



Universidad Internacional de La Rioja
Máster universitario en Ingeniería de Software y
Sistemas Informáticos

Sistema informático de comunicación para colegios públicos del municipio de Chía Colombia

Trabajo Fin de Máster

Presentado por: Chaves Moreno, Miguel Angel

Director: Bermejo Higuera, Javier

Ciudad: Bogotá, Colombia

Fecha: Enero 2018

Resumen

En la actualidad, un acudiente tiene pocas herramientas para conocer el proceso académico del alumno de un colegio público del municipio de Chía, generalmente, este conocimiento se adquiere cuando se realizan reuniones en el colegio, si el docente envía una nota en la agenda o si el colegio envía circulares o comunicados; todas estas herramientas cuentan con el alumno como medio para enviar la información, es decir, no hay comunicación directa entre la entidad educativa y los acudientes de un alumno.

Por medio del uso de la metodología Agile Unified Process (AUP) se desarrolló un sistema informático compuesto por una aplicación web escrita en C#, una móvil empleando Ionic y un sistema central de datos en SQL Server que tiene como objetivo diseñar y desarrollar un sistema informático que permita la comunicación entre directivos, docentes y acudientes en colegios públicos de Chía Colombia el cual se cumplió de manera satisfactoria.

Palabras Clave: Sistema informático, aplicación web, aplicación móvil, servicio web.

Abstract

Currently, a public school located in the town of Chía, offers very few tools to their student's guardian to follow their academic process. Usually, this information is acquired only when a meeting is scheduled by having a teacher write a note on a student's agenda, or, if the school itself sends out a slip informing about the meeting; these tools depend on the student as a way of getting the message out to their guardian. It means that there is not a direct way on getting the message through between the institution and the guardian.

Through the use of the Agile Unified Process (AUP) methodology, an informatics system was developed made up with one web app written in C#, a mobile app using Ionic and a central database in SQL Server. The main purpose is to design and develop an informatics system that will allow communication between the school staff such as managers, teachers and guardians located in public schools of Chía, Colombia, which was met successfully.

Key Words: Informatics system, web app, mobile app, web service.

Índice de contenidos

1.	Introducción	12
1.1	Justificación	13
1.2	Planteamiento del trabajo	14
1.3	Estructura de la memoria.....	15
2.	Contexto y estado del arte	16
2.1	Soluciones similares	16
2.2	Riesgos en aplicaciones web	20
2.3	Tecnologías empleadas	23
3.	Objetivos concretos y metodología de trabajo.....	29
3.1	Objetivo general	29
3.2	Objetivos específicos.....	29
3.3	Metodología del trabajo	29
4.	Desarrollo del sistema informático.....	31
4.1	Iniciación.....	31
4.2	Elaboración.....	31
4.2.1	Identificación de requisitos	31
4.2.2	¿Cómo y porque emplear un modelo basado en roles?	44
4.2.3	Definición de roles y permisos.....	46
4.2.4	Vista de casos de uso	48
4.2.5	Vista lógica	68
4.2.6	Vista de procesos.....	91
4.2.7	Vista de despliegue	97
4.2.8	Vista de implementación	99
4.3	Construcción.....	112
4.3.1	Desarrollo de la aplicación web.....	112
4.3.2	Desarrollo de la aplicación móvil.....	113

4.4	Transición	115
4.4.1	Pruebas funcionales.....	115
4.4.2	Pruebas de aceptación de usuario.....	125
5	Conclusiones y trabajo futuro	129
5.1	Conclusiones	129
5.2	Líneas de trabajo futuro.....	130
6	Bibliografía.....	131
7	Anexos.....	134
	Anexo A: Manual de usuario Home Note	134
	Anexo B: Artículo.....	160

Índice de tablas

Tabla 1 Comparación entre aplicaciones similares a HomeNote	18
Tabla 2 Principales amenazas a la seguridad HomeNote	33
Tabla 3 Requisito RF01 mensajería	34
Tabla 4 Requisito RF02 Sistema basado en roles.....	34
Tabla 5 Requisito RF03 Gestionar administración.....	34
Tabla 6 Requisito RF04 Restricción al eliminar información.....	35
Tabla 7 Requisito RF05 Carga masiva	35
Tabla 8 Requisito RF06 Restricción al crear acudiente	35
Tabla 9 Requisito RF07 Administrar grupos	36
Tabla 10 Requisito RF08 Administrar adjuntos.....	36
Tabla 11 Requisito RF09 Notificación al correo electrónico	36
Tabla 12 Requisito RF10 Administrar observador	37
Tabla 13 Requisito RF11 Administrar boletín informativo.....	37
Tabla 14 Requisito RF12 Sistema parametrizable.....	38
Tabla 15 Requisito RNF_O_01 Framework.....	38
Tabla 16 Requisito RNF_O_02 Sistema de administración de base de datos	38
Tabla 17 Requisito RNF_O_03 Versión de Android	38
Tabla 18 Requisito RNF_P_01 Presentación de mensajes.....	39
Tabla 19 Requisito RNF_P_02 Diseño responsivo.....	39
Tabla 20 Requisito RNF_P_03 Tiempo de respuesta al cliente	40
Tabla 21 Requisito RNF_P_04 Sistema operativo	40
Tabla 22 Requisito RNF_P_05 Manuales.....	40
Tabla 23 Requisito RNF_S_01 Autenticación y autorización.....	40
Tabla 24 Requisito RNF_S_02 Validar entradas	41
Tabla 25 Requisito RNF_S_03 Validar sesión.....	41
Tabla 26 Requisito RNF_S_04 Gestionar errores y excepciones.....	41

Tabla 27 Requisito RNF_S_05 Emplear procedimientos almacenados	42
Tabla 28 Requisito RNF_S_06 Gestionar contraseñas	42
Tabla 29 Requisito RNF_S_07 Almacenar logs	43
Tabla 30 Requisito RNF_S_08 Cambiar clave por primera vez	43
Tabla 31 Requisito RNF_S_09 Gestionar protocolo seguro	43
Tabla 32Requisito RNF_S_10 Gestionar Cantidad de peticiones	44
Tabla 33 Roles y perfiles de HomeNote	46
Tabla 34 CU01 Administrar variable global	55
Tabla 35 CU02 Administrar perfil	56
Tabla 36 CU03 Administrar usuario	57
Tabla 37 CU04 Administrar colegio	57
Tabla 38 CU05 Administrar curso	58
Tabla 39 CU06 Enviar mensaje	59
Tabla 40 CU07 Consultar boletín.....	60
Tabla 41 CU08 Registrar observador	61
Tabla 42 CU09 Consultar mensaje	61
Tabla 43 CU10 Administrar grupo	62
Tabla 44 CU11 Administrar notificaciones	63
Tabla 45 CU12 Cargar plantilla.....	63
Tabla 46 CU13 Enviar copia a email	64
Tabla 47 CU14 Administrar boletín.....	65
Tabla 48 Descripción de tablas base de datos	81
Tabla 49 Llaves foráneas Home Note	86
Tabla 50 Pruebas en base a requisitos	115
Tabla 51 Encuesta a usuarios HomeNote	126

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Fases AUP Fuente: The Agile Unified Process (AUP) (Amber, 2005)	30
Ilustración 2 Modelado de amenazas Home Note	32
Ilustración 3 Relación entre un rol, usuarios y objetos. Fuente: Role-Based Access Controls (Ferraiolo & Kuhn, 1992).....	45
Ilustración 4 Diagrama general de casos de uso	48
Ilustración 5 Diagrama de casos de uso: Administrador	49
Ilustración 6 Diagrama de casos de uso: Acudiente	50
Ilustración 7 Diagrama de casos de uso: Rector	51
Ilustración 8 Diagrama de casos de uso: Secretario de educación	52
Ilustración 9 Diagrama de casos de uso: Profesor	53
Ilustración 10 Diagrama de casos de uso: Alumno.....	54
Ilustración 11 Diagrama de actividades de administración	66
Ilustración 12 Diagrama de actividades de operación	67
Ilustración 13 Diagrama de secuencia: Autenticación	68
Ilustración 14 Diagrama de secuencia Administrar boletín.....	69
Ilustración 15 Diagrama de secuencia Administrar colegio	70
Ilustración 16 Diagrama de secuencia Administrar curso	71
Ilustración 17 Diagrama de secuencia Administrar grupo.....	72
Ilustración 18 Diagrama de secuencia Administrar notificaciones	73
Ilustración 19 Diagrama de secuencia Administrar perfil	74
Ilustración 20 Diagrama de secuencia Administrar usuario	75
Ilustración 21 Diagrama de secuencia Administrar variable global.....	76
Ilustración 22 Diagrama de secuencia Consultar boletín.....	77
Ilustración 23 Diagrama de secuencia Consultar mensaje	78
Ilustración 24 Diagrama de secuencia Consultar y redactar observador.....	79
Ilustración 25 Diagrama de secuencia Enviar mensaje	80
Ilustración 26 Modelo de base de datos HomeNote	83

Ilustración 27 representación de llave primaria en SQL Server	84
Ilustración 28 Representación de una llave foránea en SQL Server	85
Ilustración 29 Arquitectura lógica	90
Ilustración 30 Proceso de autenticación	91
Ilustración 31 Proceso de administrar boletín	92
Ilustración 32 Proceso de administrar colegio	92
Ilustración 33 Proceso de administrar curso	93
Ilustración 34 Proceso de administrar grupo.....	93
Ilustración 35 Proceso de administrar notificaciones	94
Ilustración 36 Proceso de administrar perfil	94
Ilustración 37 Proceso de administrar usuario	95
Ilustración 38 Proceso de administrar variable global.....	95
Ilustración 39 Proceso de consultar boletín	95
Ilustración 40 Proceso de consultar mensaje	95
Ilustración 41 Proceso de consultar y redactar observador	96
Ilustración 42 Proceso de enviar mensaje	96
Ilustración 43 Diagrama de despliegue.....	97
Ilustración 44 Arquitectura física	98
Ilustración 45 Diagrama de componentes	99
Ilustración 46 autenticación	100
Ilustración 47 configuración del sistema	101
Ilustración 48 consultar perfiles	101
Ilustración 49 administrar perfil	102
Ilustración 50 consulta de colegios	102
Ilustración 51 consultar cursos	103
Ilustración 52 consultar usuarios	103
Ilustración 53 administrar usuarios	104
Ilustración 54 crear noticia	104

Ilustración 55 Registrar anotación	105
Ilustración 56 Redactar mensaje	105
Ilustración 57 bandeja de entrada.....	106
Ilustración 58 mensajes enviados.....	106
Ilustración 59 mis favoritos	107
Ilustración 60 consultar grupos	107
Ilustración 61 Crear nuevo grupo.....	108
Ilustración 62 Notificaciones	108
Ilustración 65 autenticación móvil	109
Ilustración 63 Noticia móvil	109
Ilustración 64 Menú móvil	109
Ilustración 66 Boletín informativo móvil.....	109
Ilustración 67 detalle del mensaje móvil	110
Ilustración 68 bandeja de entrada móvil	110
Ilustración 69 mensajes enviados móvil.....	110
Ilustración 70 redactar mensaje móvil.....	110
Ilustración 71 notificaciones móvil.....	111
Ilustración 72 mis favoritos móvil	111
Ilustración 73 Sujetos de prueba utilizando el sistema HomeNote	126
Ilustración 74 Resultados encuesta a usuarios Home Note	128
Ilustración 75 Ventana de autenticación	134
Ilustración 76 Ingreso aplicación.....	134
Ilustración 77 Posición global	135
Ilustración 78 Módulo Administración	135
Ilustración 79 configuración del sistema	136
Ilustración 80 Modificar variables administrables.....	136
Ilustración 81 Consulta perfiles	136
Ilustración 82 administrar perfil	137

Ilustración 83 Consulta colegios	137
Ilustración 84 Creación colegio	138
Ilustración 85 Consulta cursos	138
Ilustración 86 Solicitud cambio clave	139
Ilustración 87 Cambio clave exitosa.....	139
Ilustración 88 Consulta de usuarios	139
Ilustración 89 Estructura archivo carga masiva usuarios.....	140
Ilustración 90 Cargar múltiples usuarios	140
Ilustración 91 Selección archivo	141
Ilustración 92 Carga archivo	141
Ilustración 93 Carga exitosa	141
Ilustración 94 consulta información cargada.....	142
Ilustración 95 Error de lectura de la plantilla	142
Ilustración 96 Consulta boletín.....	143
Ilustración 97 Lectura total boletín	143
Ilustración 98 Creación boletín.....	144
Ilustración 99 Mensaje creación exitosa	144
Ilustración 101 detalle de noticia.....	145
Ilustración 100 Boletín informativo dispositivo móvil.....	145
Ilustración 102 Registro anotación.....	146
Ilustración 103 Redactar mensaje	146
Ilustración 104 Enviar mensaje.....	147
Ilustración 105 Mensaje confirmación de envío correo.....	147
Ilustración 106 Excede cantidad de archivos.....	147
Ilustración 107 Excede tamaño límite de archivos.....	148
Ilustración 108 Menú app móvil Home Note	148
Ilustración 109 Enviar mensaje desde app móvil.....	149
Ilustración 110 Bandeja de entrada	150

Ilustración 111 Mensaje informativo	150
Ilustración 112 Bandeja de entrada APP	150
Ilustración 113 Muestra contenido del correo	151
Ilustración 114 Mensajes enviados	151
Ilustración 115 Visualización del correo	152
Ilustración 116 Mensajes enviados APP	152
Ilustración 117 Detalle del mensaje enviado.....	152
Ilustración 118 Selección mis favoritos	153
Ilustración 119 Mis favoritos.....	153
Ilustración 120 Módulo Mis favoritos APP	153
Ilustración 121 Módulo mis grupos	154
Ilustración 122 Consulta grupos.....	154
Ilustración 123 Integrantes grupo.....	154
Ilustración 124 Nombre grupo.....	155
Ilustración 125 Creación grupo	155
Ilustración 126 Selección integrantes grupo	156
Ilustración 127 confirmación registro integrantes.....	156
Ilustración 128Módulo notificaciones	156
Ilustración 129 Módulo notificaciones APP	157
Ilustración 130 Mensaje error mail inválido.....	158
Ilustración 131 Desactivar notificaciones	158
Ilustración 132 Pantalla de error para usuarios no permitidos.....	159

1. Introducción

Para asegurar la calidad de la educación en el municipio de Chía, se requiere de acompañamiento constante de acudientes y docentes sobre los estudiantes, para ello, un aspecto esencial es la comunicación asertiva y eficiente entre las personas que componen la comunidad educativa.

Hoy en día la tecnología es la base de la sociedad, puesto que muchos procesos en diferentes ámbitos de la vida dependen de ella, no solo para facilitar el trabajo sino también para centralizar, catalogar y administrar información que agregan valor al negocio. El medio de comunicación esencial y ampliamente utilizado actualmente para la comunicación en sociedad es el internet y las herramientas como aplicaciones web y más recientemente aplicaciones móviles emplean este medio para enviar y recibir información de manera rápida y eficiente creando así sistemas informáticos de fácil acceso desde cualquier lugar del mundo.

La educación no es ajena al avance tecnológico, por el contrario, se debe minimizar la brecha entre la educación y la tecnología para alcanzar mejores resultados en el transcurso del tiempo, por lo tanto, en el presente documento se plantea crear una solución informática para la comunicación en colegios públicos de Chía llamada HomeNote, la cual consiste en una aplicación web que ofrece la posibilidad de comunicación entre la comunidad educativa y permite administrar el sistema de manera cómoda y eficiente. Además, el sistema está compuesto también por una aplicación móvil para el sistema operativo Android que permite a los usuarios ver el boletín informativo y enviar y recibir mensajes de otros usuarios del sistema.

1.1 Justificación

El municipio de Chía destaca por su alta calidad en la educación a nivel de primaria y secundaria comparado con otros municipios de Colombia, principalmente por la dedicación y el control que ejerce el gobierno municipal a los colegios públicos de su jurisdicción. No obstante, se requiere de mecanismos novedosos y eficientes para mantener y mejorar la calidad de la educación; es en esta búsqueda, donde se identifica que la comunicación y el acompañamiento al alumno durante el proceso educativo por parte de docentes y padres de familia o acudientes ¹ es de vital importancia para asegurar la calidad, mejorar el rendimiento y maximizar el aprendizaje del estudiante.

En la actualidad, un acudiente tiene pocas herramientas para conocer el proceso académico del alumno, generalmente, este conocimiento se adquiere cuando se realizan reuniones en el colegio o si el docente envía una nota en la agenda, este último medio no es 100% efectivo puesto que el estudiante puede evitar mostrar la nota, quedando el acudiente incomunicado con lo que sucede en el colegio. Otro mecanismo son las circulares, que consisten en un trozo de papel impreso con la información que se desea emitir, nuevamente con la limitante de que el alumno es quien debe hacer llegar el mensaje al acudiente.

Por otro lado, a causa de las arduas jornadas, no siempre se puede emplear el tiempo necesario para socializar ideas, proyectos o ejercer la comunicación en general entre los actores que conforman las entidades educativas, es decir, la comunicación entre rectores y profesores algunas veces es compleja y se requiere de un mecanismo eficiente que permita no solo comunicar sino intercambiar y compartir ideas entre todos.

Actualmente en las instituciones educativas, es común emplear una carpeta de registro del comportamiento del alumno a lo largo del periodo académico, en Colombia se llama observador; y los docentes lo emplean con gran frecuencia. Esta carpeta se crea al inicio del año escolar y se alimenta diligenciando a mano formatos en papel. Este mecanismo es difícil de mantener y no se alerta al acudiente hasta la reunión trimestral.

Por los factores mencionados se requiere de una plataforma de comunicación fácilmente administrable y eficiente en los colegios públicos de Chía.

¹ Acudiente: “Persona que sirve de tutor a uno o varios estudiantes”. (Real academia española, 2018)

1.2 Planteamiento del trabajo

Para suplir la necesidad de comunicación, se plantea desarrollar un sistema que permita a un docente enviar mensajes a los acudientes de los alumnos para así mantenerlos al tanto de las múltiples actividades o eventos desarrollados en la institución educativa. Estas actividades pueden consistir en un mensaje personal de un docente indicando el comportamiento o el avance del alumno en un periodo específico, también se puede enviar mensajes a grupos de acudientes o alumnos sobre algún tema de interés, como puede ser una salida pedagógica o una ceremonia; de esta manera, se logra mantener a los acudientes al tanto de lo que ocurre en la institución.

Para asegurar una mayor recepción de mensajes, el sistema ofrece la opción de enviar el mensaje a un correo electrónico registrado por el usuario que así lo desee. Además, cada mensaje permitirá enviar archivos adjuntos con una cantidad y tamaño máximo predefinido por el administrador del sistema.

El sistema permite a un docente registrar en el observador virtual nuevos eventos. Con cada evento, un mensaje será enviado a los acudientes del alumno manteniéndolos al tanto de lo sucedido en el menor tiempo posible.

Para solucionar las falencias en la comunicación entre el personal de la entidad educativa, se emplea el proceso de comunicación entre diferentes perfiles como lo son el secretario de educación, rectores, profesores y alumnos. De esta manera se logrará gestionar la estructura educativa de manera cómoda, rápida y eficiente.

Cuando cierta información es de interés general, el sistema ofrece una página llamada boletín informativo al inicio de sesión de cada usuario, a la cual todos los usuarios tendrán acceso sin importar si la terminal es un computador o la aplicación móvil y sin ningún permiso especial.

El sistema es desarrollado para un municipio encabezado por la secretaria de educación de Chía, de modo que se permite la gestión múltiples colegios públicos en el mismo sistema, por lo tanto, el software ofrece la capacidad de crear, editar y actualizar colegios y permitir la comunicación entre los rectores de cada uno de ellos, pero separar tanto la gestión como la comunicación de cada una de las entidades educativas cuando se requiera.

1.3 Estructura de la memoria

Este documento se encuentra compuesto por los siguientes capítulos cuya descripción se detalla en profundidad a lo largo del presente documento:

2. Contexto y estado del arte: Se identifica las soluciones similares que existen en el mercado actualmente, las principales amenazas de una aplicación web y las tecnologías empleadas para el desarrollo del proyecto.

3. Objetivos concretos y metodología de trabajo: Se define el objetivo general y específicos del proyecto, además se describe la metodología AUP (Agile Unified Process) empleada el desarrollo de este proyecto.

4. Desarrollo del sistema informático: Se presenta las actividades desarrolladas siguiendo la metodología descrita para lograr la ejecución satisfactoria del proyecto.

5. Conclusiones y trabajo futuro: Se presenta las conclusiones obtenidas a lo largo del desarrollo del proyecto y se realiza una serie de recomendaciones para mejoras futuras.

6. Bibliografía

7. Anexos

2. Contexto y estado del arte

2.1 Soluciones similares

Existen múltiples soluciones en el mercado con enfoques distintos a problemas similares al tratado en este documento como se presentan a continuación.

SchoolTrack

Uno de ellos es SchoolTrack, creada por la empresa Colegium; está enfocada en la gestión de clases, notas y boletines de calificación, además genera informes para el ministerio de educación, por lo cual tiene un enfoque administrativo y centrado 100% en entidades educativas. Se encuentra implementado en colegios privados de “países como Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Uruguay” (Colegium, 2017).

SITCOL

Es un sistema específico para el manejo de observadores en Colombia, desarrollado en el proyecto que lleva como título “Sistema de Información para el Manejo Del Observador Estudiantil del Colegio Psicopedagógico la Acacia (SITCOL)” (HOLGUIN CARRILLO & PUERTA BOGOTA, 2016). En este proyecto se desarrolla un sistema para el registro y control de observadores por medio de una plataforma web.

Papinotas

Plataforma de comunicación entre las personas de las entidades educativas se encuentra un sistema bastante prometedor llamado PAPINOTAS. Desarrollado en Chile: “Papinotas es un sistema de comunicación que promueve el involucramiento parental en el desarrollo escolar de los niños y jóvenes, por medio de la comunicación asertiva y positiva, a través del uso de la tecnología. Es un aliado que permite que los apoderados sean parte de la vida escolar y desarrollo psicosocial de sus pupilos.” (Papinotas.cl, 2017). Este sistema permite la comunicación sin necesidad de internet ni tampoco un Smartphone, puesto que los mensajes enviados se realizan por medio de mensajes de texto, incluyendo así a personas que no son muy cercanas a la tecnología o no cuentan con conexión a internet en ciertos periodos de tiempo. Este sistema tiene una desventaja para algunas entidades porque cada mensaje enviado tiene un costo que debe ser pagado al operador de telefonía celular y la cantidad de caracteres son limitados.

Simply Circle

Antes conocido como School Circle, es una aplicación web y móvil creado por Elena Krasnoperova para poder agilizar la comunicación entre padres/acudientes y profesores en los cual se pueden crear grupos, eventos enviar mensajes al instante tipo chat al igual que compartir fotos y documentos. Se puede gestionar desde un usuario tipo administrador y crear diferentes grupos con diferentes colegios. (SimplyCircle Inc, 2018)

Bambizo

Aplicación móvil que se utiliza como herramienta de comunicación entre profesores y padres/acudientes 24/7 en el cual se crean eventos y padres de familia pueden interactuar entre ellos en fórums al igual que tener mensajes privados uno a uno relación tipo profesor-acudiente. Esta aplicación es bastante sencilla, su estilo se asemeja a un fórum o una pequeña red social para padres y profesores. (Bambizo Inc, 2018)

SeeSaw

Enfocada más entre la relación comunicativa entre estudiantes y profesores ya que se puede compartir archivos multimedia como fotos, videos y dibujos, consta con opción de mensajes de profesores a la familia del alumno incluyendo al alumno. La UI de la aplicación es bastante amigable, al inicio de la aplicación cuenta con diferentes botones de ingreso dependiendo si el usuario es un profesor, alumno o padres de familia lo cual permite el manejo de administrar los usuarios. (Seesaw, 2018)

Edvoice

Aplicación móvil en la que actúa como mensajería instantánea entre docentes/profesores y padres de familia al igual que mediante un muro se comunicaran a padres de familia novedades por parte de los profesores. Ayuda a crear grupos únicamente que tengan que ver con los estudiantes y sus padres de familia para no tener que mezclar grupos alternos de familia y amigos del docente similar a la gestión que se realiza en la aplicación móvil Whatsapp, puesto que ofrece una aplicación de mensajería específicamente para cumplir esta labor. (AdditioApp, 2018)

En la siguiente tabla se presenta la comparación de las principales características de cada sistema incluyendo el sistema desarrollado para este proyecto.

Tabla 1 Comparación entre aplicaciones similares a HomeNote

Características	Home Note	School Track	SITCOL	PAPINOTAS	Simply Circle	Bambizo	SeeSaw	Edvoice
Administración y creación de usuarios	X	X					X	
Uso de correo electrónico	X		X					
Uso de mensajes internos	X	X	X		X	X	X	X
Creación de boletines /envío de imágenes y archivos	X	X		X	X	X	X	X
Aplicación web y móvil	X	X	web	X	X	móvil	X	X
Mensajería SMS				X				
Gestión de Notas Académicas		X			X			X
Dirigido a organismos oficiales (como el ministerio de educación) docentes, padres/acudientes y alumnos	X	X	X					

Como se puede apreciar en el análisis de cada aplicación, ninguna de ellas tiene las mismas características que otra, todas varían en diferentes aspectos y poseen ventajas y desventajas como se evidencia en el cuadro comparativo, lo que permite diversidad en el mercado actual, puesto que, un futuro usuario tendrá varias opciones y podrá elegir a la aplicación a la cual se ajuste a sus necesidades y/o requisitos. Ahora bien, ya que se ha enfocado al área de educación para la creación de esta aplicación a un sector y población específica, es necesario que esta sea fácil de usar, flexible, intuitiva, con una interfaz gráfica simple y atractiva.

Conclusiones de este apartado:

Al comparar cada aplicación, de acuerdo a sus características, Home Note tiene la gran ventaja de integrar administración global del sistema, ya que posee herramientas en las cuales se puede administrar y crear usuarios, perfiles, colegios y cursos de una manera dinámica, ya que se puede cambiar permisos de estos en cualquier momento y editar cuantas veces sea necesario. PAPANOTAS permite la comunicación sin necesidad de internet ni tampoco un Smartphone, puesto que los mensajes enviados se realizan por medio de mensajes de texto, incluyendo así a personas que no son muy cercanas a la tecnología o no cuentan con conexión a internet en ciertos periodos de tiempo. Este sistema tiene una desventaja para algunas entidades porque cada mensaje enviado tiene un costo que debe ser pagado al operador de telefonía celular y la cantidad de caracteres son limitados. Home Note cuenta con la particular de enviar mensajes, que llegan internamente a la aplicación y si el usuario lo permite, también es enviado al correo electrónico personal, ya sea padre/acudiente del alumno, alumno, o profesor y demás usuarios inscritos en el sistema, de esta manera, no es necesario acceder a la aplicación frecuentemente para revisar si un mensaje se ha enviado al usuario.

