas con pantalla de 7 pulgadas, con una resolución mínima de 1024x600 pixeles, para poder visualizar la información de manera cómoda.

La información registrada en el sistema hasta el momento de finalización del mismo fue ingresada con el único propósito de realizar pruebas al sistema durante su construcción, por tanto, es necesaria la entrada de un banco de datos provisto por Fundación Zamora Terán, con el propósito de garantizar que la información es confiable y real.

BIBLIOGRAFIA

Kendall & Kendall, "ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS", Printice Hall, México, 1998

Análisis de sistemas: diseño y métodos. Whitten, Jeffrey L., (aut.) McGraw-Hill, 2008

Senn, J. (1992). Análisis y diseño de sistemas de información. 2da edición. México: Mc Graw Hill