Aplicaciones como Simply Circle, Bambizo, SeeSaw y Edvoice tienen diferentes enfoques de usuarios, como la comunicación de tipo Profesor-Alumno, Profesor-padres/acudientes, Profesor-a-Profesor y alumnos y estas tienen la opción para que los profesores puedan crear grupos, ya sea por clase, colegio, materia, etc. De este modo, poder comunicarse por medio de mensajes instantáneos dentro de la misma aplicación. Esto puede crear un poco de confusión y desorden dependiendo de cómo se maneja esta herramienta por el profesor/docente. Home Note pretende mantener un tipo de comunicación objetiva y puntual entre usuarios y así, obtener precisión y orden al enviar mensajes. Si se requiere enviar un mensaje a varios usuarios, existe la opción de enviar mensajes a grupos donde se relacionan diferentes usuarios y así enviar mensajes más rápidamente.

Este proyecto posee la ventaja de integrar administración del sistema, control del observador y gestión general del alumno con una mínima inversión por parte de la entidad. Además, Al ser un sistema informático fácilmente administrable, se podría llegar a implementar en instituciones públicas y privadas de todo el país.

2.2 Riesgos en aplicaciones web

La información es el principal activo de una organización, por lo cual protegerla es de vital importancia para la continuidad del negocio. En la actualidad, la cantidad de sistemas informáticos crece día a día y la necesidad de obtener información de manera rápida y desde cualquier lugar del mundo impulsa el desarrollo de sistemas informáticos por medio de la web.

Algunas ventajas de una aplicación web es que puede transportar información a múltiples puntos apartados físicamente entre sí, además ofrece esta información a una gran cantidad de usuarios al rededor del mundo, por lo tanto, la superficie de ataque y la cantidad de amenazas pueden ser mayores que las de un sistema sin conexión a internet; es por esta razón, que implementar seguridad desde las etapas tempranas del desarrollo de un sistema debe ser realizado de manera rigurosa tomando todas las medidas necesarias ya que “los daños producidos por falta de seguridad pueden causar pérdidas económicas o de credibilidad y prestigio a una organización” (López, 2010)

Un sistema se considera seguro cuando cumple con los tres pilares de la seguridad informática que son: integridad cuando se garantiza que los datos no han sido alterados sin la autorización correspondiente; confidencialidad cuando se garantiza que la información estará disponible solo para quien deba tener acceso; disponibilidad cuando se garantiza el acceso de la información permanente a quien tenga la autorización pertinente. (López, 2010)

La seguridad es tan importante en el desarrollo de software que varias entidades a nivel internacional comparten conocimientos sobre este campo, entre ellas se encuentra una organización dedicada a la seguridad en aplicaciones web llamada OWASP Foundation por sus siglas en inglés (Open Web Application Security Project), la cual es una comunidad abierta dedicada a permitir a las organizaciones concebir, desarrollar, adquirir, operar y mantener aplicaciones que puedan ser confiables (The OWASP Foundation, 2018).

OWASP Foundation publica aproximadamente cada tres años el OWASP top ten que es un documento que contiene los 10 riesgos de seguridad informática más significativos en las aplicaciones web según el criterio y análisis de la organización. Por medio de este

documento, cualquier compañía o persona puede obtener conocimiento de los riesgos que se deben tener en cuenta al desarrollar, adquirir o administrar aplicaciones web.

La última versión publicada del Top 10 de OWASP es la del 2017 (OWASP Top 10, 2017), a continuación se presenta los 10 riesgos más críticos identificados en esta versión:

A1:2017-Injection

Ocurre cuando se permite el envío de datos que no son de confianza y son ejecutados por el intérprete, de esta manera un atacante puede obtener datos sin autorización, ejemplos de estos ataques son inyección de SQL, NoSQL, comandos al sistema operativo e inyección de LDAP para ingreso a un dominio o de red.

A2:2017-Broken Authentication

Ocurre cuando un atacante logra obtener y/o manipular la sesión de un usuario del sistema obteniendo claves o tokens a causa de fallas en la administración de las sesiones, de esta manera un atacante puede emplear la identidad de un usuario real del sistema.

A3:2017-Sensitive Data Exposure

Ocurre cuando una aplicación web no protege la información de manera adecuada, un atacante puede obtener esta información o modificarla. Es necesario implementar protección como cifrado de datos y seguridad en el intercambio de información con el navegador.

A4:2017-XML External Entities (XXE)

Ocurre cuando una entidad externa es procesada dentro de documentos XML debido a una mala configuración, al procesar estas entidades podrían exponer archivos internos, recursos compartidos, ejecución remota de código y ataques de denegación de servicio.

A5:2017-Broken Access Control

Ocurre cuando no se aplican restricciones a usuarios correctamente, de esta manera, los atacantes pueden obtener acceso a funcionalidades o datos no autorizados como acceder a cuentas de otros usuarios, cambiar permisos de acceso y en generar obtener información y o archivos que no debería tener acceso.

A6:2017-Security Misconfiguration

Ocurre cuando se deja configuraciones predeterminadas inseguras o incompletas, encabezados HTTP mal configurados o cuando se presenta detalle sobre un error que provee información confidencial. Para evitar este riesgo, no solo se debe configurar sistemas operativos, frameworks, bibliotecas y aplicaciones, además debe realizarse una revisión periódica y aplicar las actualizaciones a tiempo.

A7:2017-Cross-Site Scripting (XSS)

Ocurre cuando no se realiza una validación adecuada de las entradas ocasionando que un atacante ejecute código JavaScript en el navegador de una víctima, de esta manera, puede secuestrar sesiones de usuario, cambiar la configuración de la aplicación web o redirigir al usuario a sitios maliciosos.

A8:2017-Insecure Deserialization

Ocurre cuando la de-serialización de los datos se realiza de manera insegura ocasionando ejecución de código de manera remota, ataques de repetición, inyección o escalada de privilegios.

A9:2017-Using Components with Known Vulnerabilities

Ocurre cuando se emplea librerías, frameworks u otros módulos con los mismos permisos del sistema web, si estos componentes tienen una vulnerabilidad, es posible para un atacante obtener información o inclusive controlar el servidor esto implica que se abre una brecha en la seguridad de la aplicación web.

A10:2017-Insufficient Logging&Monitoring

Ocurre cuando no hay un proceso interno de monitoreo de ingreso al sistema, de esta manera un atacante puede intentar explotar vulnerabilidades múltiples veces, ingresar al sistema u obtener y modificar información sin que sean detectados de manera oportuna.

2.3 Tecnologías empleadas

SQL Server: Es un sistema de gestión de base de datos relacionales creado por Microsoft que permite administrar y analizar grandes cantidades de información ofreciendo rendimiento y alta disponibilidad y es utilizado principalmente para comercio electrónico y negocios. (Microsoft, 2017)

Una de sus principales ventajas es el uso de transacciones que permite ejecutar múltiples procesos como si fuera un único proceso, de esta manera si algo falla, ninguno de los procesos es ejecutado en la base de datos y la pila de procesos retorna a un estado seguro (Rollback) sin realizar ningún cambio.

Otra ventaja importante es el soporte a procedimientos almacenados los cuales se detallará en el apartado [creación de base de datos](#) de este documento. Además, Sql Server junto con otros pocos motores de base de datos como Oracle, “ofrecen como característica la posibilidad que el usuario defina sus propios tipos de datos, funciones de manipulación acceso e indexado, sin necesidad de grandes cambios a los SMBDR ya existentes en la organización” (Tolosa, Pulido, & Gamboa , 2008), esto implica que la creación del diseño del modelo de base de datos y el posterior mantenimiento a la base de datos sea flexible y escalable.

SQL Server emplea Transact- SQL como lenguaje para crear y administrar sus objetos además de crear, consultar, insertar y eliminar datos. (Zamuriano, 2011)

Asp.Net: Es una tecnología creada por Microsoft que permite desarrollar aplicaciones web, principalmente formularios y servicios web. Al emplear esta tecnología, se puede hacer uso de clases contenidas dentro del framework .Net, además, permite codificar en lenguajes dentro de este mismo framework como lo son Visual Basic o C#. (Microsoft, 2017)

“ASP es una tecnología dinámica que funciona del lado del servidor, lo que implica que cuando el usuario solicita un documento asp, las instrucciones del programa contenidas en el script, son ejecutadas para enviar el código resultante HTML al navegador.” (padilla, 2006). Es decir, el funcionamiento de Asp.net se basa en construir una página web de manera dinámica desde el lado del servidor, luego se une con contenido Html que es estático para generar una sola página web y posteriormente ser enviada como un único archivo al cliente, con el que el usuario puede interactuar desde el navegador.

C#: “Es un lenguaje de programación orientado a objetos que puede ser usado para crear aplicaciones de cliente de Windows, servicios web, aplicaciones cliente-servidor, entre otras”. (Microsoft, 2017)

Debido a que es un lenguaje que permite la programación orientada a objetos, ofrece grandes facilidades para el desarrollo como el encapsulamiento, polimorfismo y herencia. Además, al ser parte del framework .Net, el intercambio y posterior manejo de datos entre la aplicación desarrollada y una base de datos en SQL Server simplifica el trabajo y la cantidad de tiempo empleado en el desarrollo de sistemas informáticos.

Por otro lado C# al igual que otras tecnologías de Microsoft “se encuentran sometidos al conjunto de estándares para la estandarización de la ECMA (European Computer Manufacturers Association). Esto es importante porque la organización de estándares puede tomar la tecnología, innovar con ella e incluir innovaciones atractivas de muchas otras compañías, incluyendo a los competidores de Microsoft.” (RUBIOLO, MEIER, JEZIERSKI, & MACKMAN, 2001)

Servicio Web: es un tipo de aplicación web que no posee interfaz gráfica, por lo tanto, no es una aplicación con la que un usuario pueda interactuar directamente, por el contrario, es un software que permite ofrecer servicios a otros sistemas enviando y recibiendo datos por medio de la red.

Los servicios web “proporcionan mecanismos de comunicación estándares entre diferentes aplicaciones, que interactúan entre sí para presentar información dinámica al usuario. Para proporcionar interoperabilidad y extensibilidad entre estas aplicaciones, y que al mismo tiempo sea posible su combinación para realizar operaciones complejas”. (W3C, 2017)

Una de las grandes ventajas a la hora de implementar los servicios web en las aplicaciones es la capacidad de comunicación que proporciona este tipo de software puesto que funciona como un punto central de comunicación entre varias aplicaciones indiferente del lenguaje de programación o la estructura que maneje cada una de ellas, es decir, un sistema desarrollado con un lenguaje de programación como C# se puede comunicar con otro sistema desarrollado con JAVA.

La comunicación entre diferentes sistemas es posible porque en general, el servicio web está programado para recibir y enviar información entre dos o más sistemas por lo cual solo se debe tener en cuenta la estructura de la información; generalmente dicha información se envía y recibe en XML que es un lenguaje de etiquetas ampliamente utilizado en el desarrollo de sistemas de información web. “C# y Common Language Runtime no sólo son la plataforma Windows para cada dispositivo y para cada sistema operativo. XML es el elemento clave, en el que se pueden integrar las diferentes plataformas unas con otras. Cada plataforma que soporta el tiempo de ejecución es libre de competir en sus

implementaciones, y en los servicios de valor agregado que van más allá del soporte básico.” (RUBIOLO, MEIER, JEZIERSKI, & MACKMAN, 2001)

WebSockets: Generalmente una aplicación web funciona con la arquitectura cliente-servidor, en la cual, un cliente es quien solicita o realiza una petición a un servidor, este último procesa la solicitud del cliente y arroja como resultado una página web que puede ser interpretada por el navegador, cuando el usuario realiza alguna interacción con el sistema, el cliente (navegador) realiza una nueva petición al servidor con los cambios realizados y este proceso se repite una y otra vez hasta terminar la sesión del usuario en el servidor.

Esta arquitectura es ampliamente utilizada para el desarrollo de aplicaciones web, sin embargo no siempre este es el comportamiento deseado, por ejemplo, en sistemas web como los videojuegos online un usuario realiza un cambio y los demás usuarios deben conocer este cambio de la manera más rápida posible, sin embargo, con la arquitectura cliente-servidor todos los usuarios deberían realizar una petición al servidor para conocer si se ha realizado un cambio en algún punto determinado, como los usuarios no conocen en qué momento se ha realizado ese cambio, el cliente debería solicitar al servidor cada cierto periodo de tiempo el estado actual del videojuego ocasionando así múltiples peticiones que son innecesarias.

Para solucionar este inconveniente se han creado los WebSockets que es una tecnología que permite abrir una comunicación interactiva de dos vías entre el cliente y el servidor, de esta manera el cliente puede realizar peticiones al servidor pero también recibir información sin solicitarla inicialmente, es decir, si un usuario realiza algún cambio en el sistema, el servidor puede enviar la alerta del nuevo cambio a todos los usuarios que se requiera sin que ellos realicen una petición para conocer el nuevo estado. (Wang, Salim, & Moskovits, 2013)

Los WebSockets además, cuentan con una gran ventaja y es la integración con diferentes tecnologías por ejemplo es empleado en los web mails. “Estos sistemas consisten de tres capas: El cliente web, el servidor web con la aplicación web y el servidor de email. Usando Websocket es posible implementar una aplicación web que interactúe con el servidor de mail directamente, sin pasar a través del servidor web. Esto, claramente, libera recursos del lado del servidor” (Banchoff Tzancoff, 2011)

Html5: HTML (HyperText Markup Language), es un lenguaje estándar de dominio específico empleando etiquetas para la estructuración y presentación de páginas web. HTML5 es la última versión que incluye grandes mejoras con respecto a la versión 4, como lo es la

semántica. En versiones anteriores se empleaba la etiqueta `<div></div>` para dividir diferentes secciones en una página, con la versión 5 estas etiquetas ahora se pueden definir como header, footer, section, entre otros.

Otra diferencia importante es la capacidad de incrustar multimedia sin la necesidad de depender de plug-ins, por ejemplo, con HTML 5 se puede incluir videos o audios, además, incluye elementos interesantes como canvas que permite realizar dibujos estáticos o interactivos.

En cuanto a la persistencia de la información, con html5 gracias al localStorage se puede almacenar grandes cantidades de datos en el cliente para posteriormente ser consultados desde otra ventana sin necesidad de la interacción con un servidor.

Javascript: Es un lenguaje de programación que funciona del lado del cliente basado en eventos, empleado para desarrollo de aplicaciones web y más recientemente gracias a Apache Cordova se utiliza para desarrollo de aplicaciones móviles híbridas.

“Es un lenguaje de programación escrito para ser embebido en las páginas web. Tiene una sintaxis muy parecida a C o Java. En un principio sólo era utilizado para verificar que los formularios estuvieran bien completados por el usuario; actualmente, y gracias a su flexibilidad, Javascript es la base de la Web 2.0.” (Banchoff Tzancoff, 2011)

Este lenguaje de programación es utilizado para crear páginas web interactivas sin necesidad de un servidor, una de sus principales ventajas es que al ejecutarse en el lado del cliente consume los recursos locales y libera muchos procesos del servidor aumentando así el rendimiento del sitio web en general.

“Javascript fue diseñado para ser un lenguaje de elaboración de scripts que pudieran incrustarse en archivos HTML. No es compilado, sino que, en vez de ello, es interpretado por el navegador.” (Sánchez Maza, 2012)

Apache Cordova: También conocido como PhoneGap “es un marco de desarrollo móvil de código abierto. Permite utilizar las tecnologías estándar web como HTML5, CSS3 y JavaScript para desarrollo multiplataforma” (Apache Cordova, 2017).

Esto significa que gracias a apache cordova, por medio de las tecnologías web, un desarrollador puede crear una aplicación móvil y compilarla para una plataforma en específico, sin necesidad de desarrollar múltiples aplicaciones para cada sistema operativo, es decir, al desarrollar una aplicación móvil se puede compilar para Android y también para IOS o Windows phone; esto es posible porque Apache Cordova permite acceder a

componentes (plug-in) para cada plataforma que le sea indicado y comportarse como una aplicación nativa.

Al ser un framework de desarrollo, no cuenta con plantillas de diseño pero es compatible con otros frameworks de desarrollo y/o diseño como por ejemplo AngularJS para el desarrollo y Ionic para el diseño.

Ionic Framework: Es un kit de desarrollo de software (SDK) que permite a los desarrolladores crear aplicaciones móviles de alta calidad utilizando tecnologías web como HTML, JavaScript y CSS. Ionic es el framework más utilizado en la actualidad y está enfocado principalmente en la presentación e interacción de la interfaz gráfica, pero requiere de Phonegap y Javascript para ser completamente funcional. El framework de Javascript empleado por defecto y requerido para algunas funcionalidades del ionic es angular JS aunque no es obligatorio utilizarlo, es recomendable hacerlo. (ionic, 2017)

AngularJS: “Es una plataforma que facilita la creación de aplicaciones con la web. Angular combina plantillas declarativas, inyección de dependencia, herramientas de extremo a extremo y mejores prácticas integradas para resolver los desafíos de desarrollo. Angular permite a los desarrolladores crear aplicaciones que se ejecutan en la web, el dispositivo móvil o el escritorio” (Angular, 2017)

Conclusiones de este apartado:

Las tecnologías empleadas en el proyecto fueron seleccionadas de la siguiente manera: asp.net y C# son tecnologías desarrolladas y soportadas por Microsoft, por lo tanto, ofrece compatibilidad y facilidad a la hora de desarrollar pequeños o grandes proyectos de software, además el framework de .net ofrece aspectos de seguridad como manejo de sesiones, restricción al envío de caracteres potencialmente peligrosos, librerías criptográficas y demás elementos que permiten al desarrollador crear aplicaciones robustas en poco tiempo. Al utilizar SQL server como sistema administrador de base de datos, también desarrollado y soportado por Microsoft, se obtiene 100% de compatibilidad, permitiendo realizar la conexión y comunicación entre el software y la base de datos de manera sencilla y eficaz, permitiendo el uso de elementos tan importantes como las transacciones y procedimientos almacenados.

El uso de WebSockets en este proyecto, permite actualizar desde el servidor los nuevos mensajes que un usuario recibe en su bandeja de entrada evitando que sea el usuario quien deba actualizar su bandeja cada cierto tiempo; esto es posible gracias a tecnologías del lado del cliente como html5 y JavaScript que permiten ejecutar procesos y presentar sus resultados en un explorador sin impactar el rendimiento en el lado del servidor.

Por otro lado, emplear apache cordova permite utilizar tecnologías del lado del cliente para desarrollar la aplicación móvil y compilarla para dispositivos android, además con el uso de Ionic Framework y angular JS se facilita el desarrollo para dispositivos móviles proveyendo un marco de diseño y desarrollo orientado a este tipo de dispositivos.

Para establecer la comunicación entre la aplicación móvil y la aplicación web, se emplea un web service que se encarga de recibir y procesar la información enviada desde la aplicación móvil para luego ser enviada a la capa de negocio de la aplicación web, esto ofrece un canal de comunicación entre diferentes aplicaciones desarrolladas con diferentes tecnologías.

El conjunto de estas tecnologías permite crear el sistema propuesto cubriendo los requerimientos en su totalidad, ofreciendo así, una solución adecuada a la problemática identificada.

3. Objetivos concretos y metodología de trabajo

3.1 Objetivo general

Diseñar y desarrollar un sistema informático que permita la comunicación entre directivos, docentes y acudientes en colegios públicos de Chía Colombia.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar la problemática de comunicación en entidades educativas del municipio de Chía.
- Definir las herramientas informáticas que deben ser empleadas para el desarrollo del sistema acorde a las necesidades de la comunidad educativa del municipio de Chía.
- Desarrollar y diseñar las aplicaciones web y móvil que cubra las necesidades de la comunidad educativa del municipio de Chía.
- Verificar la funcionalidad del sistema desarrollado en base a los requerimientos planteados.

3.3 Metodología del trabajo

El desarrollo del presente proyecto está basado en la metodología Agile Unified Process (AUP) la cual es similar a RUP pero de manera simplificada empleando técnicas ágiles. (Amber, 2005)

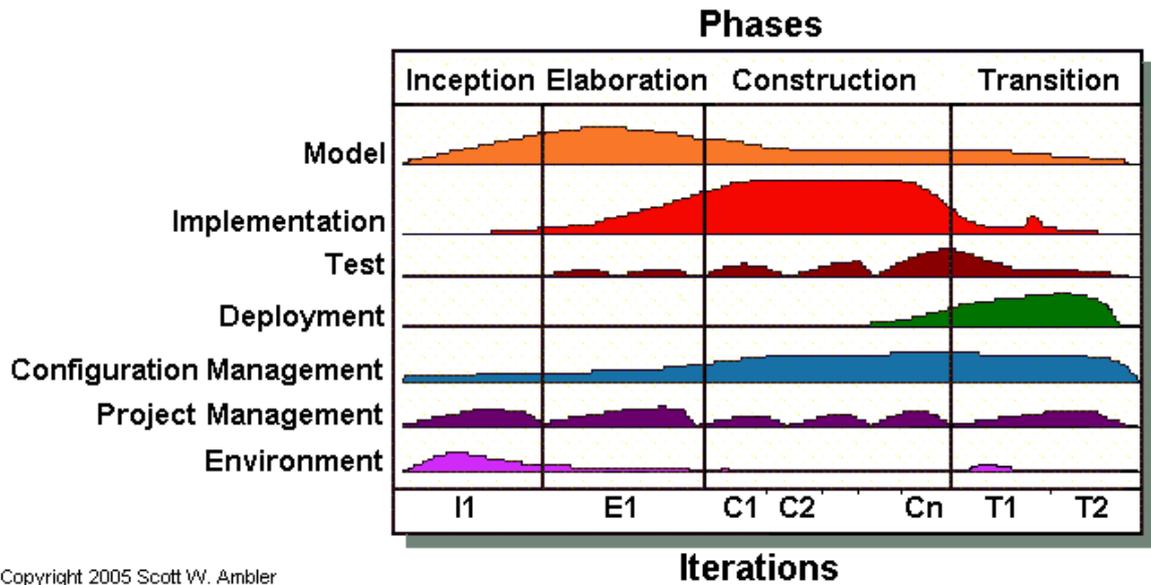
El presente trabajo se desarrolla cumpliendo diferentes objetivos en cada una de las fases propuestas por AUP. El detalle de cada actividad se describirá en el desarrollo del presente documento:

- **Iniciación:** Se define el alcance del proyecto, objetivos y herramientas necesarias para la ejecución del proyecto.
- **Elaboración:** Se define la arquitectura tanto del software como el entorno físico y lógico en el que será desplegado el sistema.
- **Construcción:** Se emplan tres iteraciones para el desarrollo y validación de cada módulo. La iteración número uno abarca el diseño y construcción de la base de datos incluyendo procedimientos almacenados. La iteración número dos abarca el desarrollo de cada módulo que compone la aplicación web y la iteración número tres

abarca el desarrollo de cada módulo que compone la aplicación móvil incluyendo el servicio web necesario para la comunicación entre el servidor y la aplicación móvil.

- **Transición:** Se realiza pruebas de los módulos desarrollados en cada iteración mencionada anteriormente y posteriormente se aplica pruebas de aceptación de usuario

La siguiente ilustración presenta las fases y disciplinas que se recomienda seguir bajo la metodología AUP:



Copyright 2005 Scott W. Ambler

Ilustración 1 Fases AUP Fuente: The Agile Unified Process (AUP) (Amber, 2005)

4. Desarrollo del sistema informático

Descripción del sistema software desarrollado

En este capítulo se describe los pasos que se realizaron para obtener los productos entregables en cada una de las fases según la metodología AUP.

4.1 Iniciación

En esta fase se definió y desarrollo los siguientes pasos:

- Se identificó la problemática que posee el municipio de Chía relacionada a la comunicación en la comunidad educativa.
- Se definió una solución a la problemática encontrada desarrollando un sistema informático que supla las necesidades encontradas.
- Se evaluó las soluciones a problemas similares en diferentes países.
- Se identificó las tecnologías que deben ser empleadas para el desarrollo de la solución.
- Se definió los objetivos a alcanzar por medio del desarrollo de este proyecto.

4.2 Elaboración

Se realiza el análisis del dominio de la solución para llegar a un entendimiento detallado de lo que debe ser desarrollado, como resultado de este análisis se identifica los requerimientos funcionales y no funcionales:

4.2.1 Identificación de requisitos

Para identificar los requisitos de un sistema se debe analizar que procesos deben ser desarrollados para solucionar de manera adecuada la problemática encontrada, además es necesario identificar el entorno en el cual será ejecutado, como debe comportarse el sistema desarrollado y principalmente como debe ser proteger la información almacenada y procesada dentro del mismo; para entender en profundidad y posteriormente definir adecuadamente los requisitos de seguridad, se ha desarrollado un modelado de amenazas de la aplicación con la herramienta Microsoft threat modeling tool.

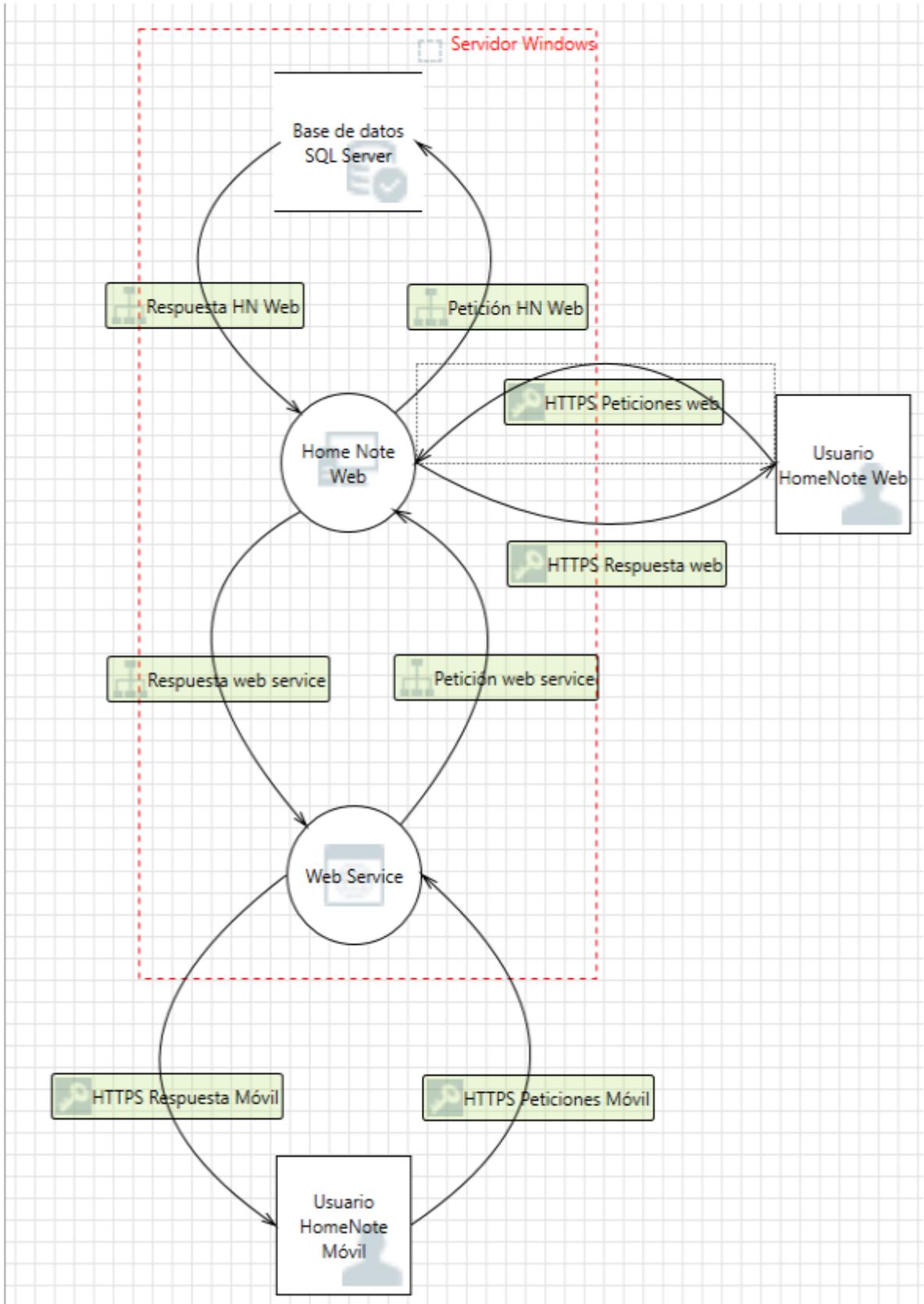


Ilustración 2 Modelado de amenazas Home Note

Al desarrollar este modelado, se identifican las principales amenazas críticas de seguridad, estas amenazas ofrecen una visión profunda de aspectos a tener en cuenta para definir los requisitos de seguridad en el sistema. A continuación se presenta el listado de amenazas encontradas en diferentes puntos del sistema clasificadas en grupos con su posible mitigación, por ejemplo, la elevación de privilegios puede ser una amenaza desde el web service hacia la aplicación web o desde la aplicación web a la base de datos.

Tabla 2 Principales amenazas a la seguridad HomeNote

Amenaza	Mitigación
Suplantación de identidad	Asegurar que se realice la autenticación y comprobar los privilegios del usuario antes de otorgar le acceso.
Cross Site Scripting	Procesos para revisión de cadenas entrantes.
Elevación de privilegios	Emplear el mínimo privilegio y modelo basado en roles.
Interrupción del flujo de datos	Iniciar procesos en un estado seguro y si ocurre una falla, devolver todos los cambios realizados hasta encontrarse nuevamente en un estado seguro. Emplear protocolos seguros.
Inyección de SQL	Utilizar procedimientos almacenados, validar cadenas de entrada. Emplear cifrados para almacenar claves encriptadas.
Debilidad en almacenamiento de credenciales	Emplear semillas para obtener claves únicas por cada usuario.
Husmear flujo de datos	Emplear protocolos seguros.

A continuación, se presenta los requisitos funcionales, no funcionales incluyendo requisitos de seguridad identificados para Home Note:

Requisitos funcionales*Tabla 3 Requisito RF01 mensajería*

ID	RF01
NOMBRE	Mensajería
DESCRIPCION	El sistema debe permitir el envío y recepción de mensajes entre usuarios inscritos.
CRITERIOS DE ACEPTACION	<ul style="list-style-type: none"> • El mensaje es enviado a él o los usuarios seleccionados. • Todos los usuarios reciben el mensaje en su bandeja de entrada.

Tabla 4 Requisito RF02 Sistema basado en roles

ID	RF02
NOMBRE	Sistema basado en roles
DESCRIPCION	La gestión del sistema debe estar basada en permisos y perfiles.
CRITERIOS DE ACEPTACION	<ul style="list-style-type: none"> • Un usuario debe ser relacionado a un perfil. • Uno o varios permisos deben ser relacionados a un perfil. • El sistema solo permite el ingreso a un módulo o permite la ejecución de un proceso si el usuario posee el permiso correspondiente.

Tabla 5 Requisito RF03 Gestionar administración

ID	RF03
NOMBRE	Gestionar administración
DESCRIPCION	Debe permitir la administración (Creación, actualización y selección) de colegios, usuarios con su respectivo perfil y cursos
CRITERIOS DE ACEPTACION	<ul style="list-style-type: none"> • Debe permitir la creación, actualización y selección de colegios y presentar un mensaje de éxito o error al realizar el proceso. • Debe permitir la creación, actualización y selección de usuarios y presentar un mensaje de éxito o error al realizar el proceso. • Debe permitir la creación, actualización y selección de perfiles y presentar un mensaje de éxito o error al realizar el proceso. • Debe permitir la creación, actualización y selección de

	<p>cursos y presentar un mensaje de éxito o error al realizar el proceso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si un error ocurre en la ejecución de algún proceso, la información modificada debe deshacer los cambios y registrar un log de errores como se expresa en el requisito no funcional RNF_S_07 Almacenar logs
--	---

Tabla 6 Requisito RF04 Restricción al eliminar información

ID	RF04
NOMBRE	Restricción al eliminar información
DESCRIPCION	El sistema no debe permitir la eliminación de la información, en su defecto, debe ofrecer la opción de activar o inactivar usuarios, colegios y demás elementos administrables.
CRITERIOS DE ACEPTACION	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema ofrece la opción de seleccionar el estado activo o inactivo y presenta un mensaje de éxito o error cuando realiza la actualización del estado.

Tabla 7 Requisito RF05 Carga masiva

ID	RF05
NOMBRE	Carga masiva
DESCRIPCION	El sistema debe ofrecer una opción para cargar volúmenes densos de información por medio de tablas en Excel prediseñadas; útil para crear alumnos o docentes de forma masiva.
CRITERIOS DE ACEPTACION	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema lee la plantilla de Excel e informa al usuario si existe algún error en el archivo facilitando nuevamente el cargue del archivo. • El sistema lee la plantilla de Excel y crea los usuarios correspondientes.

Tabla 8 Requisito RF06 Restricción al crear acudiente

ID	RF06
NOMBRE	Restricción al crear acudiente
DESCRIPCION	Solo se debe permitir la inscripción de un acudiente siempre y cuando el alumno esté inscrito previamente.
CRITERIOS DE ACEPTACION	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario diligencia el formulario para crear el acudiente y selecciona el o los alumnos de los que se hace cargo, el sistema crea el acudiente informando al usuario del éxito

del proceso o emite un mensaje de error.

Tabla 9 Requisito RF07 Administrar grupos

ID	RF07
NOMBRE	Administrar grupos
DESCRIPCION	El sistema debe permitir la creación de grupos para enviar mensajes masivos
DETALLE	Los grupos permiten relacionar varios usuarios para recibir o enviar mensajes a múltiples usuarios de manera rápida. El administrador del grupo (El usuario que lo crea) Puede relacionar o eliminar usuarios, el integrante puede abandonar el grupo cuando lo desee.
CRITERIOS DE ACEPTACION	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario crea grupos y agrega usuarios, si el usuario es integrante, el sistema permite abandonar del grupo. • El sistema presenta mensajes de error o de éxito al ejecutar el proceso.

Tabla 10 Requisito RF08 Administrar adjuntos

ID	RF08
NOMBRE	Administrar adjuntos
DESCRIPCION	El sistema debe permitir el envío de archivos adjuntos con tamaño y cantidad máxima parametrizable
DETALLE	El tamaño y cantidad serán parámetros del sistema por lo tanto, el administrador puede cambiarlos cuantas veces lo desee y el sistema debe validar siempre estos parámetros antes de enviar el mensaje.
CRITERIOS DE ACEPTACION	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema no permite enviar el mensaje si contiene más archivos de lo permitido. • El sistema no permite enviar el mensaje si el tamaño de los archivos es mayor al permitido. • El sistema permite el cambio de los valores desde un módulo de administración de variables globales.

Tabla 11 Requisito RF09 Notificación al correo electrónico

ID	RF09
NOMBRE	Notificación al correo electrónico
DESCRIPCION	El usuario debe tener la opción de escoger si desea recibir los

		mensajes con copia al correo electrónico
CRITERIOS DE ACEPTACION	DE	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema valida el ingreso del correo para la notificación y la estructura del mismo. • El sistema actualiza el correo y el estado de la notificación. • El sistema indica con un mensaje si la operación de la activación de mensajes fue correcta.

Tabla 12 Requisito RF10 Administrar observador

ID		RF10
NOMBRE		Administrar observador
DESCRIPCION		El sistema debe ofrecer la posibilidad de registrar anotaciones en un observador virtual.
DETALLE		Las anotaciones en el observador pueden ser consultadas por todos los usuarios, si es un alumno solo presentará las anotaciones registradas a ese usuario, si es un acudiente presentará todas las anotaciones realizadas a sus alumnos. Esto debe ser gestionado por los permisos relacionados a cada perfil.
CRITERIOS DE ACEPTACION	DE	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema ofrece la opción de registrar una nueva anotación en el observador de un alumno y presenta un mensaje de éxito o error cuando realiza la creación del registro.

Tabla 13 Requisito RF11 Administrar boletín informativo

ID		RF11
NOMBRE		Administrar boletín informativo
DESCRIPCION		Cada usuario debe tener acceso a un boletín informativo en la página inicial sin importar el dispositivo desde el cual se ingrese al sistema
DETALLE		El boletín debe presentar noticias creadas por un usuario que posea permiso para realizar esta acción, la cantidad máxima de noticias presentadas será un parámetro en el sistema.
CRITERIOS DE ACEPTACION	DE	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema presenta las noticias en un boletín disponible para cualquier usuario del sistema, este boletín debe ser consultado tanto desde la aplicación web como la aplicación móvil. • El usuario con permiso para administrar boletín puede crear o eliminar una noticia del boletín y el sistema indica con un mensaje si la operación fue correcta.

Tabla 14 Requisito RF12 Sistema parametrizable

ID	RF12
NOMBRE	Sistema parametrizable
DESCRIPCION	El sistema debe ser parametrizable.
DETALLE	El sistema debe permitir la actualización de varios parámetros para la gestión del sistema
CRITERIOS DE ACEPTACION	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema presenta el listado de parámetros administrables. • El usuario selecciona el parámetro que desea actualizar, ingresa el nuevo valor y el sistema indica con un mensaje si la operación fue correcta.

Requisitos no funcionales

Requisitos organizacionales (O)

Tabla 15 Requisito RNF_O_01 Framework

ID	RNF_O_01
NOMBRE	Framework
DESCRIPCION	El sistema debe ser desarrollado con .NET framework 4.0 o superior
CRITERIOS DE ACEPTACION	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe ser ejecutado al instalar framework 4.0 o superior.

Tabla 16 Requisito RNF_O_02 Sistema de administración de base de datos

ID	RNF_O_02
NOMBRE	Sistema de administración de base de datos
DESCRIPCION	El DBMS debe ser SQL Server 2014 o superior
CRITERIOS DE ACEPTACION	<ul style="list-style-type: none"> • El backup debe ser ejecutado sobre el administrador de base de datos SQL Server 2014 o superior.

Tabla 17 Requisito RNF_O_03 Versión de Android

ID	RNF_O_03
----	----------

NOMBRE	Versión de Android
DESCRIPCION	La aplicación móvil debe ser compatible como mínimo para la versión de Android 5.0.
CRITERIOS DE ACEPTACION	<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación móvil se instala y ejecuta de manera satisfactoria en un dispositivo con Android 5.0 o superior.

Requisitos de producto (P)

Tabla 18 Requisito RNF_P_01 Presentación de mensajes

ID	RNF_P_01
NOMBRE	Presentación de mensajes
DESCRIPCION	El sistema debe presentar mensajes de error o información de cada proceso realizado.
DETALLE	<p>El mensaje se presentara con colores representativos a la acción, si es rojo indica que se ha producido un error, azul si es información y verde si es éxito.</p> <p>El mensaje será presentado en pantalla y transcurridos 15 segundos desaparecerá, además contará con un botón para cerrar el mensaje cuando el usuario finalice la lectura si así lo desea.</p>
CRITERIOS DE ACEPTACION	<ul style="list-style-type: none"> • El mensaje se presenta al finalizar cada proceso ejecutado en el sistema. • El color es adecuado al tipo de mensaje presentado.

Tabla 19 Requisito RNF_P_02 Diseño responsivo

ID	RNF_P_02
NOMBRE	Diseño responsivo
DESCRIPCION	La aplicación web debe tener un diseño responsivo
DETALLE	Se debe tener en cuenta que elementos como tablas que poseen gran volumen de información, no se acoplaran al 100% de la pantalla en todas las ocasiones.
CRITERIOS DE ACEPTACION	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe poder utilizar la aplicación web desde un dispositivo móvil con la misma facilidad que lo haría desde un computador personal.

Tabla 20 Requisito RNF_P_03 Tiempo de respuesta al cliente

ID	RNF_P_03
NOMBRE	Tiempo de respuesta al cliente
DESCRIPCION	El sistema debe responder al usuario en máximo 5 segundos
DETALLE	El tiempo debe ser el mismo independiente del dispositivo usado por el cliente.
CRITERIOS DE ACEPTACION	El sistema responde una petición en 5 segundos o menos.

Tabla 21 Requisito RNF_P_04 Sistema operativo

ID	RNF_P_04
NOMBRE	Sistema operativo
DESCRIPCION	El sistema debe poder ejecutarse en Windows Server 2008 R2 o superior
DETALLE	Este requerimiento hace referencia a la aplicación web y el web service que deben ser desplegados en un servidor Windows.
CRITERIOS DE ACEPTACION	El sistema se despliega y ejecuta en el sistema operativo Windows Server 2008 R2 o superior sin errores de ejecución o configuración a causa del sistema operativo.

Tabla 22 Requisito RNF_P_05 Manuales

ID	RNF_P_05
NOMBRE	Manuales
DESCRIPCION	El sistema debe ser entregado con sus respectivos manuales
CRITERIOS DE ACEPTACION	El manual es específico y detallado para cada módulo del sistema.

Requisitos de Seguridad (S)

Tabla 23 Requisito RNF_S_01 Autenticación y autorización

ID	RNF_S_01
NOMBRE	Autenticación y autorización
DESCRIPCION	El sistema debe solicitar usuario y contraseña para validar la identidad del usuario
DETALLE	Es necesario para asegurar la identidad del usuario y sus

	respectivos permisos en el sistema.
CRITERIOS DE ACEPTACION	Solo permite el ingreso al sistema si las credenciales son correctas.

Tabla 24 Requisito RNF_S_02 Validar entradas

ID	RNF_S_02
NOMBRE	Validar entradas
DESCRIPCION	El sistema debe validar las entradas y rechazar aquellas que contengan caracteres no seguros
DETALLE	Previene ataques de Cross Site scripting XSS, Sql injection, información errada, entre otros.
CRITERIOS DE ACEPTACION	<ul style="list-style-type: none"> • Solo permite el procesamiento y almacenamiento de cadenas de texto que no contengan caracteres no seguros como "<", ">", "'", entre otros. • La validación debe ser realizada en el lado del cliente y servidor.

Tabla 25 Requisito RNF_S_03 Validar sesión

ID	RNF_S_03
NOMBRE	Validar sesión
DESCRIPCION	El sistema debe validar la sesión del usuario junto con sus permisos en cada petición.
DETALLE	Es necesario para confirmar la autenticación y evitar la elevación de privilegios asegurando así, la integridad y confidencialidad de la información.
CRITERIOS DE ACEPTACION	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema valida la sesión del usuario en cada petición, si la sesión es inválida, re direcciona a la ventana de autenticación. • El sistema valida las permisos del usuario en cada petición y evalúa si requiere de un permiso específico para ingresar a la página de la petición, si no posee el permiso, re direcciona el usuario a la página de inicio.

Tabla 26 Requisito RNF_S_04 Gestionar errores y excepciones

ID	RNF_S_04
NOMBRE	Gestionar errores y excepciones
DESCRIPCION	El sistema debe iniciar procesos en un estado seguro y si

	ocurre una falla, devolver todos los cambios realizados hasta encontrarse nuevamente en un estado seguro.
DETALLE	<ul style="list-style-type: none"> • Es necesario para salvaguardar la integridad de la información. • Se debe emplear transacciones en procesos que requieran de información en más de una tabla, si algún proceso falla se debe ejecutar un roll back en la transacción. • Todo proceso debe ejecutarse dentro del bloque TRY y si se presenta un fallo se debe ejecutar el bloque CATCH haciendo uso del requisito RNF_S_07 Almacenar logs
CRITERIOS DE ACEPTACION	Si se produce un error, la información modificada o creada en la base de datos se devuelve al estado anterior y presenta al usuario un mensaje de error indicando lo sucedido.

Tabla 27 Requisito RNF_S_05 Emplear procedimientos almacenados

ID	RNF_S_05
NOMBRE	Emplear procedimientos almacenados
DESCRIPCION	El sistema debe emplear procedimientos almacenados.
DETALLE	Es necesario para asegurar la integridad y confidencialidad de la información, además mejora el rendimiento de las consultas en el motor de base de datos y evita el ataque SQL Injeciton.
CRITERIOS DE ACEPTACION	Ninguna sentencia de SQL debe estar escrita dentro del código fuente del sistema.

Tabla 28 Requisito RNF_S_06 Gestionar contraseñas

ID	RNF_S_06
NOMBRE	Gestionar contraseñas
DESCRIPCION	El sistema debe almacenar contraseñas encriptadas empleando Sha-Salt.
DETALLE	<ul style="list-style-type: none"> • Es necesario para asegurar la confidencialidad de la información y la autenticación y autorización. • Al emplear Sha-Salt se crea una semilla única para cada usuario y en base a ella, se genera y cifra una clave única que se almacena en la base de datos, de este modo, si dos usuarios emplean la misma contraseña, al cifrarse será completamente diferente; si un atacante logra obtener la tabla con las contraseñas de los

CRITERIOS DE ACEPTACION	<p>usuarios, no será posible relacionar una clave con otra.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ninguna contraseña se almacena en claro en la base de datos. • Ninguna contraseña es igual a la de otro usuario.
-------------------------	---

Tabla 29 Requisito RNF_S_07 Almacenar logs

ID	RNF_S_07
NOMBRE	Almacenar logs
DESCRIPCION	El sistema debe almacenar logs de los errores ocurridos en el sistema
DETALLE	Todo error generado en el sistema debe ser almacenado en la base de datos para asegurar la trazabilidad y gestión de errores, facilitando así el mantenimiento del sistema y la identificación de fallas funcionales y de seguridad.
CRITERIOS DE ACEPTACION	<ul style="list-style-type: none"> • Cada vez que se presente un error, se genera un registro nuevo en la tabla de log del sistema. • El sistema presenta al usuario un mensaje de error en el proceso.

Tabla 30 Requisito RNF_S_08 Cambiar clave por primera vez

ID	RNF_S_08
NOMBRE	Cambiar clave por primera vez
DESCRIPCION	El sistema debe solicitar cambio de contraseña cuando ingresa por primera vez
DETALLE	El usuario que ingresa al sistema por primera vez debe cambiar la clave asignada al momento de la creación, de esta manera, se asegura la confidencialidad de la información.
CRITERIOS DE ACEPTACION	El sistema no permite ninguna acción hasta que el usuario cambie la clave cuando ingresa por primera vez.

Tabla 31 Requisito RNF_S_09 Gestionar protocolo seguro

ID	RNF_S_09
NOMBRE	Gestionar protocolo seguro
DESCRIPCION	El sistema debe ser configurado para permitir peticiones solo por un protocolo seguro
DETALLE	Al emplear un protocolo de comunicación seguro se evita que

	un atacante pueda husmear el flujo de datos, por lo cual, el servidor debe ser configurado para permitir peticiones solo por protocolos seguros como https/ssl.
CRITERIOS DE ACEPTACION	El sistema no permite ninguna petición realizada si no proviene de un canal seguro.

Tabla 32 Requisito RNF_S_10 Gestionar Cantidad de peticiones

ID	RNF_S_10
NOMBRE	Gestionar Cantidad de peticiones
DESCRIPCION	El sistema debe ser configurado para permitir cierta cantidad de peticiones en un tiempo determinado
DETALLE	Al configurar la cantidad de peticiones que pueden ser realizadas en un tiempo determinado, se evita ataques de fuerza bruta o intentos de denegación de servicio.
CRITERIOS DE ACEPTACION	El sistema no permite ninguna petición realizada después de cumplir la cantidad de peticiones permitidas en el tiempo designado.

Una vez identificados los requisitos, se define el modelo que será implementado en el sistema tanto en base de datos como en el desarrollo y despliegue de la aplicación.

4.2.2 ¿Cómo y porque emplear un modelo basado en roles?

Para facilitar la administración y gestionar un sistema teniendo en cuenta la seguridad, es deseable plantear un modelo gestionado por roles, puesto que permite administrar sistemas basados en un conjunto de permisos que son asignados a un rol, a su vez, múltiples usuarios pueden pertenecer a un rol y por lo tanto poseer todos los permisos asociados al mismo, pero nunca se asigna un permiso a un usuario en específico. (Ferraiolo & Kuhn, 1992)

La siguiente ilustración representa la relación entre un rol, múltiples usuarios y el acceso que tiene a varios objetos.

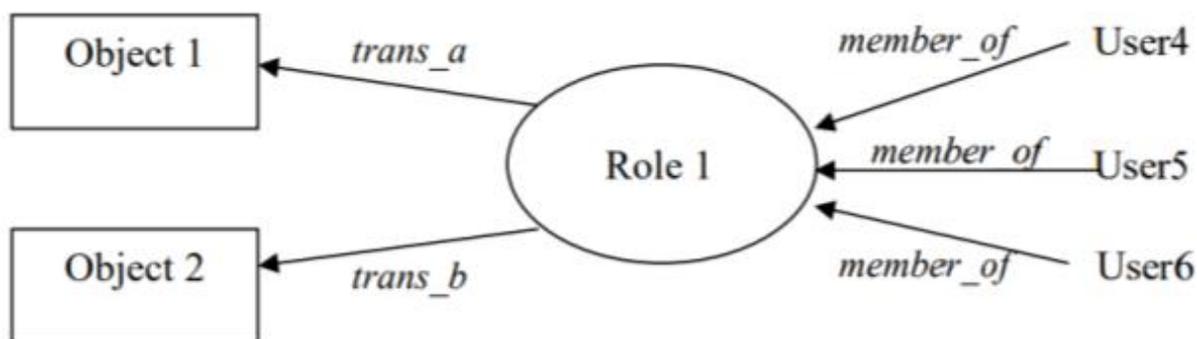


Ilustración 3 Relación entre un rol, usuarios y objetos. Fuente: Role-Based Access Controls (Ferraiolo & Kuhn, 1992)

Es importante emplear un modelo basado en roles puesto que permite hacer uso del principio de mínimo privilegio, que consiste en otorgar a un usuario permisos solo a lo justo para la ejecución de las tareas que debe realizar, es decir que dicho usuario no debería tener la posibilidad de interactuar con otras secciones del sistema a las que no está autorizado. Por otro lado, este modelo permite la separación de tareas, es decir, un proceso no es responsabilidad de un único usuario dentro del sistema, por el contrario, los procesos son subdivididos para que múltiples usuarios se encarguen de ciertas partes del mismo y de esta manera minimizar errores y detectar fallos durante el ciclo del proceso.

Otro aspecto por la cual se debe emplear este modelo es la facilidad para la gestión del sistema, por ejemplo, si se desea remover un permiso de un módulo o componente al que cierto grupo no debe tener acceso, se remueve el permiso del rol y todos los usuarios ya no tendrán acceso a ese módulo, si por el contrario se aplicara un permiso a cada usuario, se debe remover este permiso a todos y cada uno de los usuarios que lo posea, lo que aumenta el tiempo que debe invertir un administrador retirando este permiso y maximiza la cantidad de errores que se pueden cometer, por ejemplo al retirar el permiso a un usuario que si debería tenerlo u olvidar retirarlo a uno que no debería poseer.

La gestión de sistemas que emplean este modelo es simple y eficiente. Un administrador no otorga o limita el acceso a un componente en base a un usuario sino a un permiso por lo cual, puede crear tantos roles como sean necesarios y asignar un conjunto de permisos a los nuevos roles, así se incrementa la flexibilidad y facilidad de administración y se garantiza escalabilidad del producto desarrollado.

4.2.3 Definición de roles y permisos

En la siguiente tabla se presenta los roles o perfiles que interactúan con el sistema relacionado su respectivo permiso.

Tabla 33
Roles y perfiles de HomeNote

Perfil	Permisos	Descripción del permiso
Administrador	Crear usuarios	Permite crear usuarios del sistema
	Consultar usuarios	Permite consultar usuarios del sistema
	Crear perfiles	Permite crear perfiles del sistema
	Consultar perfiles	Permite consultar perfiles del sistema
	Consultar variables globales	Permite consultar las variables globales del sistema
	Editar variables globales	Permite actualizar el valor de las variables globales del sistema
	Crear colegios	Permite crear colegios.
	Consultar colegios	Permite consultar colegios.
	Crear cursos	Permite crear cursos (salones)
	Consultar cursos	Permite consultar cursos (salones)
	Ingresar sin colegio	Permite a un usuario autenticarse sin pertenecer a un colegio.
	Redactar mensaje	Permite escribir un mensaje a otro usuario del sistema
	Crear grupos	Permite crear un grupo de usuarios para enviar y recibir mensajes de todos los usuarios relacionados al grupo.
	Administrar boletín	Permite crear, actualizar o eliminar noticias en el boletín informativo.
Secretario de educación	Redactar mensaje	Permite escribir un mensaje a otro usuario del sistema

	Crear grupos	Permite crear un grupo de usuarios para enviar y recibir mensajes de todos los usuarios relacionados al grupo.
	Redactar mensaje	Permite escribir un mensaje a otro usuario del sistema
Rector	Crear grupos	Permite crear un grupo de usuarios para enviar y recibir mensajes de todos los usuarios relacionados al grupo.
	Redactar mensaje	Permite escribir un mensaje a otro usuario del sistema
Profesor	Crear grupos	Permite crear un grupo de usuarios para enviar y recibir mensajes de todos los usuarios relacionados al grupo.
	Ingresar sin colegio	Permite a un usuario autenticarse sin pertenecer a un colegio.
	Redactar mensaje	Permite escribir un mensaje a otro usuario del sistema
Acudiente	Crear grupos	Permite crear un grupo de usuarios para enviar y recibir mensajes de todos los usuarios relacionados al grupo.
	Responder por alumno	Permite estar a cargo de uno o varios alumnos dentro del sistema.

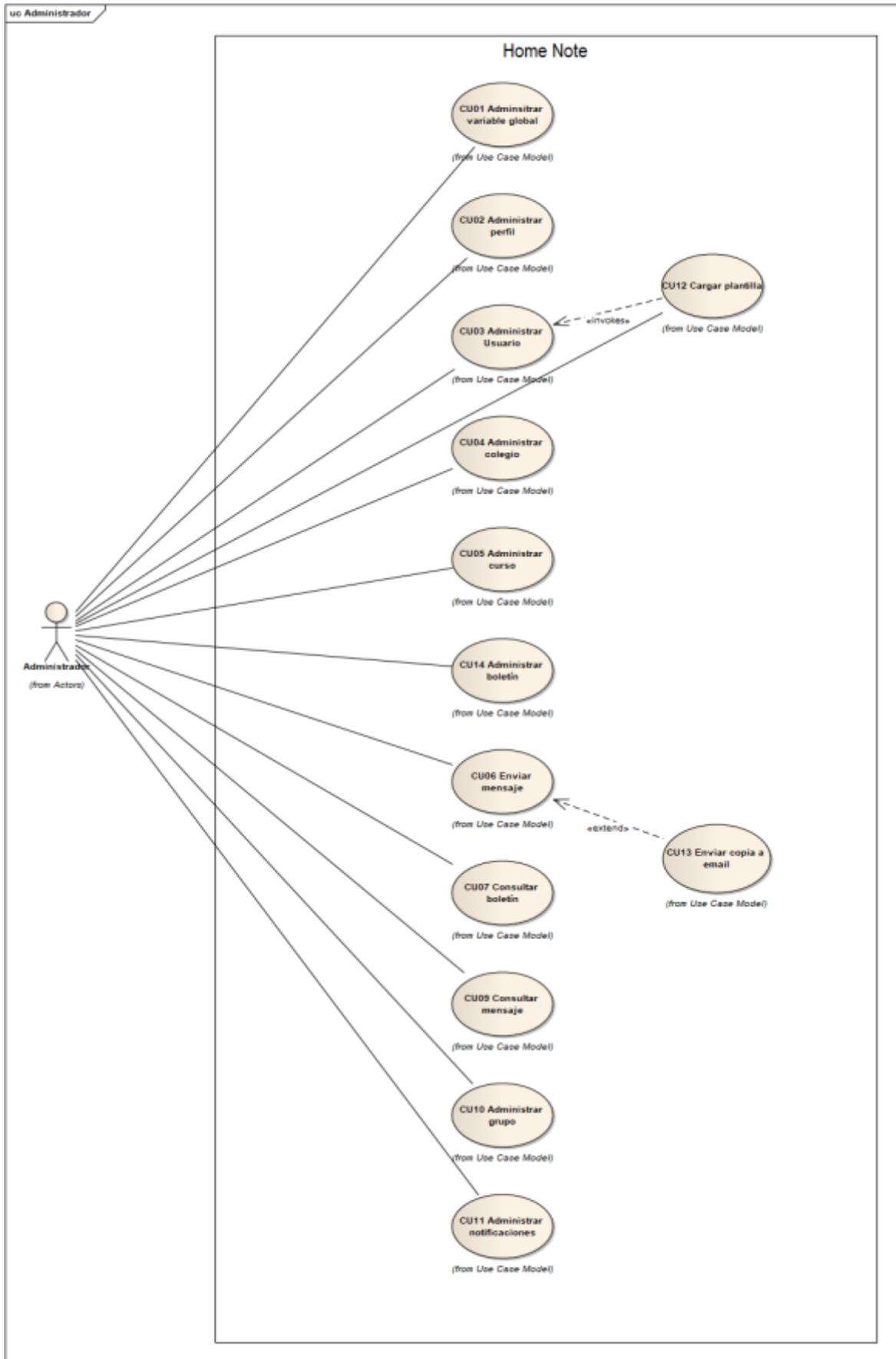


Ilustración 5 Diagrama de casos de uso: Administrador

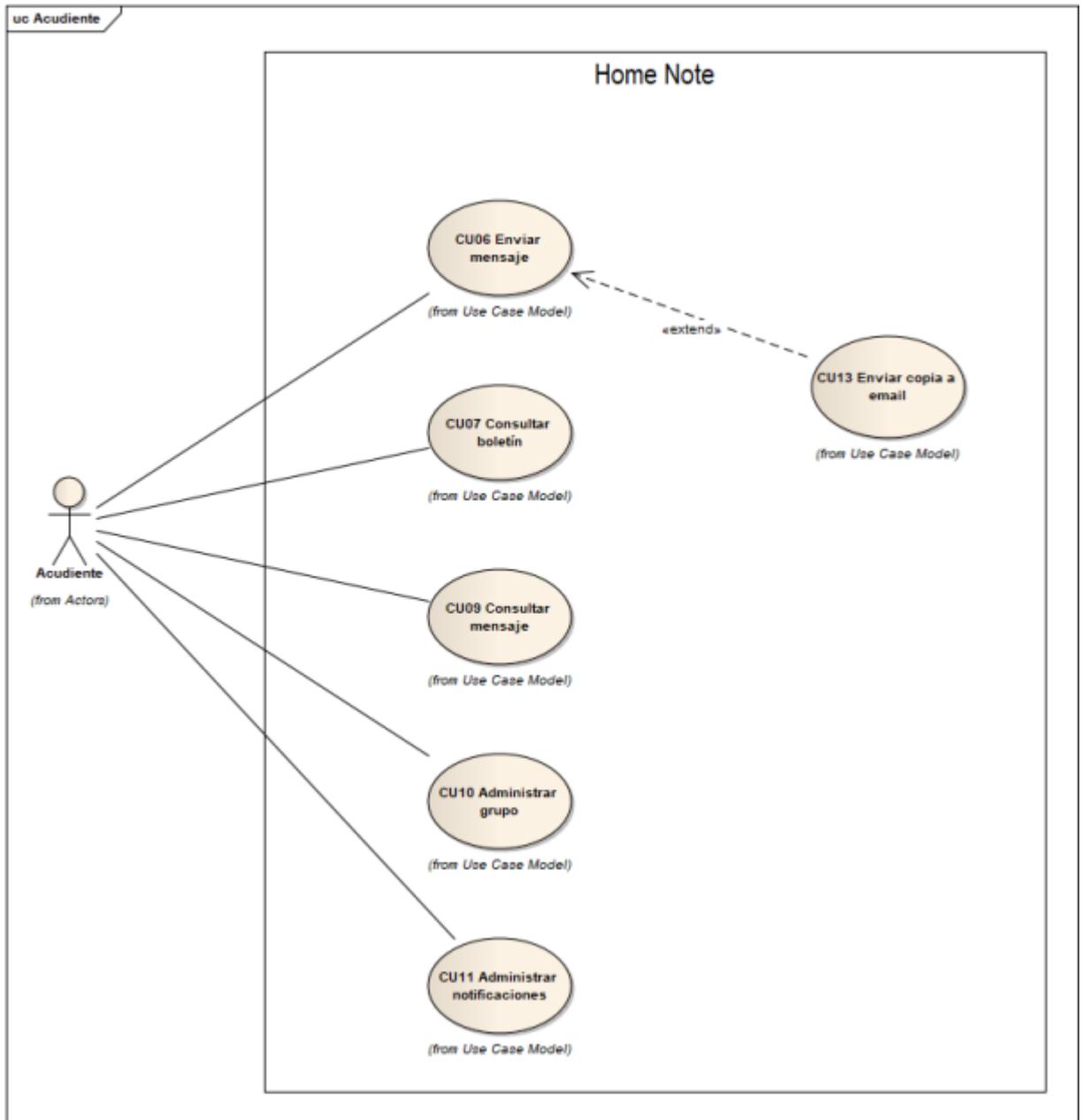


Ilustración 6 Diagrama de casos de uso: Acudiente

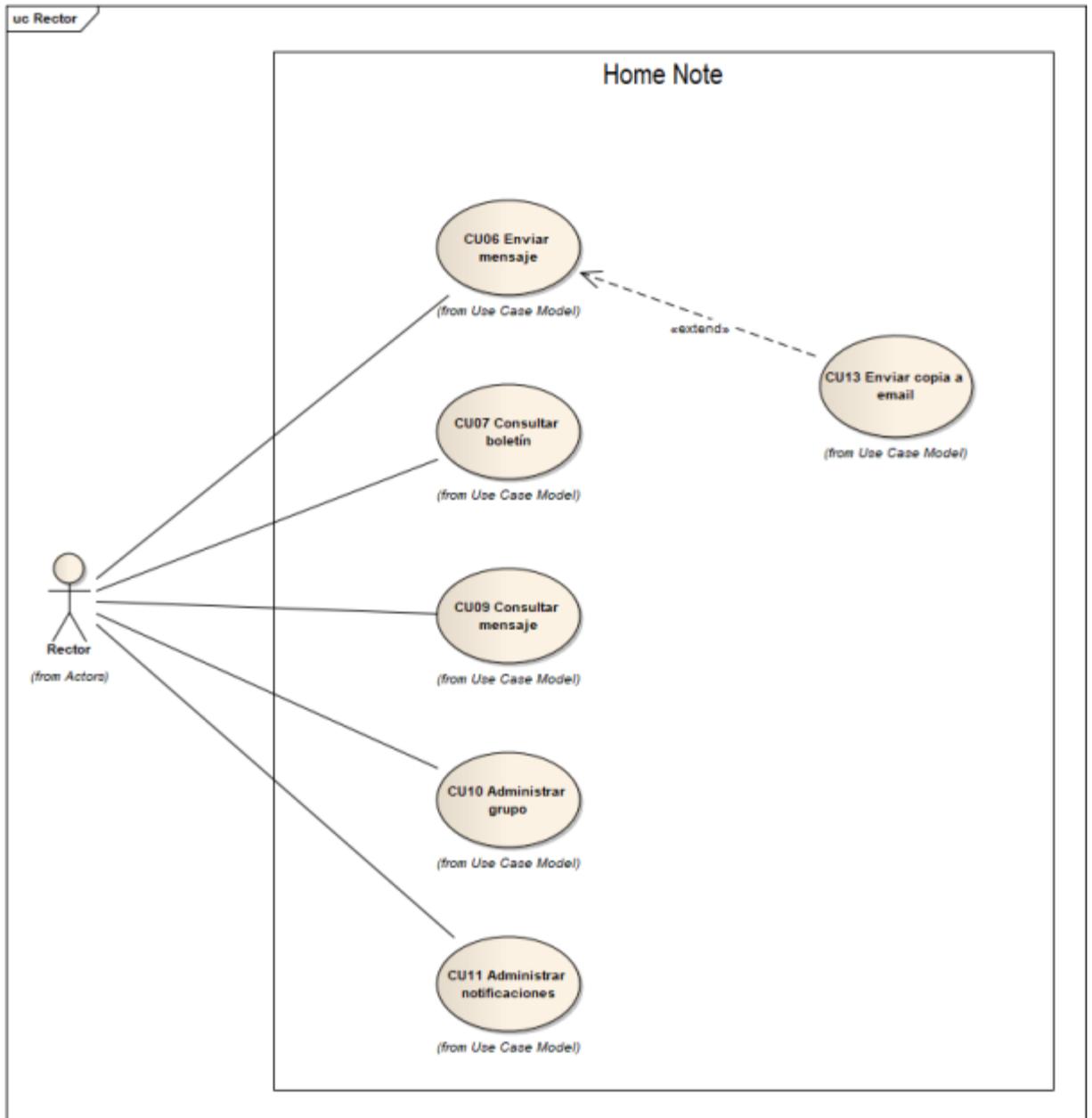


Ilustración 7 Diagrama de casos de uso: Rector

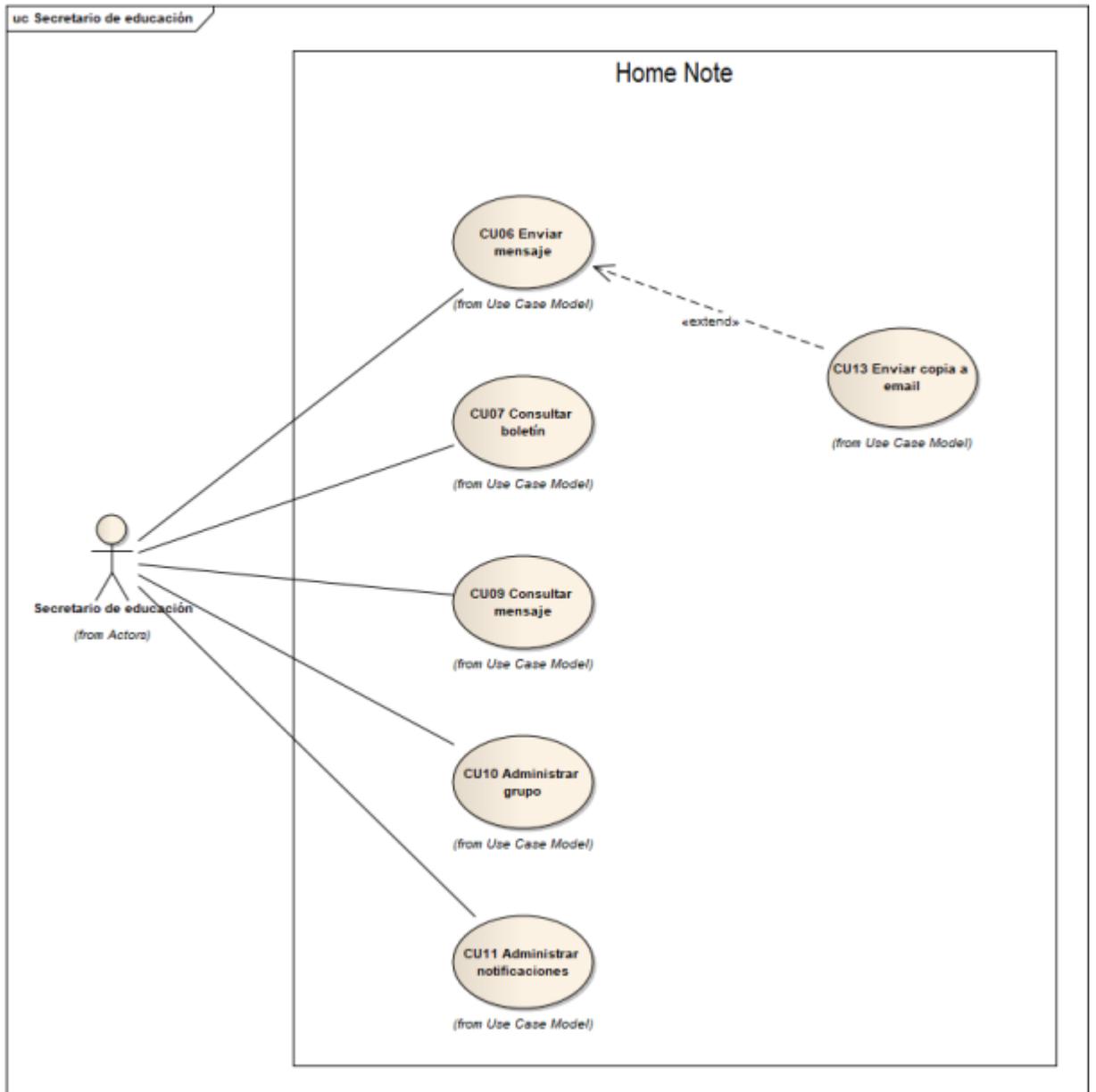


Ilustración 8 Diagrama de casos de uso: Secretario de educación

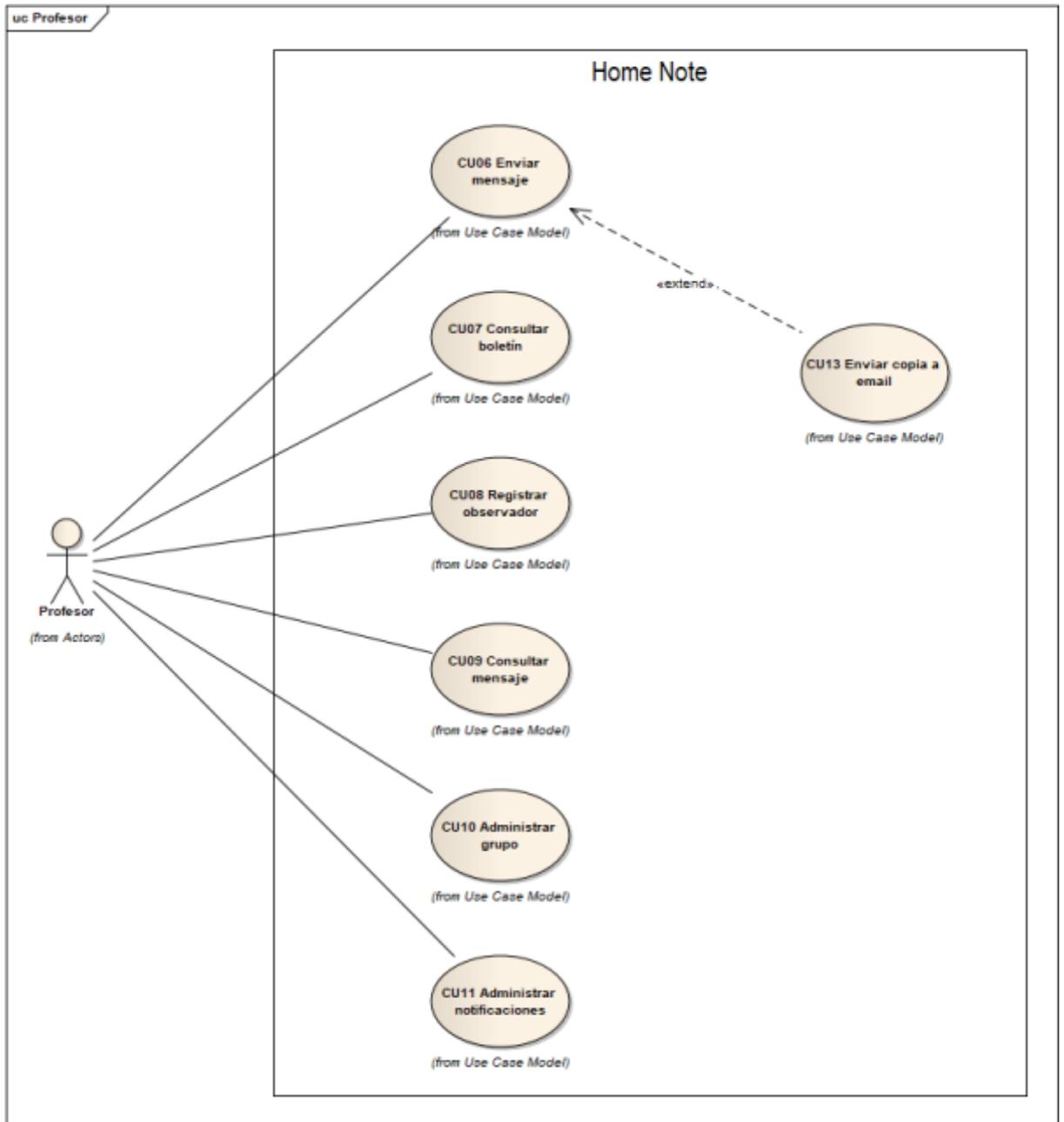


Ilustración 9 Diagrama de casos de uso: Profesor

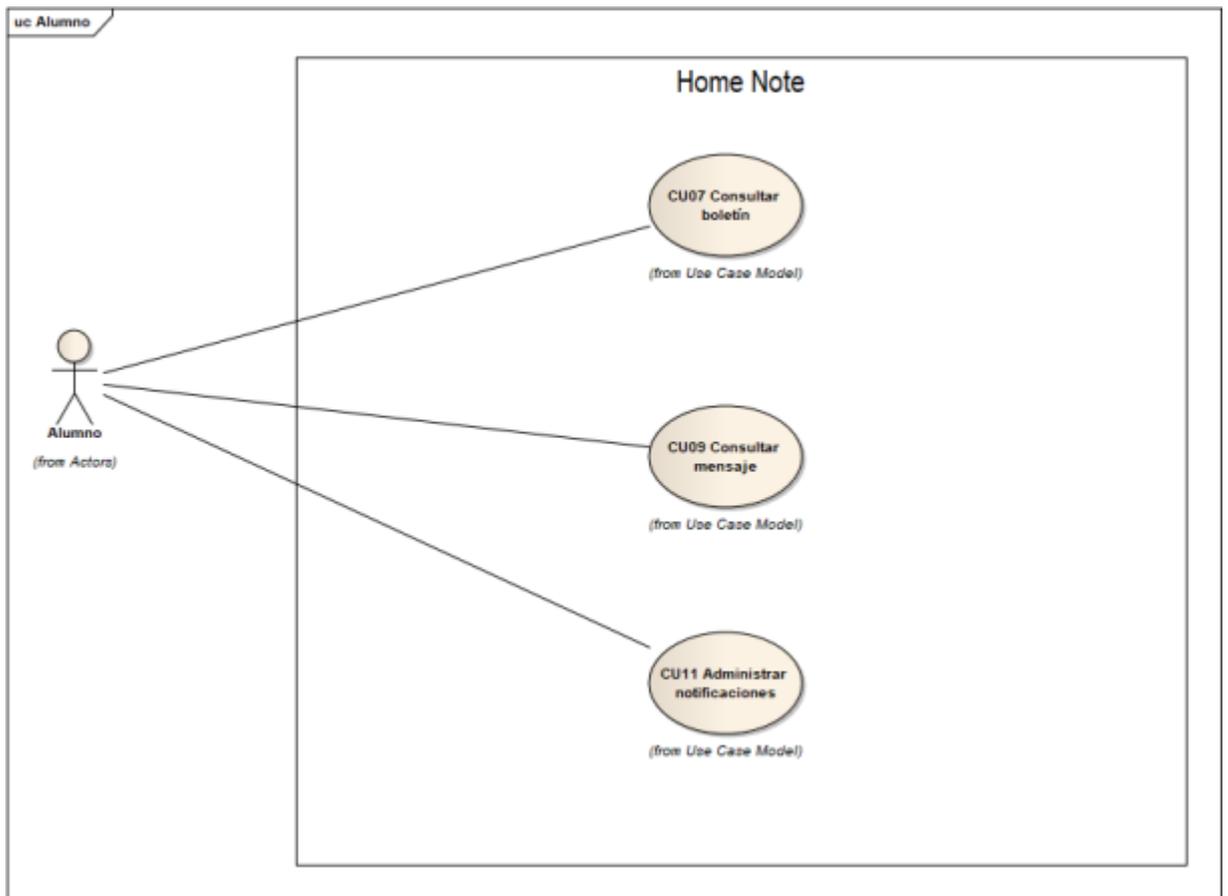


Ilustración 10 Diagrama de casos de uso: Alumno

Especificación de casos de uso

En algunas ocasiones los diagramas de casos de uso no son suficientes para describir en detalle una funcionalidad por lo tanto es recomendable acompañarlos de fichas que describen el proceso como se presenta a continuación:

Tabla 34
CU01 Administrar variable global

Identificador	CU01	
Nombre	CU01 Administrar variable global	
Descripción	Permite consultar y editar variables globales que permiten gestionar el sistema	
Precondición	El usuario debe poseer el permiso de editar variables globales.	
Post-condición	Se actualiza la variable global y se presenta con el valor asignado.	
Actores	Administrador	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El administrador selecciona la opción configuración del sistema.
	2	El administrador selecciona los filtros que desee y hace clic en consultar.
	3	El sistema presenta las variables globales registradas.
	4	El administrador selecciona la variable que desea actualizar.
	5	El sistema presenta un campo con el valor editable.
	6	El administrador edita el valor y hace clic en actualizar.
	7	El sistema almacena los cambios e informa que el proceso se realizó con éxito.
Secuencia alternativa	Paso	Acción
	1	El administrador selecciona la opción configuración del sistema.
	2	El administrador selecciona los filtros que desee y hace clic en consultar.
	3	El sistema no encuentra variables en base a los filtros seleccionados.
Secuencia de error	1	El administrador selecciona la opción configuración del sistema.
	2	El administrador selecciona los filtros que desee y hace clic en consultar.
	3	El sistema presenta las variables globales registradas.
	4	El administrador selecciona la variable que desea actualizar.
	5	El sistema presenta un campo con el valor editable.
	6	El administrador edita el valor y hace clic en actualizar.
	7	El sistema informa error, lo almacena en la tabla de logs y no puede actualizar la variable.
Importancia	Importante	

Tabla 35
CU02 Administrar perfil

Identificador	CU02	
Nombre	CU02 Administrar perfil	
Descripción	Permite consultar, crear y editar perfiles del sistema asociándolos con los permisos correspondientes.	
Precondición	El usuario debe poseer permisos de crear perfiles.	
Post-condición	Se crea u actualiza el perfil.	
Actores	Administrador	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El administrador selecciona la opción perfiles.
	2	El administrador selecciona los filtros que desee y hace clic en consultar.
	3	El sistema presenta los perfiles registrados.
	4	El administrador selecciona el perfil que desea actualizar o hace clic en el botón crear.
	5	El sistema presenta un formulario con valores editables y un listado de permisos aplicables.
	6	El administrador edita los valores, selecciona los permisos a asociar o desasociar y hace clic en actualizar o crear según sea el caso.
	7	El sistema crea el perfil o almacena los cambios e informa que el proceso se realizó con éxito.
Secuencia alternativa	Paso	Acción
	1	El administrador selecciona la opción perfiles.
	2	El administrador selecciona los filtros que desee y hace clic en consultar.
	3	El sistema no encuentra perfiles en base a los filtros seleccionados.
Secuencia de error	1	El administrador selecciona la opción perfiles.
	2	El administrador selecciona los filtros que desee y hace clic en consultar.
	3	El sistema presenta los perfiles registrados.
	4	El administrador selecciona el perfil que desea actualizar o hace clic en el botón crear.
	5	El sistema presenta un formulario con valores editables y un listado de permisos aplicables.
	6	El administrador edita los valores, selecciona los permisos a asociar o desasociar y hace clic en actualizar o crear según sea el caso.
	7	El sistema informa error, lo almacena en la tabla de logs y no puede crear o actualizar el perfil.
Importancia	Vital	

Tabla 36
CU03 Administrar usuario

Identificador	CU03	
Nombre	CU03 Administrar usuario	
Descripción	Permite consultar, crear y editar usuarios del sistema.	
Precondición	El usuario debe poseer permisos de crear usuarios.	
Post-condición	Se crea u actualiza un usuario.	
Actores	Administrador	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El administrador selecciona la opción usuarios.
	2	El administrador selecciona los filtros que desee y hace clic en consultar.
	3	El sistema presenta los usuarios registrados.
	4	El administrador selecciona el usuario que desea actualizar o hace clic en el botón crear.
	5	El sistema presenta un formulario con valores editables.
	6	El administrador edita los valores y hace clic en actualizar o crear según sea el caso.
	7	El sistema crea el usuario o almacena los cambios e informa que el proceso se realizó con éxito.
Secuencia alternativa	Paso	Acción
	1	El administrador selecciona la opción usuarios.
	2	El administrador selecciona los filtros que desee y hace clic en consultar.
	3	El sistema no encuentra usuarios en base a los filtros seleccionados.
Secuencia de error	1	El administrador selecciona la opción usuarios.
	2	El administrador selecciona los filtros que desee y hace clic en consultar.
	3	El sistema presenta los usuarios registrados.
	4	El administrador selecciona el usuario que desea actualizar o hace clic en el botón crear.
	5	El sistema presenta un formulario con valores editables.
	6	El administrador edita los valores y hace clic en actualizar o crear según sea el caso.
	7	El sistema informa error, lo almacena en la tabla de logs y no puede crear o actualizar el usuario.
Importancia	Vital	

Tabla 37
CU04 Administrar colegio

Identificador	CU04	
Nombre	CU04 Administrar colegio	
Descripción	Permite consultar, crear y editar colegios en el sistema.	
Precondición	El usuario debe poseer permisos de crear colegios.	

Post-condición	Se crea u actualiza un colegio.	
Actores	Administrador	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El administrador selecciona la opción colegios.
	2	El administrador selecciona los filtros que desee y hace clic en consultar.
	3	El sistema presenta los colegios registrados.
	4	El administrador selecciona el colegio que desea actualizar o hace clic en el botón crear.
	5	El sistema presenta un formulario con valores editables.
	6	El administrador edita los valores y hace clic en actualizar o crear según sea el caso.
	7	El sistema crea el colegio o almacena los cambios e informa que el proceso se realizó con éxito.
Secuencia alternativa	Paso	Acción
	1	El administrador selecciona la opción colegios.
	2	El administrador selecciona los filtros que desee y hace clic en consultar.
	3	El sistema no encuentra colegios en base a los filtros seleccionados.
Secuencia de error	1	El administrador selecciona la opción colegios.
	2	El administrador selecciona los filtros que desee y hace clic en consultar.
	3	El sistema presenta los colegios registrados.
	4	El administrador selecciona el colegio que desea actualizar o hace clic en el botón crear.
	5	El sistema presenta un formulario con valores editables.
	6	El administrador edita los valores y hace clic en actualizar o crear según sea el caso.
	7	El sistema informa error, lo almacena en la tabla de logs y no puede crear o actualizar el colegio.
Importancia	Vital	

Tabla 38
CU05 Administrar curso

Identificador	CU05
Nombre	CU05 Administrar curso
Descripción	Permite consultar, crear y editar cursos en el sistema.
Precondición	El usuario debe poseer permisos de crear cursos.
Post-condición	Se crea u actualiza un curso.
Actores	Administrador
Secuencia Normal	Paso Acción
	1 El administrador selecciona la opción cursos.
	2 El administrador selecciona los filtros que desee y hace clic en consultar.
	3 El sistema presenta los cursos registrados.
	4 El administrador selecciona el curso que desea actualizar o hace

		clic en el botón crear.
	5	El sistema presenta un formulario con valores editables.
	6	El administrador edita los valores, selecciona el colegio y hace clic en actualizar o crear según sea el caso.
	7	El sistema crea el curso o almacena los cambios e informa que el proceso se realizó con éxito.
Secuencia alternativa	Paso	Acción
	1	El administrador selecciona la opción cursos.
	2	El administrador selecciona los filtros que desee y hace clic en consultar.
	3	El sistema no encuentra cursos en base a los filtros seleccionados.
Secuencia de error	1	El administrador selecciona la opción cursos.
	2	El administrador selecciona los filtros que desee y hace clic en consultar.
	3	El sistema presenta los cursos registrados.
	4	El administrador selecciona el curso que desea actualizar o hace clic en el botón crear.
	5	El sistema presenta un formulario con valores editables.
	6	El administrador edita los valores, selecciona el colegio y hace clic en actualizar o crear según sea el caso.
	7	El sistema informa error, lo almacena en la tabla de logs y no puede crear o actualizar el curso.
Importancia		Vital

Tabla 39
CU06 Enviar mensaje

Identificador	CU06
Nombre	CU06 Enviar mensaje
Descripción	Permite enviar un mensaje a uno o varios usuarios registrados del sistema incluyendo archivos adjuntos de ser requerido.
Precondición	El usuario debe poseer permisos de redactar mensaje.
Post-condición	Se envía un mensaje junto con archivos adjuntos si es requerido.
Actores	Administrador, Acudiente, rector, secretario de educación, profesor
Secuencia Normal	Paso Acción
	1 El usuario selecciona la opción redactar mensaje.
	2 El usuario selecciona los filtros que desee para facilitar la búsqueda de los usuarios.
	3 El sistema presenta los usuarios registrados en base a los filtros.
	4 El usuario selecciona el o los usuarios a los que desee enviar el mensaje, redacta el mensaje, si se requiere adjunta archivos y hace clic en el botón enviar.
	5 El sistema almacena la información del mensaje, emite una alerta de nuevo mensaje a los destinatarios e informa que el proceso se realizó con éxito.
Secuencia alternativa	Paso Acción
	1 El usuario selecciona la opción redactar mensaje.
	2 El usuario selecciona los filtros que desee para facilitar la búsqueda de los usuarios.

	3	El sistema presenta los usuarios registrados en base a los filtros.
	4	El usuario selecciona el o los usuarios a los que desee enviar el mensaje, redacta el mensaje, si se requiere adjunta archivos y hace clic en el botón enviar.
	5	El sistema almacena la información del mensaje, emite una alerta de nuevo mensaje a los destinatarios e informa que el proceso se realizó con éxito.
	6	El sistema valida el o los destinatarios aceptan recibir mensajes al correo electrónico personal, de ser afirmativo, ejecuta el caso de uso CU13 enviar copia a email.
Secuencia de error	1	El usuario selecciona la opción redactar mensaje.
	2	El usuario selecciona los filtros que desee para facilitar la búsqueda de los usuarios.
	3	El sistema presenta los usuarios registrados en base a los filtros.
	4	El usuario selecciona el o los usuarios a los que desee enviar el mensaje, redacta el mensaje, si se requiere adjunta archivos y hace clic en el botón enviar.
	5	El sistema no puede almacenar la información del mensaje, lo almacena en la tabla de logs e informa sobre el error al usuario.
Importancia	Vital	

Tabla 40
CU07 Consultar boletín

Identificador	CU07	
Nombre	CU07 Consultar boletín	
Descripción	Permite consultar noticias informativas cargadas en el sistema.	
Precondición	Usuario registrado y activo en el sistema	
Post-condición	Se despliega una serie de noticias previamente registradas.	
Actores	Todos los usuarios del sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción boletín informativo.
	2	El sistema presenta las noticias registradas por orden de registro de la más reciente a la más antigua.
Secuencia alternativa	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción boletín informativo.
	2	El sistema consulta las noticias registradas pero no encuentra ninguna e informa al usuario que no hay noticias disponibles.
Secuencia de error	1	El administrador selecciona la opción cursos.
	2	El usuario selecciona la opción boletín informativo.
	3	El sistema informa error, lo almacena en la tabla de logs y redirige a la página de consulta de mensajes.
Importancia	Importante	

Tabla 41
CU08 Registrar observador

Identificador	CU08	
Nombre	CU08 Registrar observador	
Descripción	Permite registrar una nota en el observador de un alumno.	
Precondición	El usuario debe poseer permisos de registrar observador.	
Post-condición	Se registra una nueva nota en el observador.	
Actores	Profesor	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción observador.
	2	El usuario selecciona los filtros que desee para facilitar la búsqueda del alumno.
	3	El sistema presenta los usuarios registrados en base a los filtros.
	4	El usuario selecciona el alumno al cual le realizará la anotación, redacta la nota y hace clic en el botón enviar.
	5	El sistema almacena la información de la nueva nota.
	6	El sistema ejecuta el caso de uso CU06 para enviar un mensaje al o los acudientes del alumno indicando la anotación generada e informa que el proceso se realizó con éxito.
Secuencia de error	1	El usuario selecciona la opción observador.
	2	El usuario selecciona los filtros que desee para facilitar la búsqueda del alumno.
	3	El sistema presenta los usuarios registrados en base a los filtros.
	4	El usuario selecciona el alumno al cual le realizará la anotación, redacta la nota y hace clic en el botón enviar.
	5	El sistema informa error, lo almacena en la tabla de logs y no puede crear la anotación en el observador.
Importancia	Importante	

Tabla 42
CU09 Consultar mensaje

Identificador	CU09	
Nombre	CU09 Consultar mensaje	
Descripción	Permite consultar mensajes recibidos, enviados y favoritos según lo seleccione el usuario.	
Precondición	Usuario registrado y activo en el sistema.	
Post-condición	Se despliega los mensajes relacionados a un usuario de un usuario.	
Actores	Todos los usuarios del sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción bandeja de entrada, mensajes enviados o mis favoritos.
	2	El sistema presenta los mensajes registrados de acuerdo al rol del mensaje, es decir si es remitente o destinatario y si ha marcado el mensaje como favorito.
Secuencia	Paso	Acción

alternativa	1	El usuario selecciona la opción bandeja de entrada, mensajes enviados o mis favoritos.
	2	El sistema no encuentra mensajes relacionados al usuario que realiza la consulta y emite un mensaje informando que no hay mensajes por el momento.
Secuencia de error	1	El usuario selecciona la opción bandeja de entrada, mensajes enviados o mis favoritos.
	2	Ocurre un error al consultar, el sistema presenta un mensaje de error de consulta y lo almacena en la tabla de logs.
Importancia	Vital	

Tabla 43
CU10 Administrar grupo

Identificador	CU10	
Nombre	CU10 Administrar grupo	
Descripción	Permite consultar, crear y eliminar grupos en el sistema.	
Precondición	El usuario debe poseer permisos de crear grupos. Para eliminar un grupo, el usuario debe tener rol de administrador, si el rol es integrante solo podrá salir del grupo.	
Post-condición	Se crea, elimina un grupo o un usuario se da de baja del grupo.	
Actores	Administrador, Acudiente, rector, secretario de educación, profesor.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción Mis grupos.
	2	El sistema presenta los grupos registrados a los que pertenezca el usuario.
	3	El usuario selecciona el grupo que desea actualizar o hace clic en el botón crear.
	4	El sistema presenta un formulario donde puede ingresar el nombre del grupo e inscribir integrantes si su rol en el grupo es administrador.
	5	El usuario edita los integrantes y hace clic en actualizar o crear según sea el caso.
	6	El sistema crea el grupo o almacena los cambios e informa que el proceso se realizó con éxito.
Secuencia alternativa	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción Mis grupos.
	2	El sistema presenta los grupos registrados a los que pertenezca el usuario.
	3	El usuario selecciona el grupo que desea actualizar o hace clic en el botón crear.
	4	El sistema presenta un formulario puede ver los integrantes y darse de baja si tiene como rol en el grupo integrante.
	5	El usuario hace clic en salir del grupo para darse de baja.
	6	El sistema elimina el usuario e informa que el proceso se realizó con éxito.
Secuencia de error	1	El usuario selecciona la opción Mis grupos.
	2	El sistema presenta los grupos registrados a los que pertenezca el usuario.
	3	El usuario selecciona el grupo que desea actualizar o hace clic

		en el botón crear.
	4	El sistema presenta un formulario donde puede ingresar el nombre del grupo e inscribir integrantes.
	5	El usuario edita los integrantes y hace clic en actualizar o crear según sea el caso.
	6	El sistema informa error, lo almacena en la tabla de logs y no puede crear o actualizar el grupo.
Importancia	importante	

Tabla 44
CU11 Administrar notificaciones

Identificador	CU11	
Nombre	CU11 Administrar notificaciones	
Descripción	Permite a un usuario solicitar una copia del mensaje recibido al correo electrónico personal.	
Precondición	Usuario registrado y activo en el sistema	
Post-condición	Se activa o inactiva la opción para recibir mensajes al correo electrónico persona, si no se ha registrado un correo tiene la opción para realizar el registro.	
Actores	Todos los usuarios del sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción notificaciones.
	2	El sistema una caja de texto para ingresar el correo y un botón para activar o inactivar las notificaciones.
	3	El usuario ingresa el correo electrónico y hace clic en activar o inactivar las notificaciones.
	4	El sistema registra o actualiza el correo y activa o inactiva las notificaciones.
Secuencia alternativa	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción notificaciones.
	2	El sistema una caja de texto para ingresar el correo y un botón para activar o inactivar las notificaciones.
	3	El usuario ingresa el correo electrónico y hace clic en activar o inactivar las notificaciones.
	4	El sistema identifica un formato erróneo en el correo y solicita ingresar un correo válido antes de iniciar la petición.
Secuencia de error	1	El usuario selecciona la opción notificaciones.
	2	El sistema una caja de texto para ingresar el correo y un botón para activar o inactivar las notificaciones.
	3	El usuario ingresa el correo electrónico y hace clic en activar o inactivar las notificaciones.
	4	El sistema informa error, lo almacena en la tabla de logs y redirige a la página de consulta de mensajes.
Importancia	Importante	

Tabla 45
CU12 Cargar plantilla

Identificador	CU12
----------------------	------

Nombre	CU12 Cargar plantilla	
Descripción	Permite a un usuario cargar volúmenes densos de información por medio de tablas en Excel prediseñadas para crear usuarios.	
Precondición	El usuario debe poseer permiso para crear usuarios. El archivo debe tener una plantilla específica y estructura no debe ser alterada, solo el contenido puede cambiar.	
Post-condición	Se registran múltiples usuarios en base a una plantilla en Excel.	
Actores	Administrador	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción usuarios y luego crear múltiples usuarios.
	2	El sistema solicita el archivo de Excel con la información a crear.
	3	El sistema valida la estructura, lee el contenido y crea los nuevos registros.
	4	El sistema despliega un mensaje de éxito indicando la cantidad de usuarios creados exitosamente.
Secuencia alternativa	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción usuarios y luego crear múltiples usuarios.
	2	El sistema solicita el archivo de Excel con la información a crear.
	3	El sistema no puede validar la estructura e indica que cargue nuevamente un documento con estructura válida.
Secuencia de error	1	El usuario selecciona la opción usuarios y luego crear múltiples usuarios.
	2	El sistema solicita el archivo de Excel con la información a crear.
	3	El sistema no puede leer la información o generar un error al crear los registros.
	4	El sistema informa error, lo almacena en la tabla de logs y redirige a la página de consulta de mensajes.
Importancia	Importante	

Tabla 46
CU13 Enviar copia a email

Identificador	CU13	
Nombre	CU13 Enviar copia a email	
Descripción	Permite enviar un mensaje incluyendo archivos adjuntos al correo electrónico personal de un usuario.	
Precondición	El destinatario debe tener activas las notificaciones.	
Post-condición	Se envía un mensaje incluyendo archivos adjuntos al correo electrónico personal de un usuario.	
Actores	El sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El sistema consulta el correo electrónico del destinatario indicado.
	2	El sistema envía el correo con los archivos adjuntos.
Secuencia de error	1	El sistema consulta el correo electrónico del destinatario indicado.
	2	El sistema genera error al enviar el mensaje por correo

Importancia	3 Importante	electrónico. El sistema almacena el error en la tabla de logs.
--------------------	-----------------	---

Tabla 47
CU14 Administrar boletín

Identificador	CU14	
Nombre	CU14 Administrar boletín	
Descripción	Permite crear, actualizar o eliminar noticias en el boletín informativo.	
Precondición	El usuario debe poseer permisos de administrar boletín.	
Post-condición	Se crea, actualiza o elimina noticias en el boletín informativo.	
Actores	Administrador	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El administrador selecciona la opción administrar boletín.
	2	El administrador consulta las noticias actuales y selecciona la que desea modificar o selecciona crear nueva noticia.
	3	El sistema despliega los campos que componen la noticia.
	4	El administrador actualiza o diligencia los campos de la noticia.
	5	El sistema crea o actualiza la noticia y emite un mensaje de éxito.
Secuencia alternativa	Paso	Acción
	1	El administrador selecciona la opción administrar boletín.
	2	El administrador consulta las noticias actuales y hace clic en el botón de la noticia que desea eliminar.
	3	El sistema solicita confirmación para eliminar la noticia.
	4	El administrador acepta la eliminación.
	5	El sistema elimina la noticia y emite un mensaje de éxito.
Secuencia de error	1	El administrador selecciona la opción administrar boletín.
	2	El administrador consulta las noticias actuales y selecciona la que desea modificar o selecciona crear nueva noticia.
	3	El sistema despliega los campos que componen la noticia.
	4	El administrador actualiza o diligencia los campos de la noticia.
	6	El sistema informa error, lo almacena en la tabla de logs y no puede crear o actualizar la noticia.
Importancia	Importante	

Diagramas de actividad

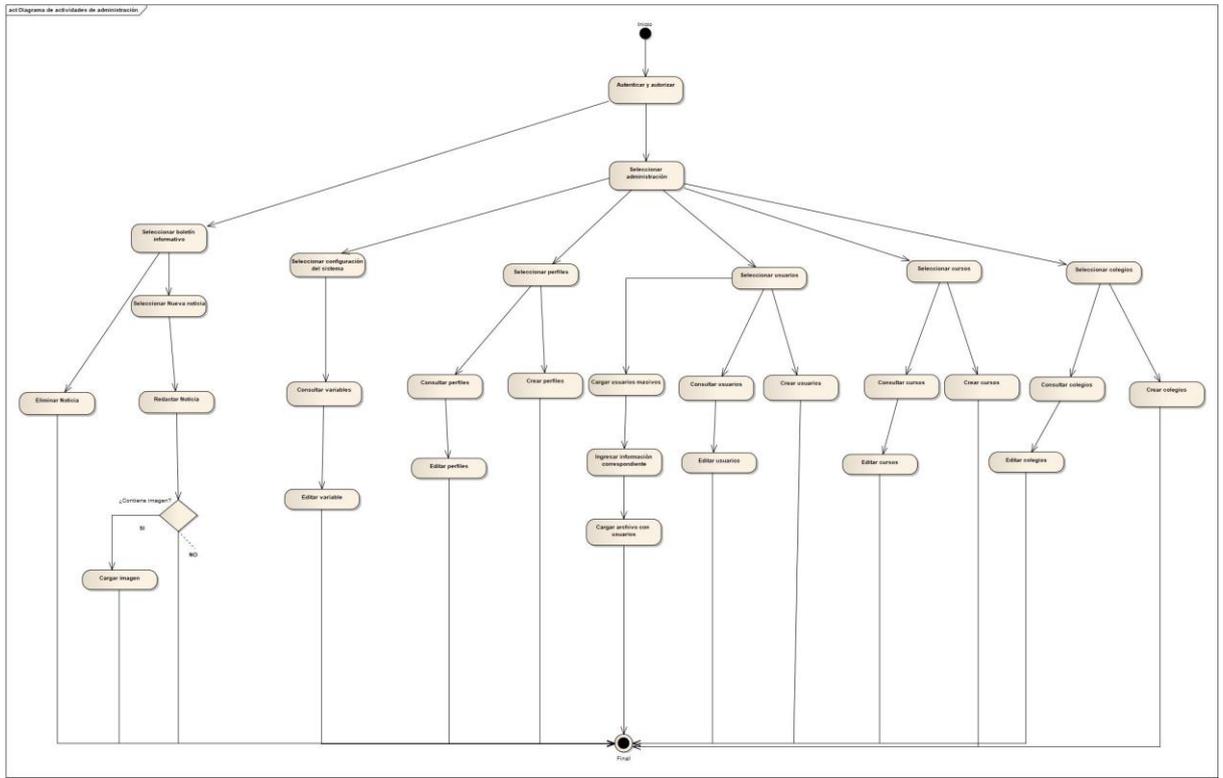


Ilustración 11 Diagrama de actividades de administración

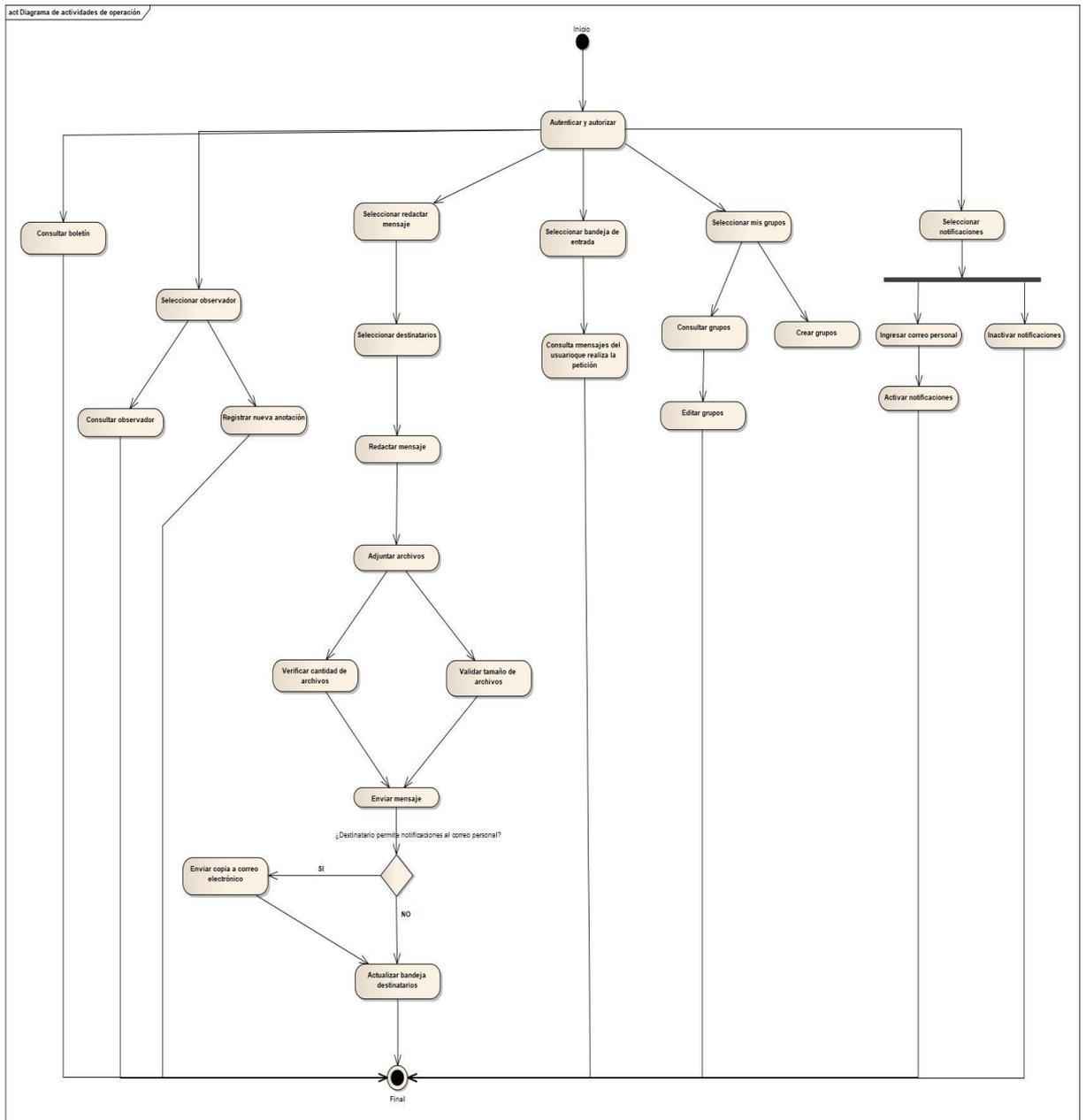


Ilustración 12 Diagrama de actividades de operación

4.2.5 Vista lógica

Diagramas de secuencia

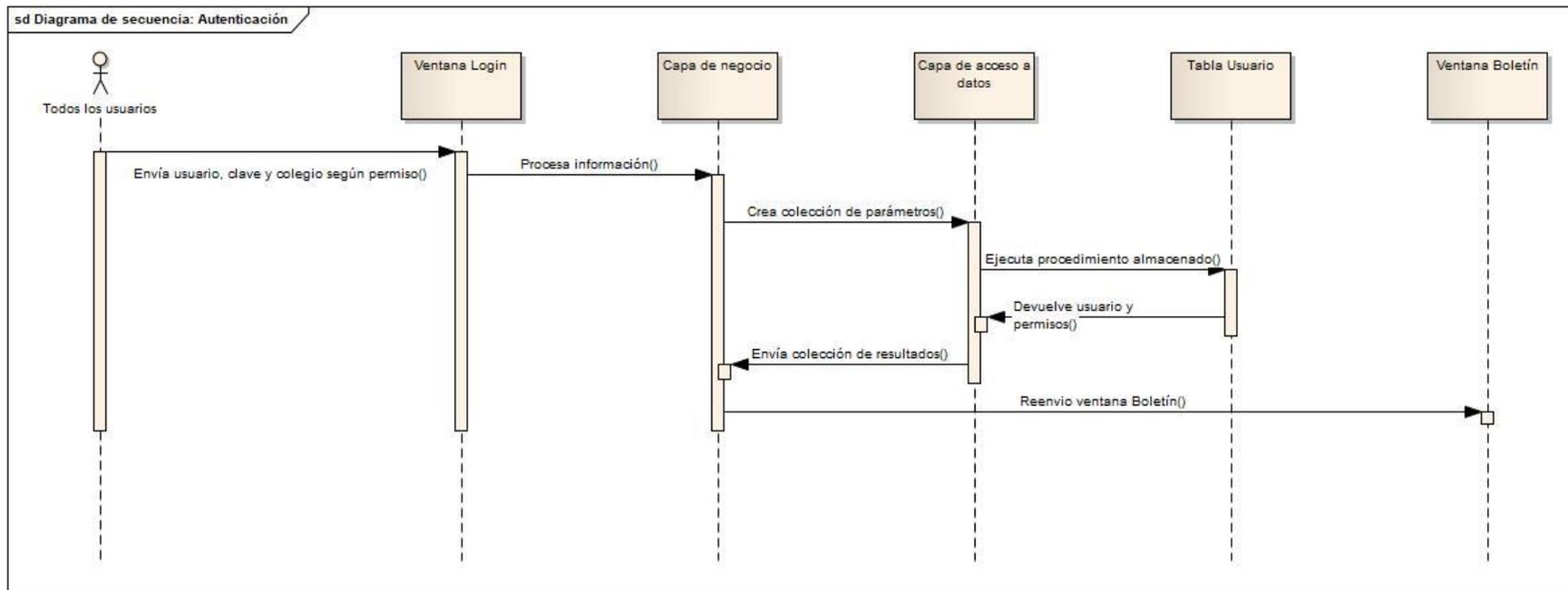


Ilustración 13 Diagrama de secuencia: Autenticación

La ilustración anterior presenta el diagrama de secuencia para la autenticación de un usuario, en los siguientes diagramas se emplea esta autenticación en el inicio de cada secuencia como un proceso único.

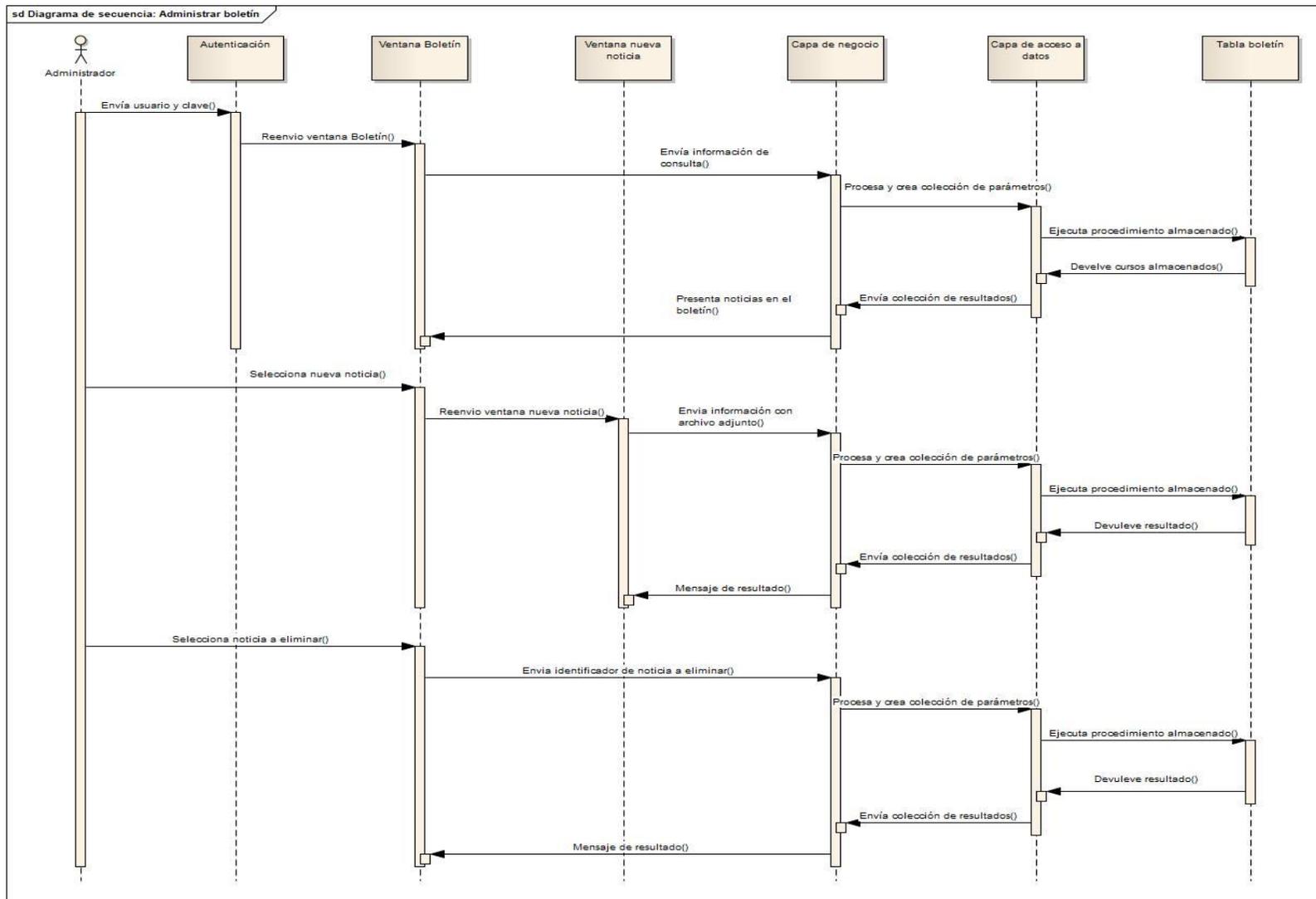


Ilustración 14 Diagrama de secuencia Administrar boletín

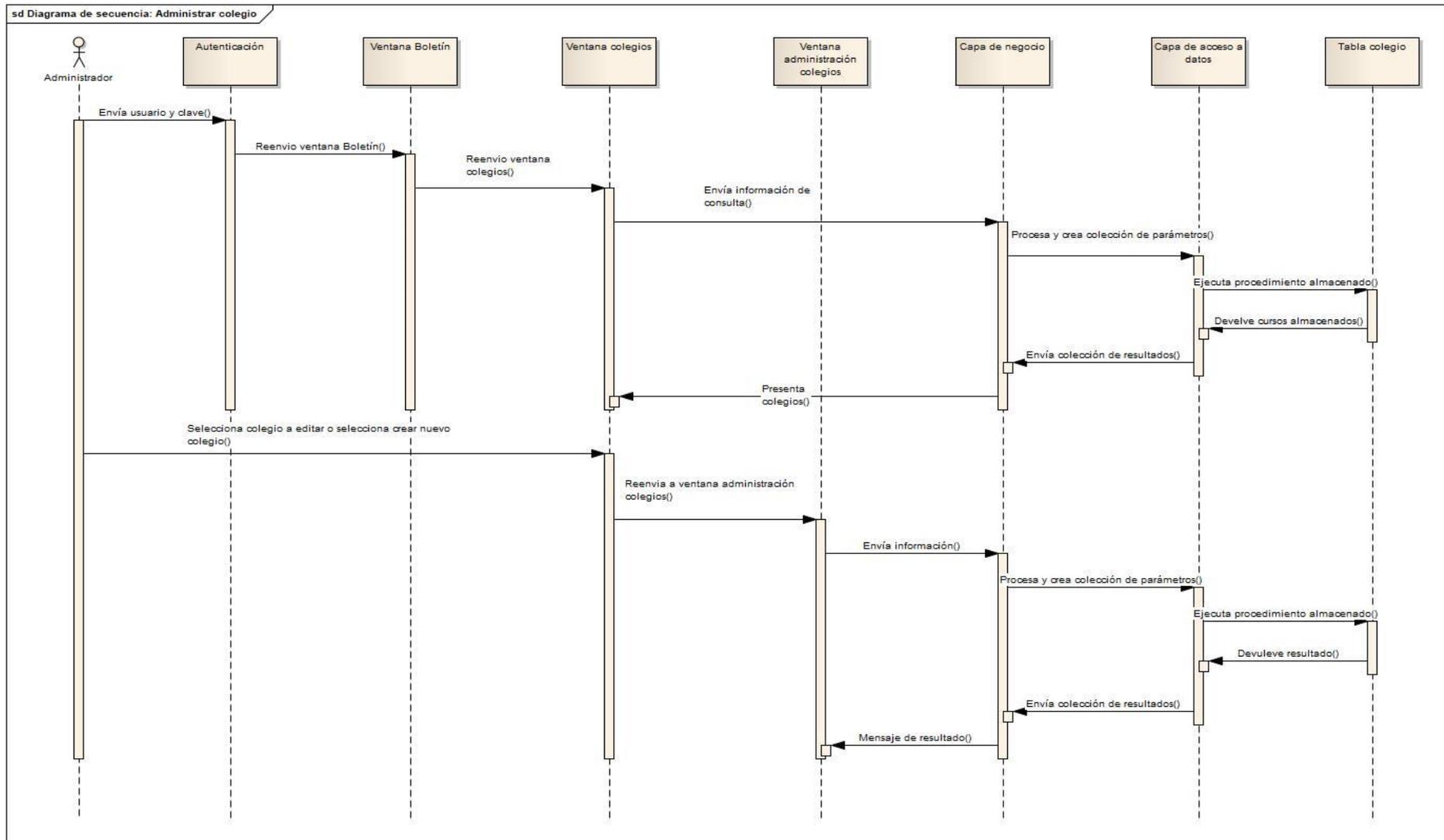


Ilustración 15 Diagrama de secuencia Administrar colegio

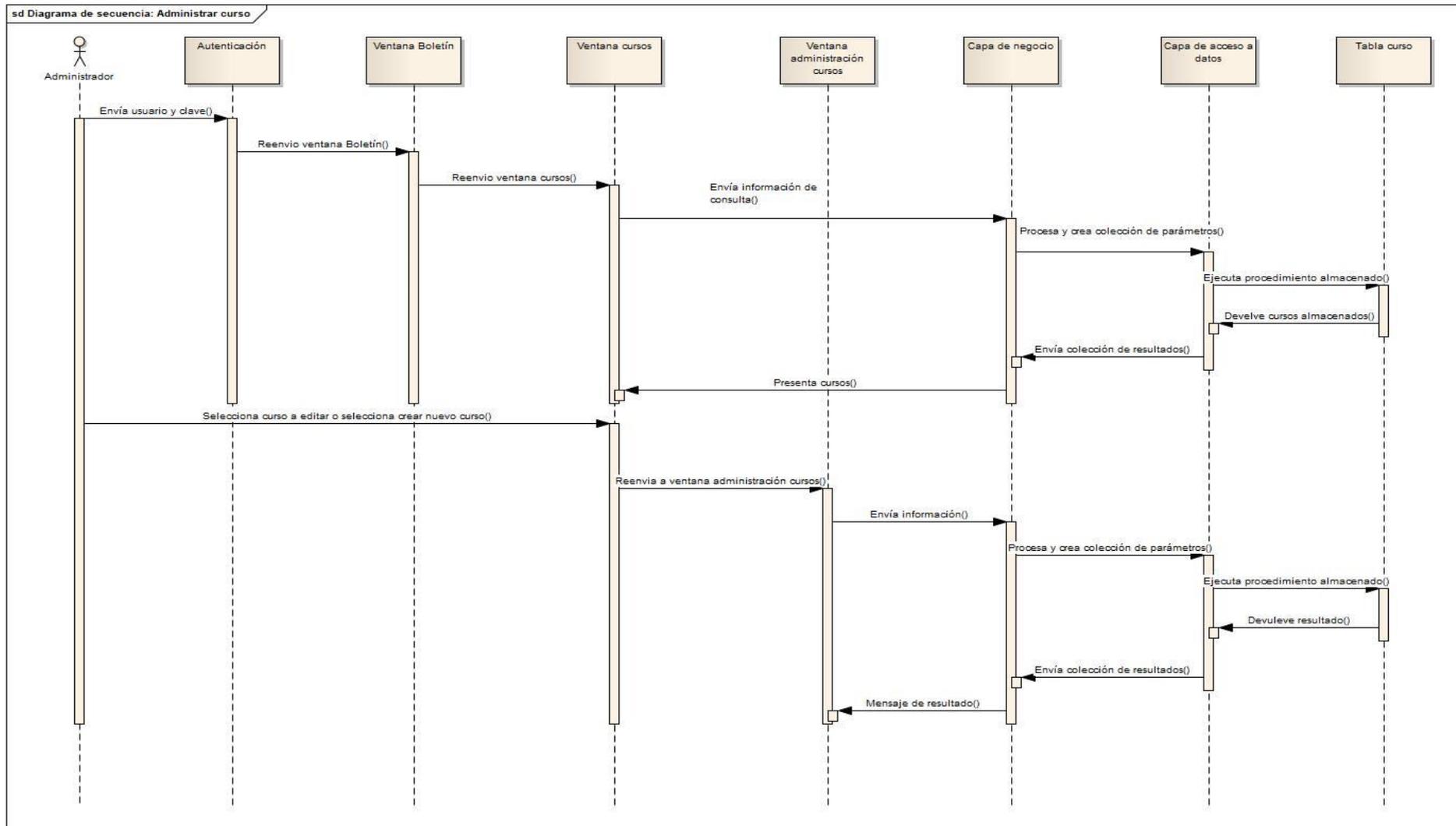


Ilustración 16 Diagrama de secuencia Administrar curso

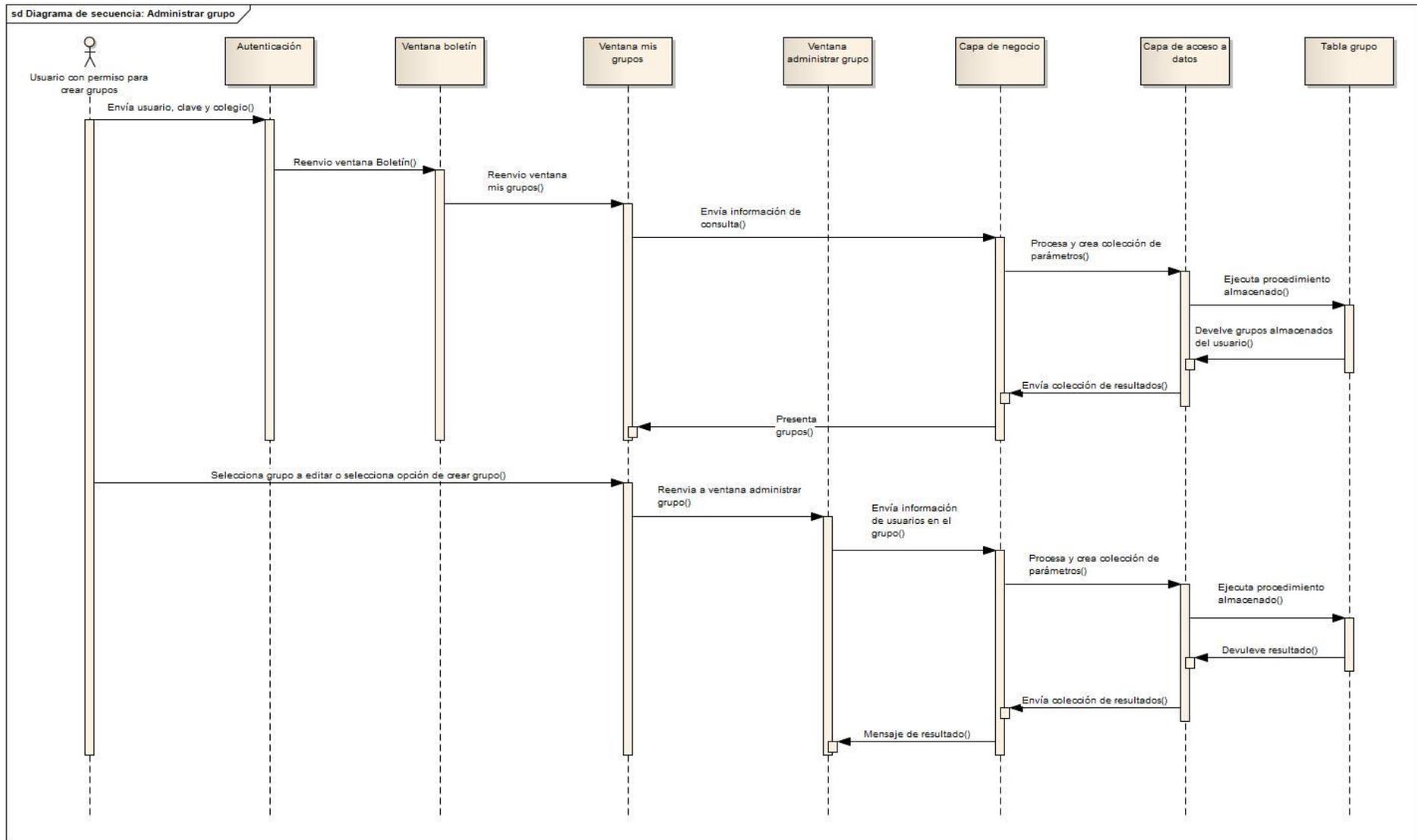


Ilustración 17 Diagrama de secuencia Administrar grupo

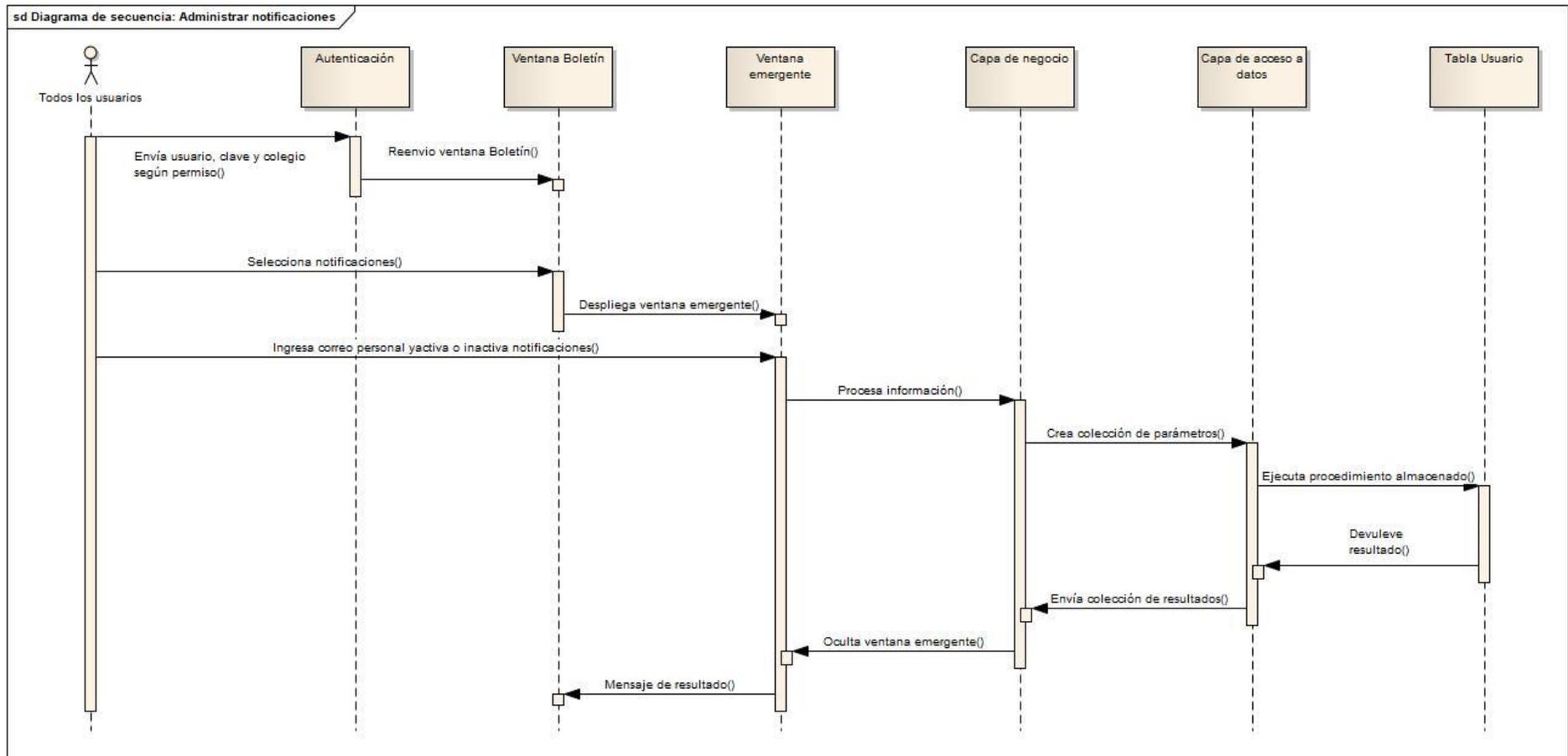


Ilustración 18 Diagrama de secuencia Administrar notificaciones

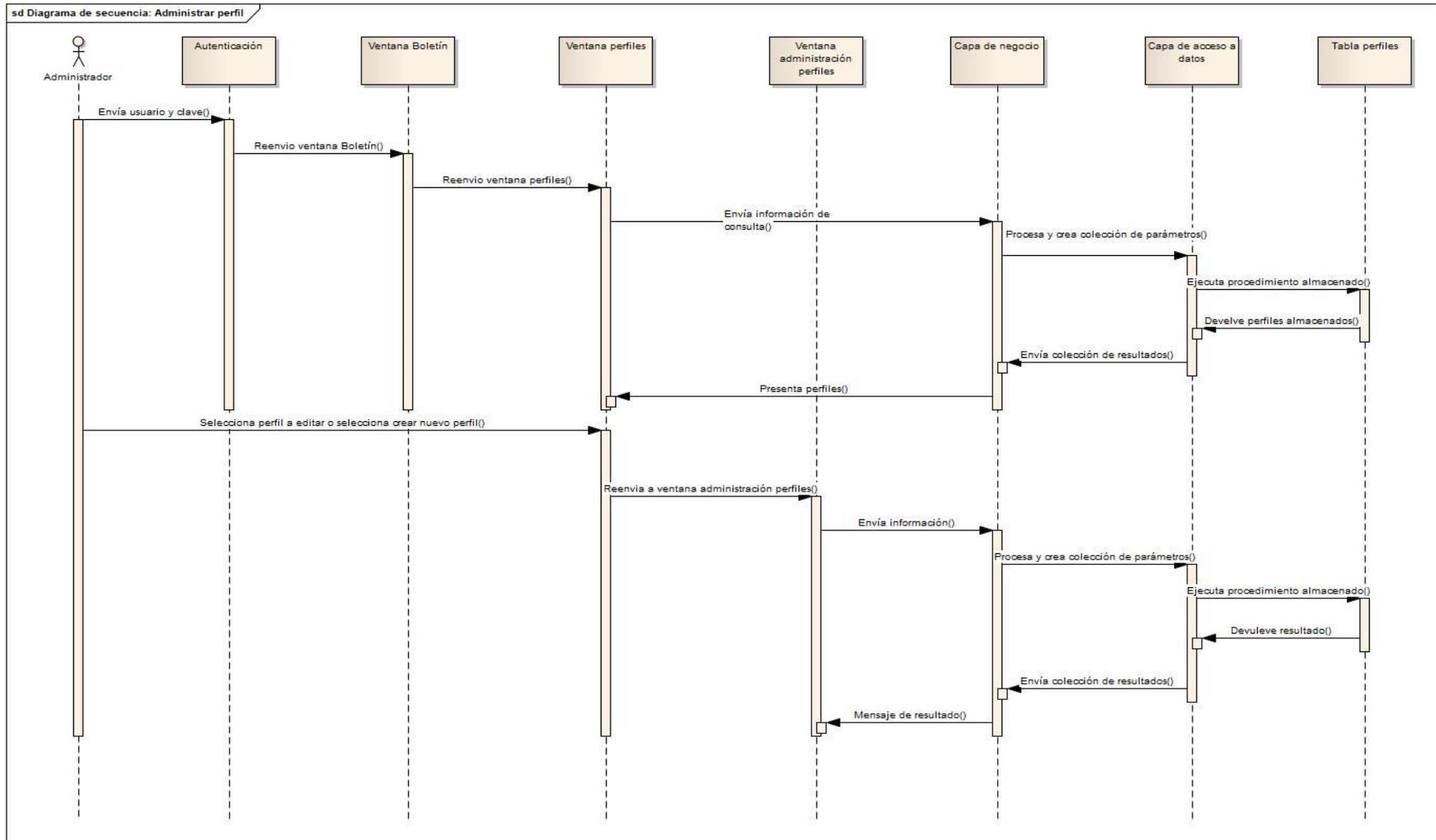


Ilustración 19 Diagrama de secuencia Administrar perfil

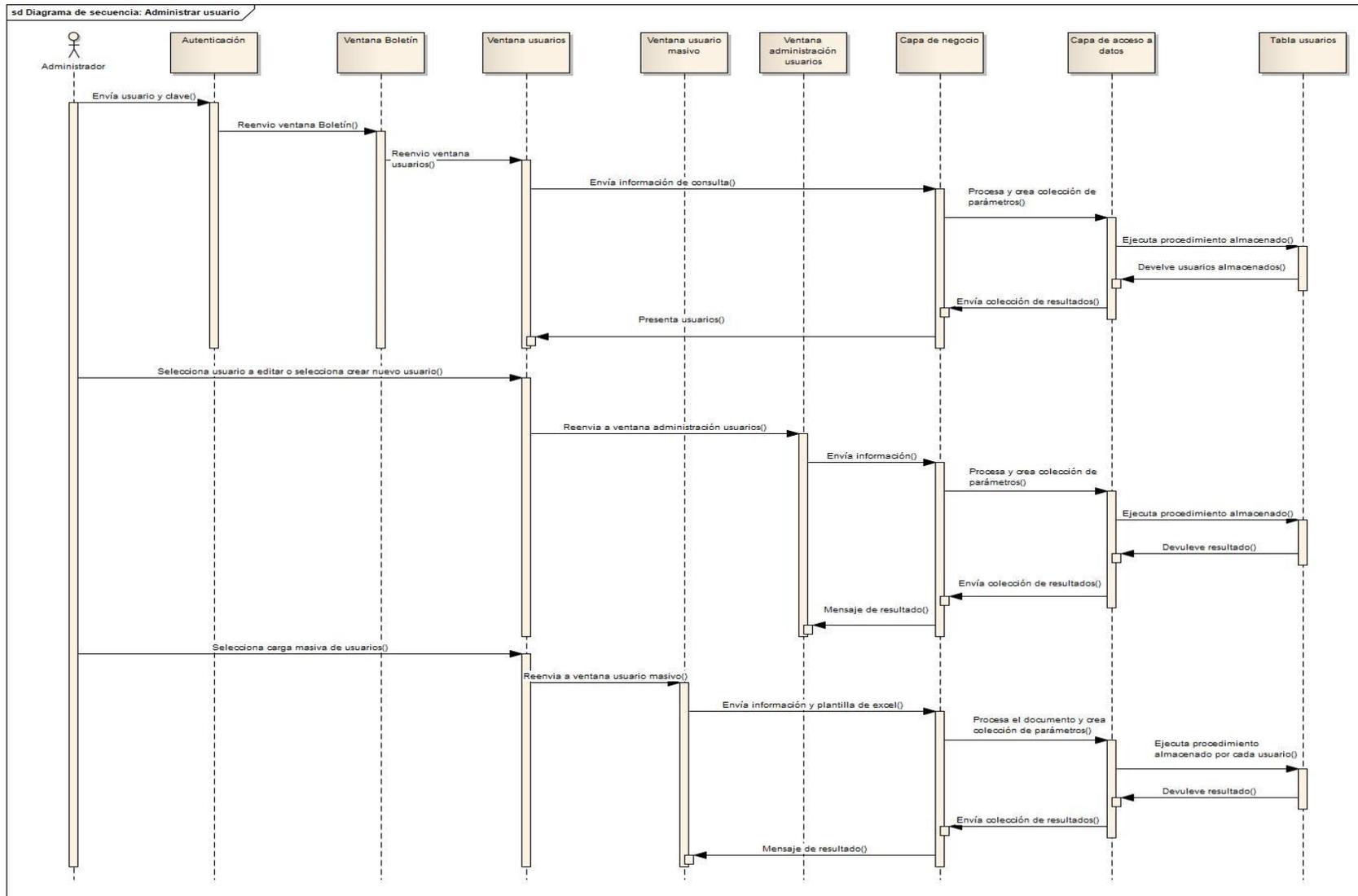


Ilustración 20 Diagrama de secuencia Administrar usuario

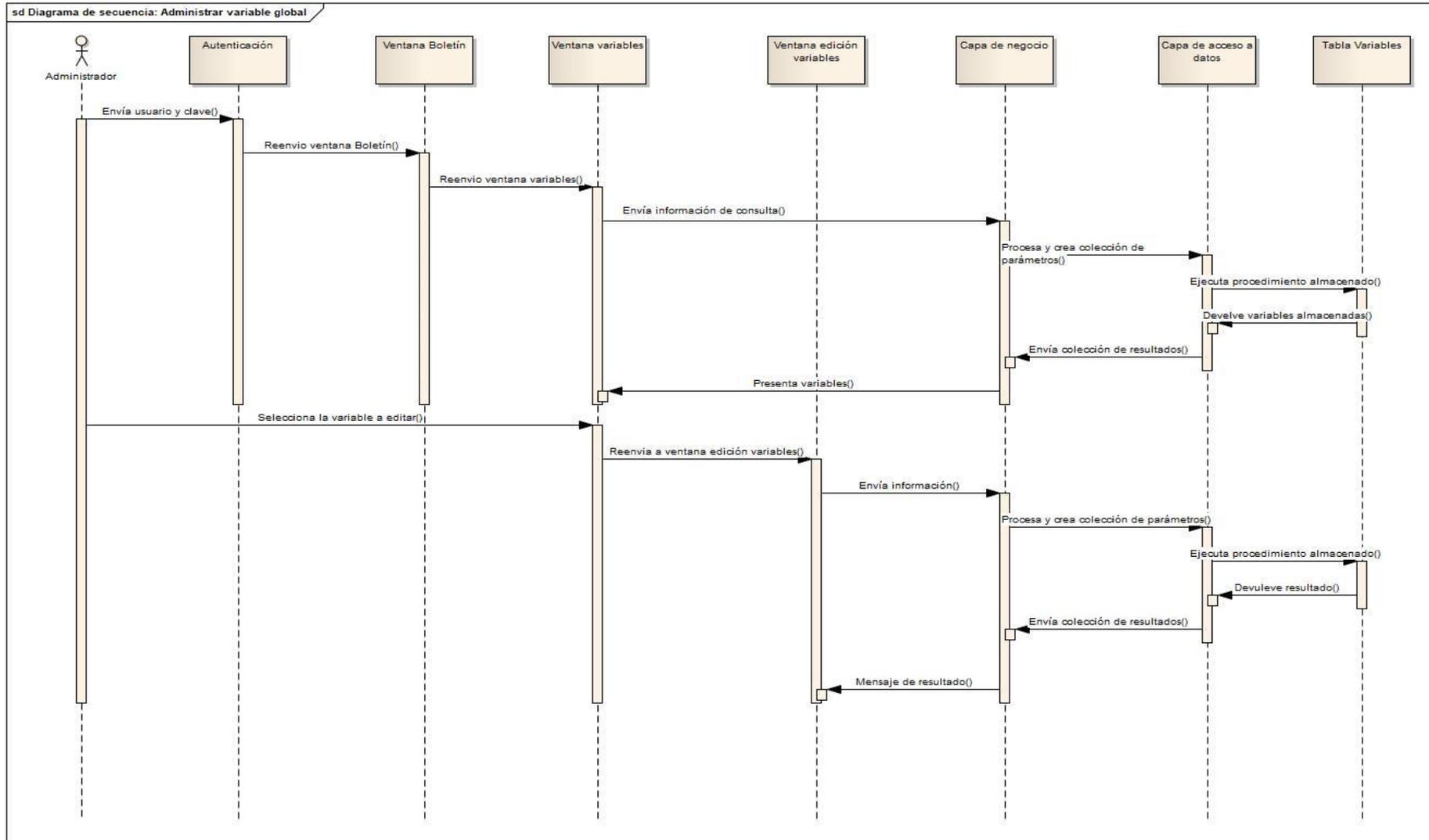


Ilustración 21 Diagrama de secuencia Administrar variable global

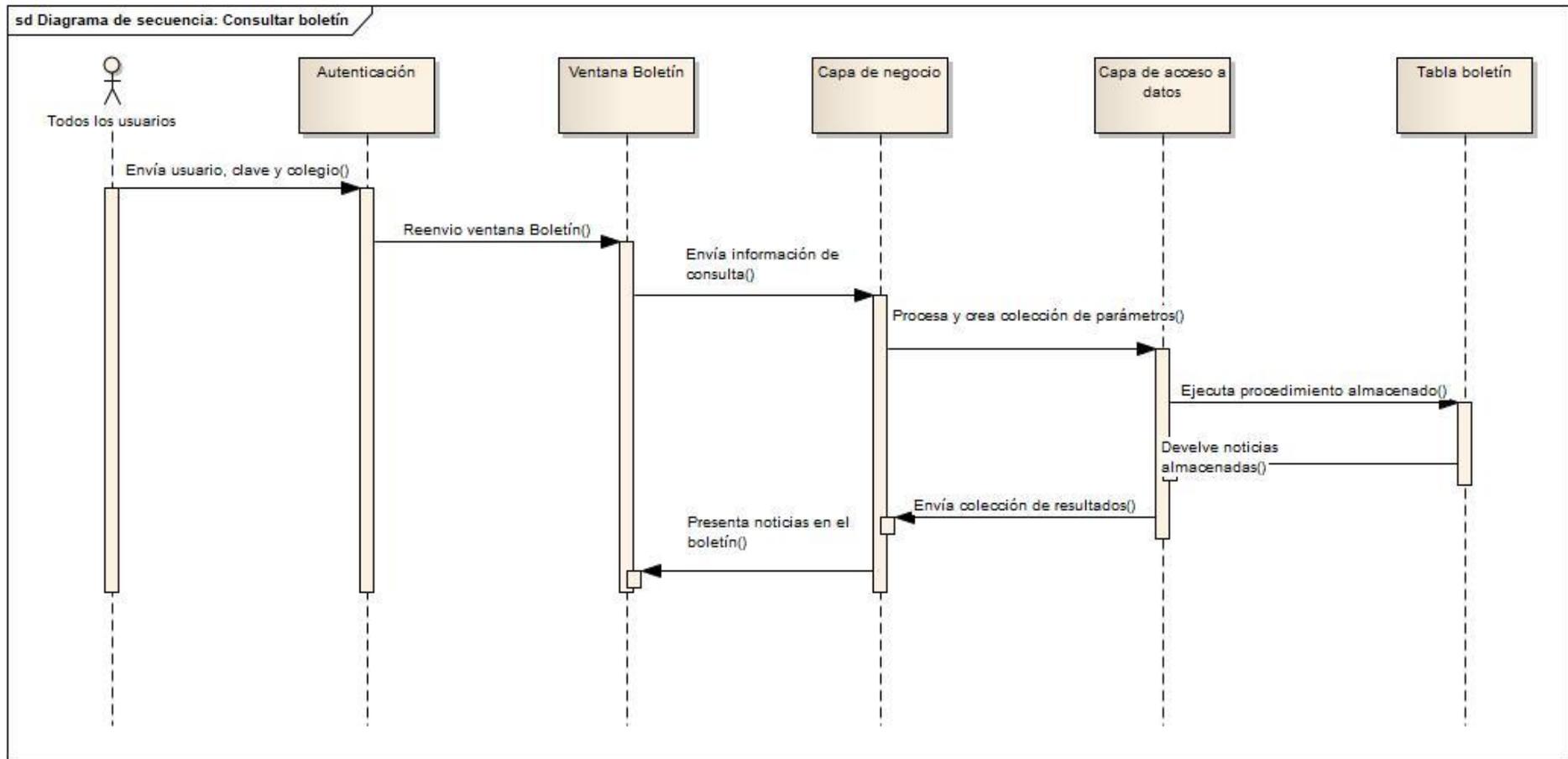


Ilustración 22 Diagrama de secuencia Consultar boletín

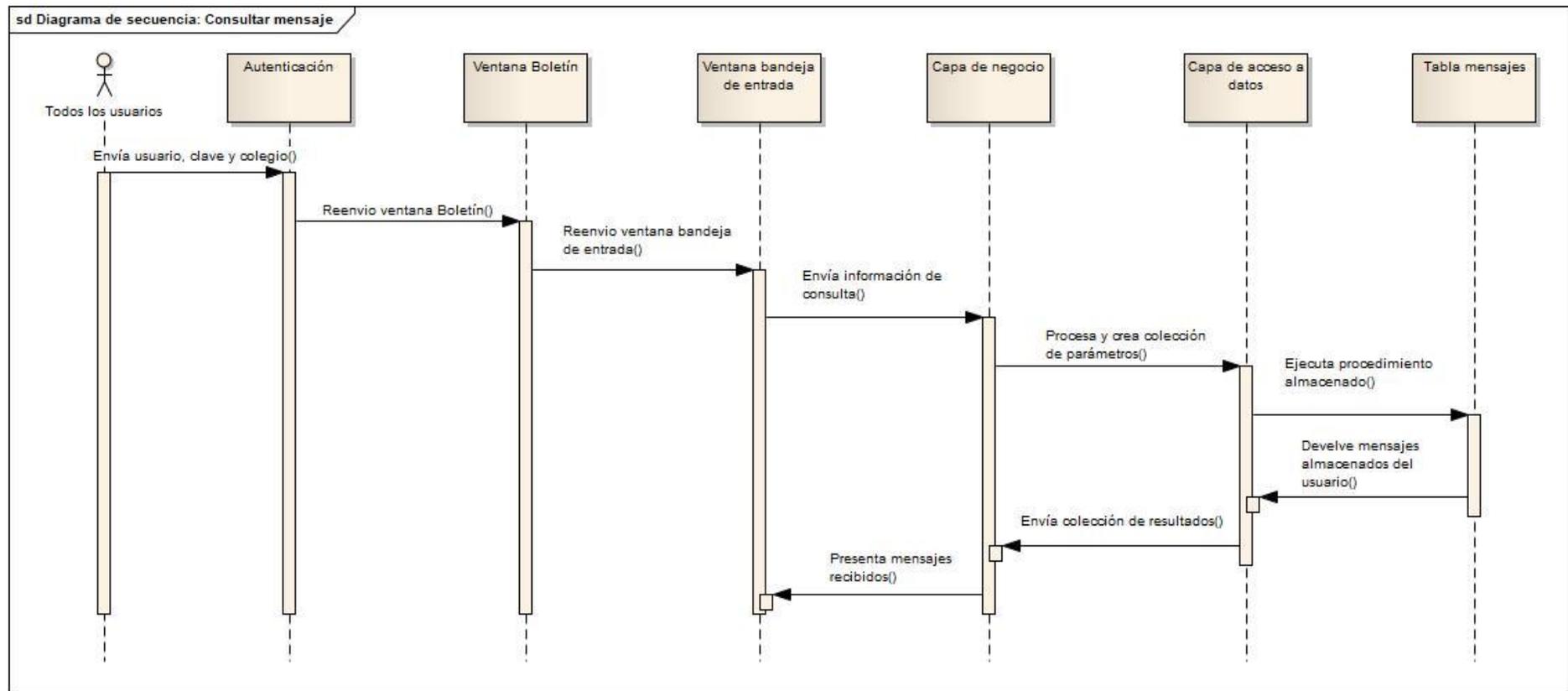


Ilustración 23 Diagrama de secuencia Consultar mensaje

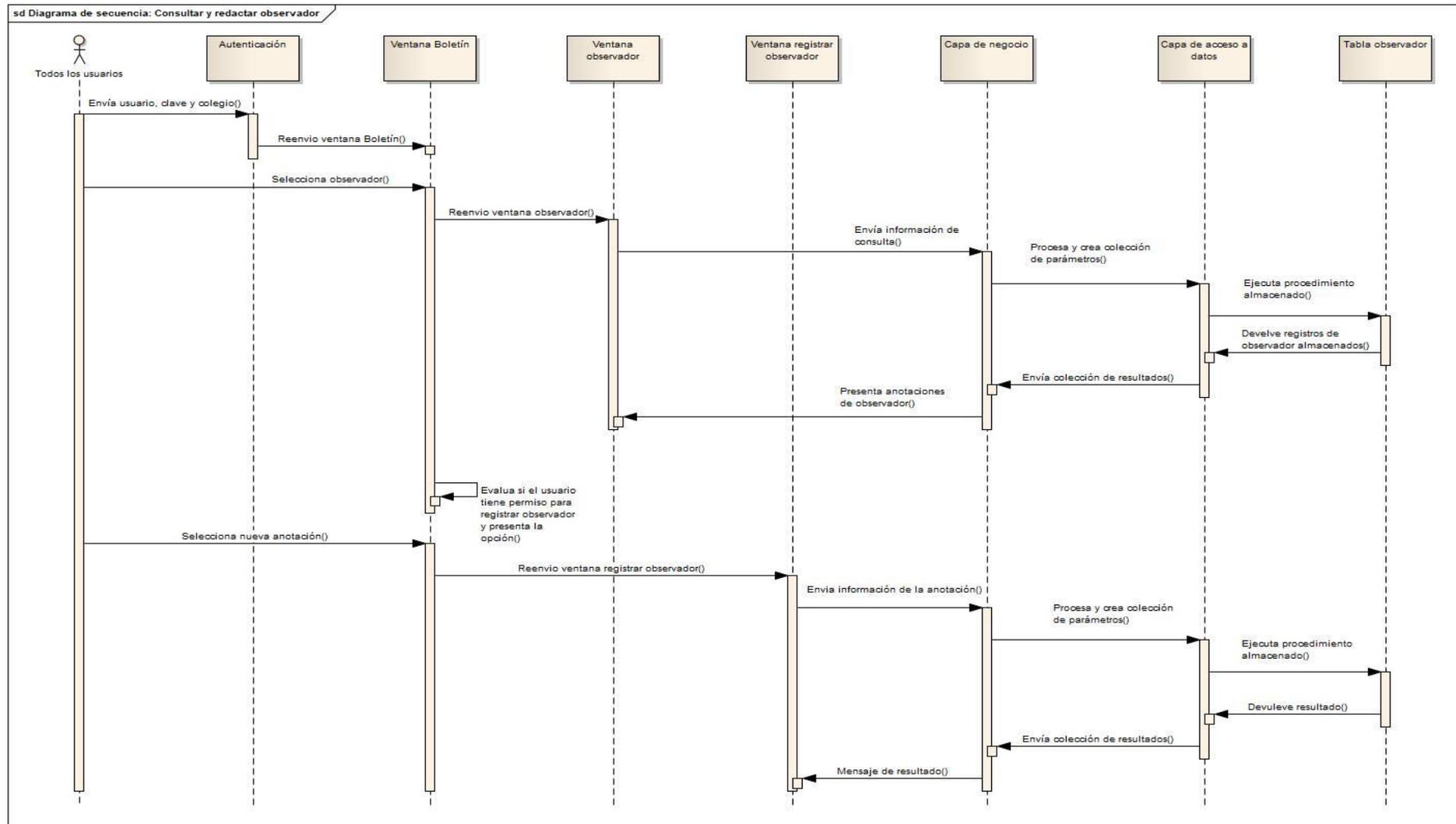


Ilustración 24 Diagrama de secuencia Consultar y redactar observador

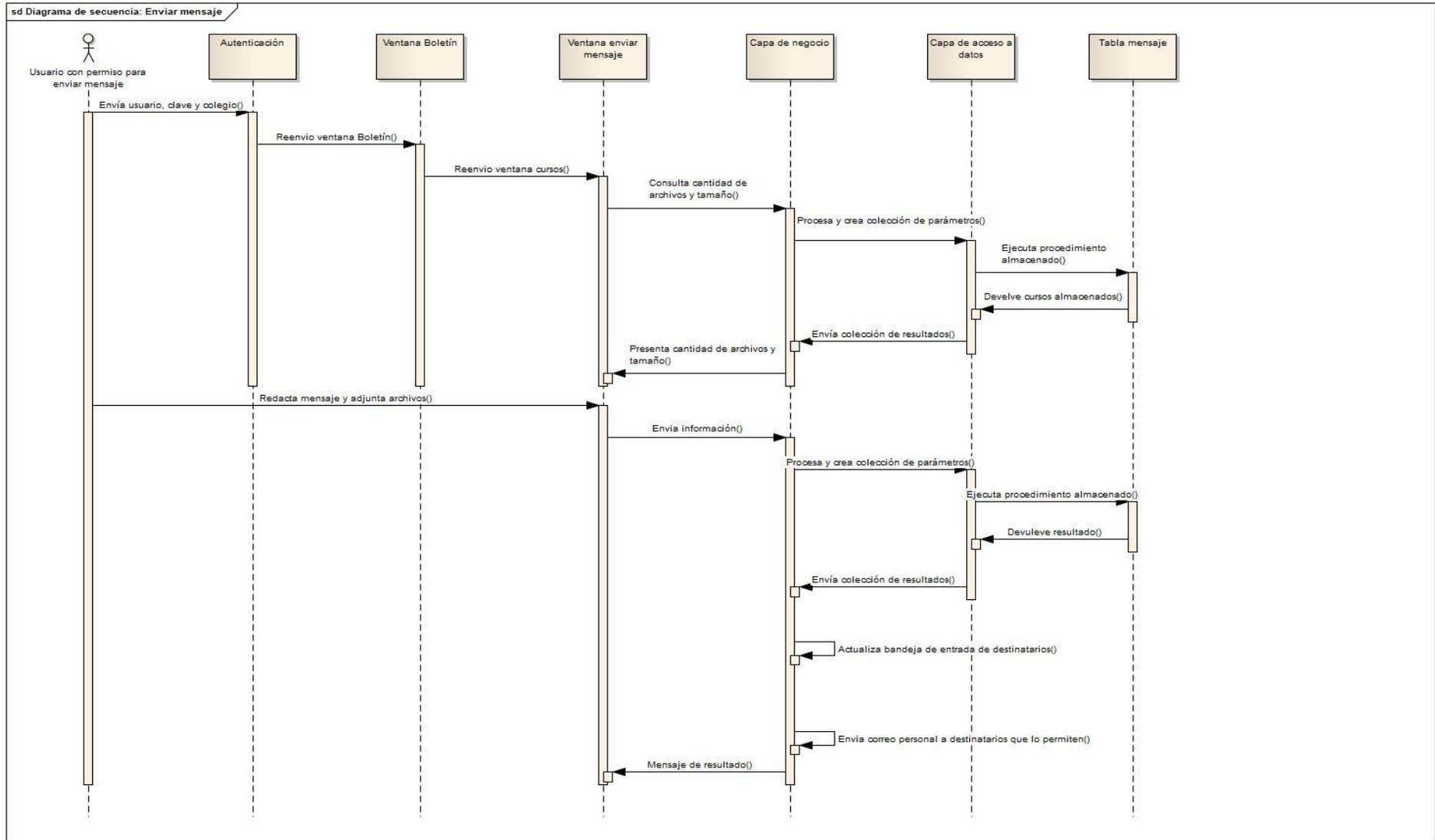


Ilustración 25 Diagrama de secuencia Enviar mensaje

Modelo de datos

En este subcapítulo se ejecuta la iteración número uno correspondiente al diseño y desarrollo de la base de datos. La base de datos se construye utilizando el administrador de base de datos SQL Server

La base de datos se construyó en base a los siguientes lineamientos:

- El nombre de cada tabla debe iniciar con las iniciales del sistema, es decir HN.
- Seguido de las siglas, se incluye una letra indicando la acción que tiene la tabla en el sistema.
- Por último, debe ir el nombre de la tabla.
- No se usa espacios entre cada palabra, por el contrario, se emplea guion bajo.

La letra de cada acción se debe seleccionar como se presenta a continuación:

- A: Administración
- C: Catalogo o maestro
- G: Gestión
- H: Histórico
- I: intermedia o tabla de paso

La base de datos sistema informático HomeNote se compone de las siguientes tablas:

Tabla 48

Descripción de tablas base de datos

Nombre de la tabla	Descripción
HN_A_PERFIL	Perfiles del sistema
HN_A_USUARIO	Usuarios del sistema
HN_C_ACCION_GRUPO	Almacena los posibles roles de un usuario en un grupo.
HN_C_ACCION_MENSAJE	Acción de un usuario en el mensaje (Remitente o destinatario)
HN_C_COLEGIO	Almacena las entidades educativas.

HN_C_CURSO	Salones o grados de un colegio es particular.
HN_C_PERMISO	Permisos del sistema
HN_C_TIPO_DOCUMENTO	Tipo de documento que puede tener un usuario del sistema
HN_C_VARIABLE	Variables globales del sistema
HN_G_ADJUNTO	Relaciona uno o más archivos adjuntos con un mensaje.
HN_G_BOLETIN	Almacena las noticias publicadas en el boletín informativo.
HN_G_GRUPO	Permite relacionar un conjunto de usuarios; al enviar mensajes a un grupo, todos los usuarios relacionados recibirán dicho mensaje.
HN_G_MENSAJE	Mensaje enviado o recibido.
HN_G_OBSERVADOR	Almacena las anotaciones en el observador que realiza un docente sobre un estudiante.
HN_H_LOG	Almacena los errores que se generan en el sistema
HN_I_ACUDIENTE_X_ALUMNO	Relaciona los acudientes y los alumnos del sistema.
HN_I_PERFIL_X_USUARIO	Relación entre perfil y usuario
HN_I_PERMISO_X_PERFIL	Relación entre los permisos y perfiles del sistema
HN_I_USUARIO_X_CURSO	Relación entre usuario y el curso al cual puede pertenecer.
HN_I_USUARIO_X_GRUPO	Relación entre usuarios y grupos.
HN_I_USUARIO_X_MENSAJE	Relación entre usuario y mensajes enviados o recibidos.

En la siguiente ilustración se presenta el modelo de base de datos del sistema desarrollado.

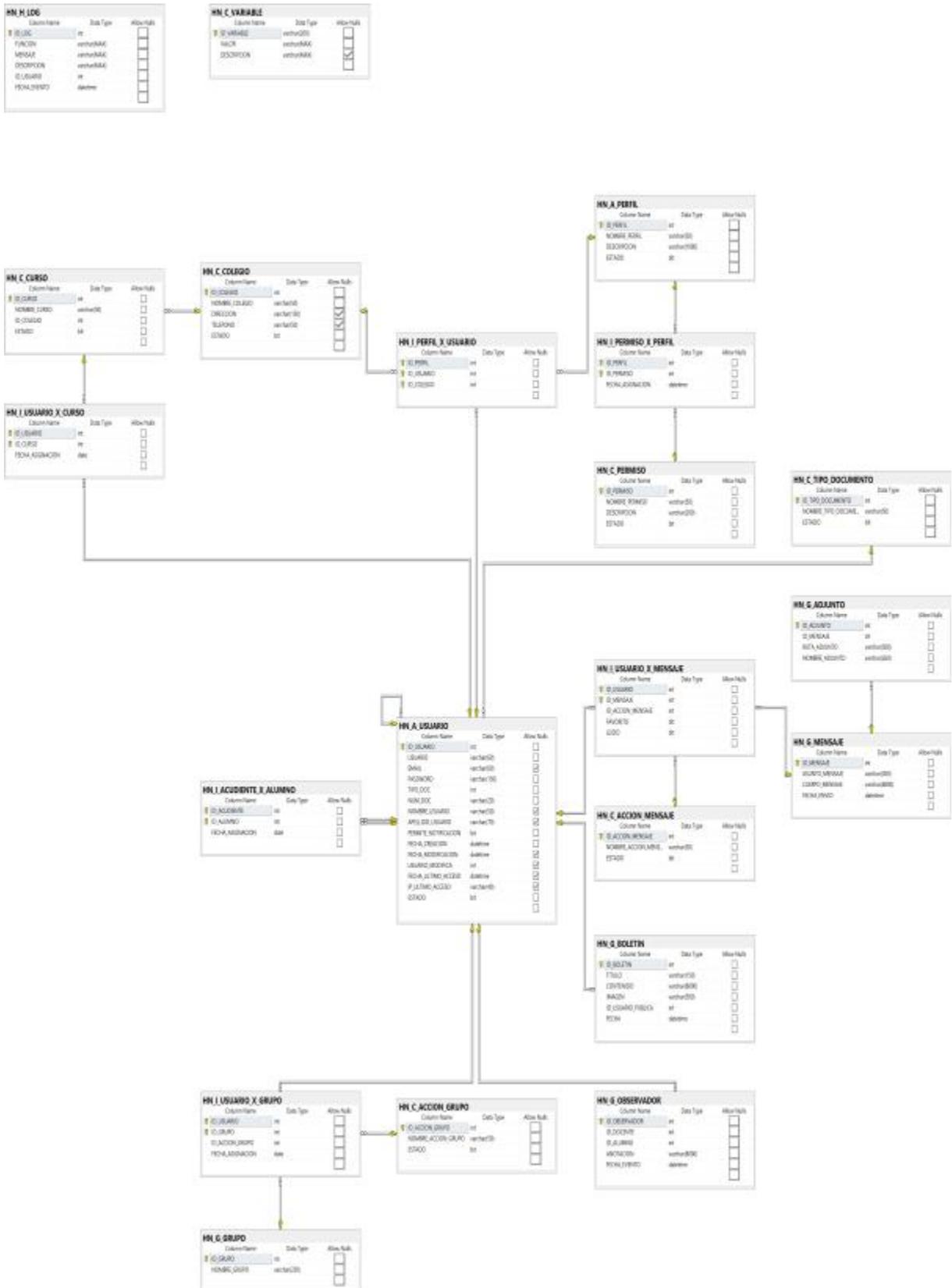
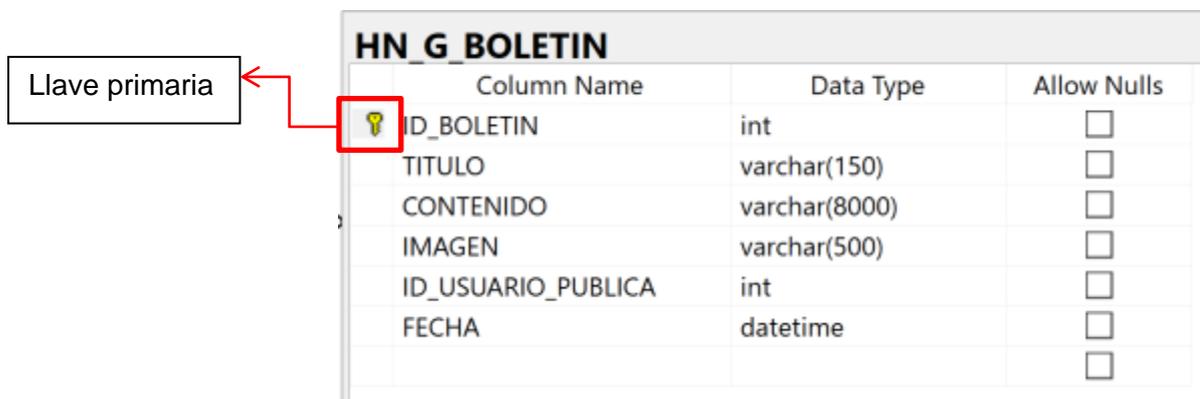


Ilustración 26 Modelo de base de datos HomeNote

Cuando se crea un modelo de base de datos, es importante definir cuales columnas son candidatas para ser la llave primaria y la o las llaves foráneas. La llave primaria es la columna que identifica cada registro dentro de la tabla y no se debe repetir; la llave foránea contiene el valor que hace referencia a otra tabla, de esta forma, en una columna con llave foránea no se puede insertar valores que no existan en la tabla a la que hace referencia, de este modo se mantiene integridad entre los datos de diferentes tablas.

En el diseñador de diagramas que ofrece Sql Server, las llaves primarias se representan con el dibujo de una llave dorada al lado de la columna. La siguiente imagen presenta una llave primaria en la tabla HN_G_BOLETIN.



Column Name	Data Type	Allow Nulls
ID_BOLETIN	int	<input type="checkbox"/>
TITULO	varchar(150)	<input type="checkbox"/>
CONTENIDO	varchar(8000)	<input type="checkbox"/>
IMAGEN	varchar(500)	<input type="checkbox"/>
ID_USUARIO_PUBLICA	int	<input type="checkbox"/>
FECHA	datetime	<input type="checkbox"/>

Ilustración 27 representación de llave primaria en SQL Server

Las llaves foráneas se representan con una línea donde la llave se encuentra ubicada en la tabla a la cual hace referencia, por ejemplo, la columna ID_USUARIO_PUBLICA es una llave foránea que referencia a la columna ID_USUARIO de la tabla HN_A_USUARIO; por consiguiente, si se intenta alterar un registro intentando ingresar un identificador de un usuario que no existe, la tabla no permitirá la modificación generando un error de inserción. La siguiente imagen presenta de manera gráfica esta relación.



Ilustración 28 Representación de una llave foránea en SQL Server

En la representación gráfica de la base de datos no siempre es claro que columna cumple el rol de llave primaria y cual de llave foránea, por lo cual se detalla estas relaciones en la siguiente tabla compuesta por el nombre de la tabla en la cual se encuentra la llave foránea, la columna, el nombre de la llave foránea (Relación entre las dos tablas), la tabla a la cual hace referencia y la columna de esa tabla.

Tabla 49 Llaves foráneas Home Note

Tabla	Columna	Llave foránea	Tabla de referencia	Columna de referencia
HN_A_USUARIO	TIPO_DOC	FK_HN_USUARIO_HN_C_TIPO_DOCUMENTO	HN_C_TIPO_DOCUMENTO	ID_TIPO_DOCUMENTO
HN_A_USUARIO	USUARIO_MODIFICA	FK_HN_USUARIO_HN_USUARIO	HN_A_USUARIO	ID_USUARIO
HN_C_CURSO	ID_COLEGIO	FK_HN_C_CURSO_HN_C_COLEGIO	HN_C_COLEGIO	ID_COLEGIO
HN_G_ADJUNTO	ID_MENSAJE	FK_HN_G_ADJUNTO_HN_G_MENSAJE	HN_G_MENSAJE	ID_MENSAJE
HN_G_BOLETIN	ID_USUARIO_PUBLICA	FK_HN_G_BOLETIN_HN_A_USUARIO	HN_A_USUARIO	ID_USUARIO
HN_G_OBSERVADOR	ID_DOCENTE	FK_HN_G_OBSERVADOR_HN_A_USUARIO	HN_A_USUARIO	ID_USUARIO
HN_I_ACUDIENTE_X_ALUMNO	ID_ACUDIENTE	FK_HN_I_ACUDIENTE_X_ALUMNO_HN_A_USUARIO	HN_A_USUARIO	ID_USUARIO
HN_I_ACUDIENTE_X_ALUMNO	ID_ALUMNO	FK_HN_I_ACUDIENTE_X_ALUMNO_HN_A_USUARIO1	HN_A_USUARIO	ID_USUARIO
HN_I_PERFIL_X_USUARIO	ID_PERFIL	FK_HN_A_PERFIL_X_USUARIO_HN_A_PERFIL	HN_A_PERFIL	ID_PERFIL
HN_I_PERFIL_X_USUARIO	ID_USUARIO	FK_HN_A_PERFIL_X_USUARIO_HN_A_USUARIO	HN_A_USUARIO	ID_USUARIO
HN_I_PERFIL_X_USUARIO	ID_COLEGIO	FK_HN_A_PERFIL_X_USUARIO_HN_C_COLEGIO	HN_C_COLEGIO	ID_COLEGIO
HN_I_PERMISO_X_PERFIL	ID_PERFIL	FK_HN_PERMISO_X_PERFIL_HN_PERFIL	HN_A_PERFIL	ID_PERFIL
HN_I_PERMISO_X_PERFIL	ID_PERMISO	FK_HN_PERMISO_X_PERFIL_HN_PERMISO	HN_C_PERMISO	ID_PERMISO

HN_I_USUARIO_X_CURSO	ID_USUARIO	FK_HN_A_USUARIO_X_CURSO_HN_A_USUARIO	HN_A_USUARIO	ID_USUARIO
HN_I_USUARIO_X_CURSO	ID_CURSO	FK_HN_A_USUARIO_X_CURSO_HN_C_CURSO	HN_C_CURSO	ID_CURSO
HN_I_USUARIO_X_GRUPO	ID_USUARIO	FK_HN_I_USUARIO_X_GRUPO_HN_A_USUARIO	HN_A_USUARIO	ID_USUARIO
HN_I_USUARIO_X_GRUPO	ID_GRUPO	FK_HN_I_USUARIO_X_GRUPO_HN_G_GRUPO	HN_G_GRUPO	ID_GRUPO
HN_I_USUARIO_X_GRUPO	ID_ACCION_GRUPO	FK_HN_I_USUARIO_X_GRUPO_HN_C_ACCION_GRUPO	HN_C_ACCION_GRUPO	ID_ACCION_GRUPO
HN_I_USUARIO_X_MENSAJE	ID_USUARIO	FK_HN_I_USUARIO_X_MENSAJE_HN_A_USUARIO	HN_A_USUARIO	ID_USUARIO
HN_I_USUARIO_X_MENSAJE	ID_MENSAJE	FK_HN_I_USUARIO_X_MENSAJE_HN_G_MENSAJE	HN_G_MENSAJE	ID_MENSAJE
HN_I_USUARIO_X_MENSAJE	ID_ACCION_MENSAJE	FK_HN_I_USUARIO_X_MENSAJE_HN_C_ACCION_MENSAJE	HN_C_ACCION_MENSAJE	ID_ACCION_MENSAJE

Junto a la construcción de la base de datos, se incluye parte de una de las capas que se presenta en el capítulo *Modelo en 3 capas como arquitectura lógica* como lo es la capa de acceso a datos, para ellos en el motor de base de datos se crean procedimientos almacenados.

Los procedimientos almacenados en SQL Server son archivos escritos en transact-sql, los cuales contienen sentencias que permiten la ejecución del CRUD (Create, Read, Update, Delete) en una o múltiples tablas de una base de datos.

Una de las principales ventajas de emplear procedimientos almacenados es que se ejecutan directamente en el motor de base de datos, una aplicación solo debe solicitar la ejecución del procedimiento almacenado y esperar por la respuesta, esto es importante puesto que el rendimiento mejora considerablemente al ejecutar las consultas sobre la base de datos, ya que, si se envía desde el sistema, depende de la velocidad de transferencia lo que muchas veces ocasiona bajo rendimiento. Por otro lado, con los procedimientos almacenados se centraliza la lógica de los procesos que interactúan directamente con la base de datos, por lo tanto, si es necesario realizar algún cambio, basta con modificar el procedimiento almacenado y no se debe cambiar nada en la aplicación, evitando así, compilar nuevamente el sistema con cada cambio que deba ser realizado. (IBM®, 2017)

Los procedimientos almacenados no solo deben ser usados para mejorar rendimiento o centralizar procesos, además es una excelente técnica para mejorar la seguridad en el desarrollo de los sistemas puesto que evitan un ataque de SQL Injection, esto es posible porque un procedimiento almacenado recibe de la aplicación una cadena de texto y no una sentencia de sql completa, esta cadena de texto no se concatena en las sentencia, por el contrario se almacena en parámetros que convierte a texto, por lo tanto, no es posible modificar una sentencia de sql con un intento de inyección desde la aplicación.

Modelo en 3 capas como arquitectura lógica

El sistema se desarrolla en tres partes fundamentales, la aplicación móvil que se instala en dispositivos Android, la aplicación web y el servicio web que comunica las dos aplicaciones independientes del lenguaje de programación empleado.

En desarrollo web bajo el framework de .Net hay dos opciones principales para estructurar el proyecto, una es el modelo vista controlador MVC y otra son los Web forms. Home Note se desarrolla empleando Web forms ya que permite crear una interfaz gráfica basada en formularios con tecnologías como Javascript, Html5 y Asp.net , además cada formulario se enlaza con un código lógico escrito en C# para ejecutar toda la lógica y tratamiento de información antes de ser enviado a las otras capas superiores, creando así, páginas web dinámicas.

Para la aplicación web que es el módulo central del sistema, se emplea el modelo en capas. Este modelo es ampliamente utilizado tanto en desarrollos pequeños como grandes debido a que ofrece la posibilidad de dividir todo el proyecto en secciones más pequeñas, de esta manera cada sección controla algo en específico, lo que permite ser reutilizado, facilita el mantenimiento del código y cuando se requiera realizar algún cambio, este afectará solo a una parte del sistema reduciendo la cantidad de tiempo y esfuerzo que debe ser empleado para realizar las modificaciones (Vargas Del Valle & Maltés Granados, 2007).

Para este desarrollo se emplea tres capas; capa de presentación, capa de negocio y capa de acceso a datos (de la Torre Llorente, Zorrilla Castro, Ramos Barros, & Calvarro Nelson, 2010).

Capa de presentación: Es la encargada de permitir al usuario interactuar con el sistema, en esta capa se presenta la información almacenada en el sistema y permite al usuario manipularla, generalmente por medio de una interfaz gráfica.

Capa de negocio: Es la encargada de administrar los procesos y restricciones específicas del producto, además es la capa central del sistema porque permite la comunicación entre la capa de presentación y la capa de acceso a datos, obteniendo la información necesaria para cada proceso y organizándola de manera apropiada para ser enviada a la capa de presentación.

Capa de acceso a datos: Es la encargada de administrar la información del sistema, desde ningún otro punto es posible acceder a los procesos que controlan los datos, esta capa se divide en dos subcapas; una de ellas creada directamente en el motor de base de datos que consiste en la capa de conexión directa a la base de datos ejecutando la creación, inserción,

consulta y eliminación de la información directamente en las tablas. En esta subcapa se emplea procedimientos almacenados de los cuales se habla en profundidad en el apartado de modelo de datos presentado anteriormente en este documento. La otra subcapa es desarrollada dentro de la aplicación web y es la encargada de enviar y recibir la información entre la capa de negocio y la subcapa de conexión directa a la base de datos.

El servicio web, alojado dentro de la aplicación web, hace uso de la capa de negocio y la capa de acceso a datos, además implementa su propia lógica para el descubrimiento de servicios y captura y envío de la información para la aplicación móvil.

Tanto los navegadores como la aplicación móvil actúan como clientes del sistema interactuando directamente con el usuario.

La siguiente ilustración representa de manera gráfica la arquitectura lógica del sistema de comunicación.

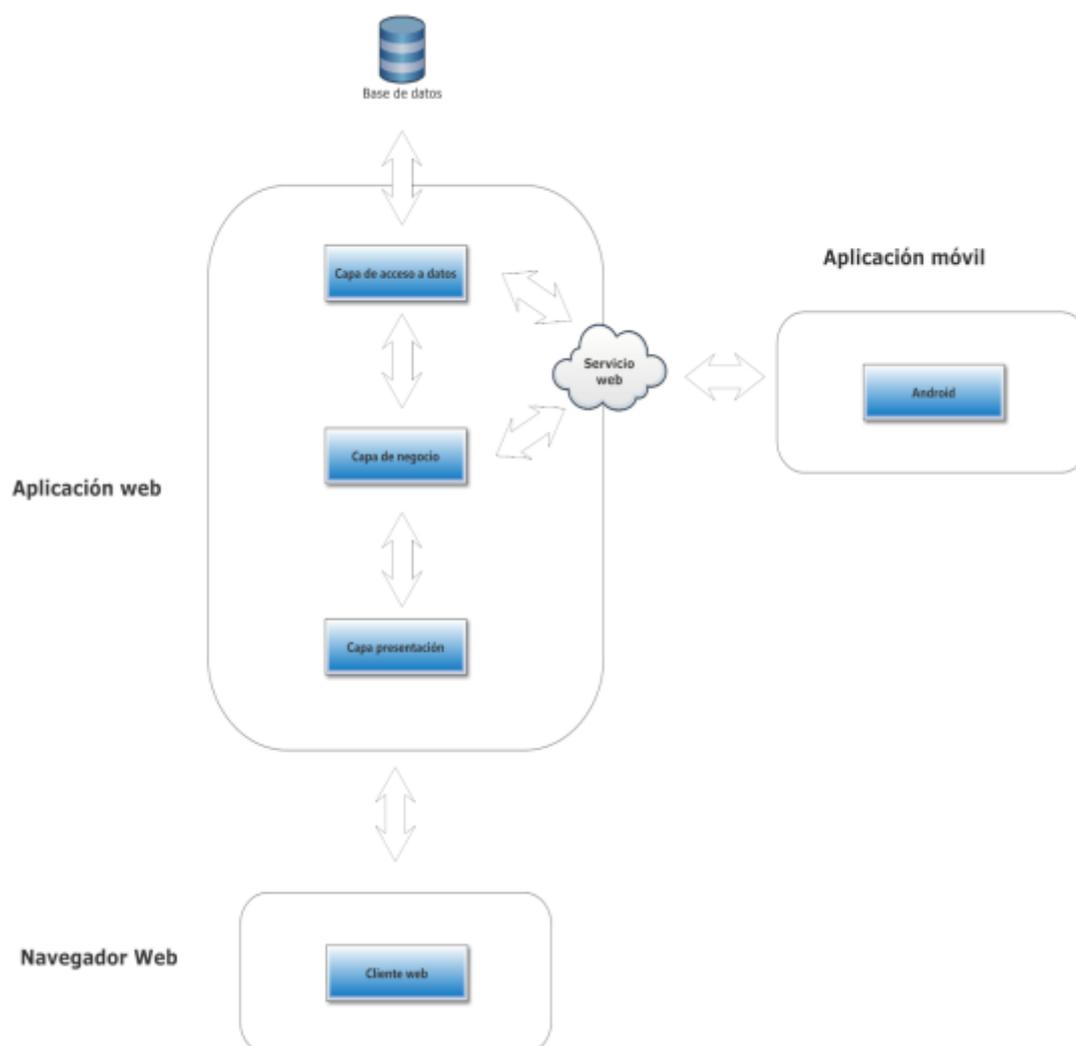


Ilustración 29 Arquitectura lógica

4.2.6 Vista de procesos

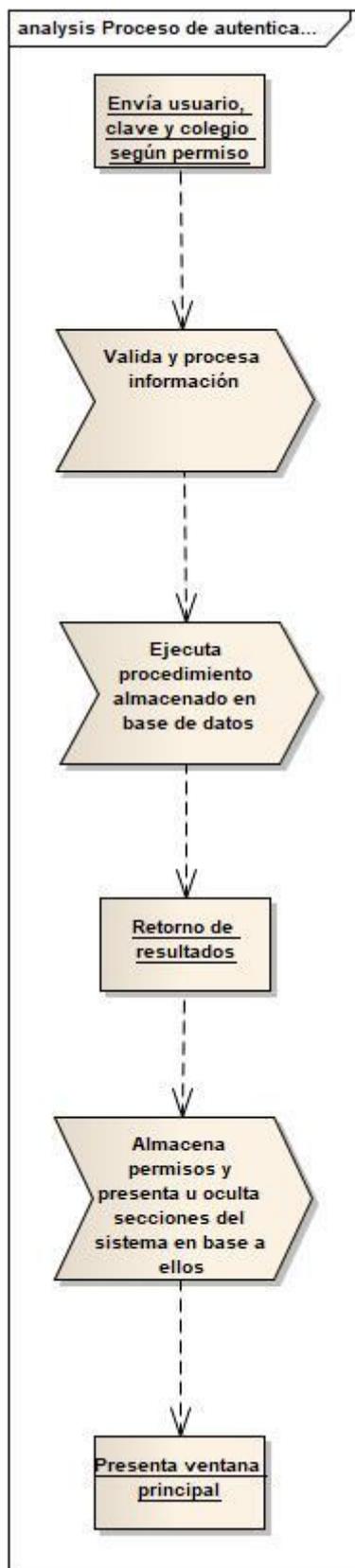


Ilustración 30 Proceso de autenticación

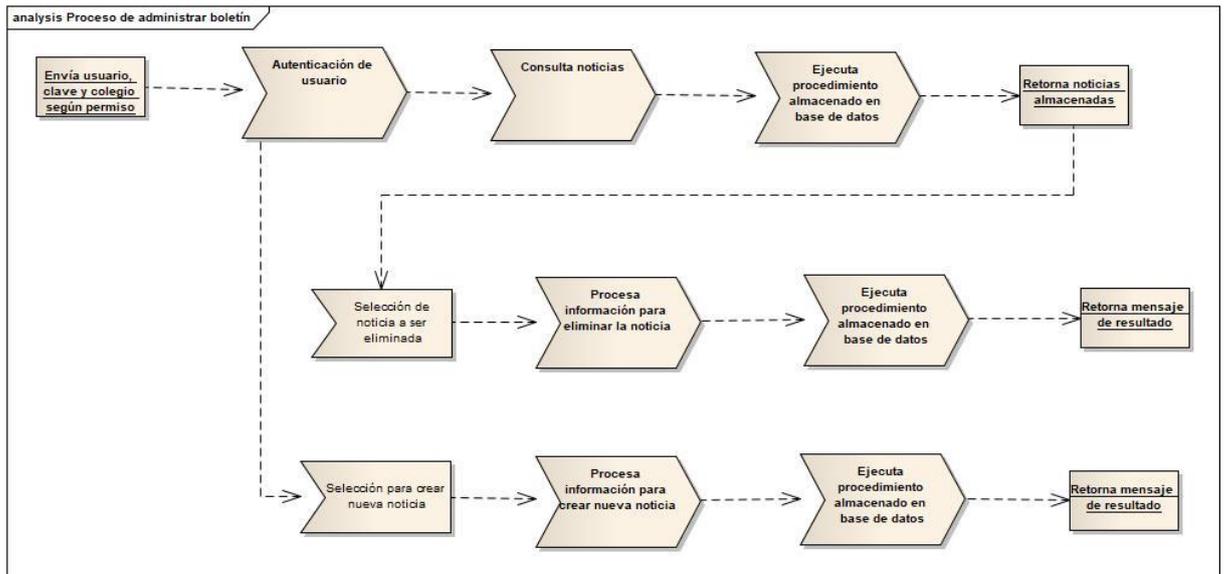


Ilustración 31 Proceso de administrar boletín

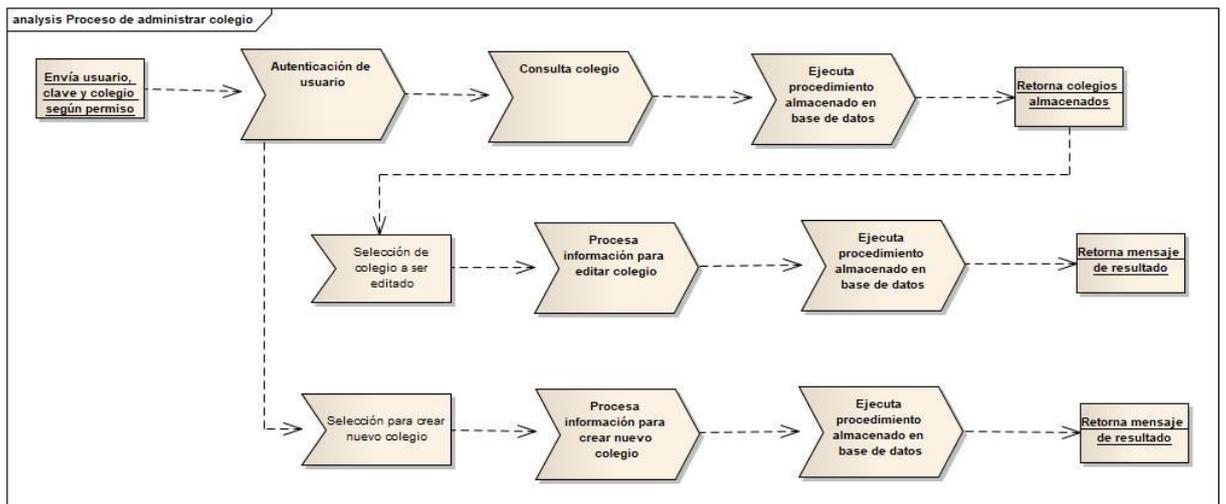


Ilustración 32 Proceso de administrar colegio

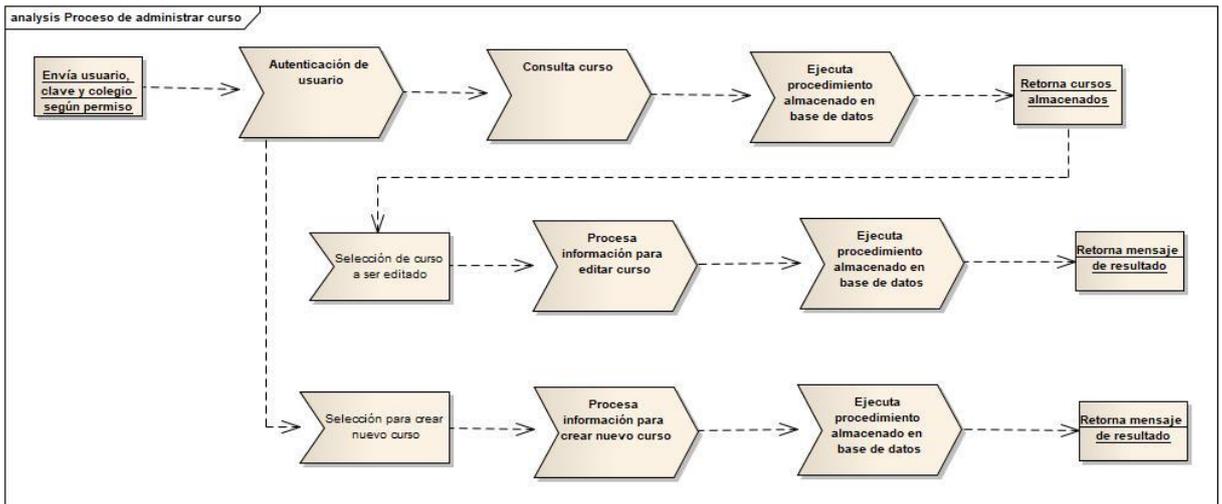


Ilustración 33 Proceso de administrar curso

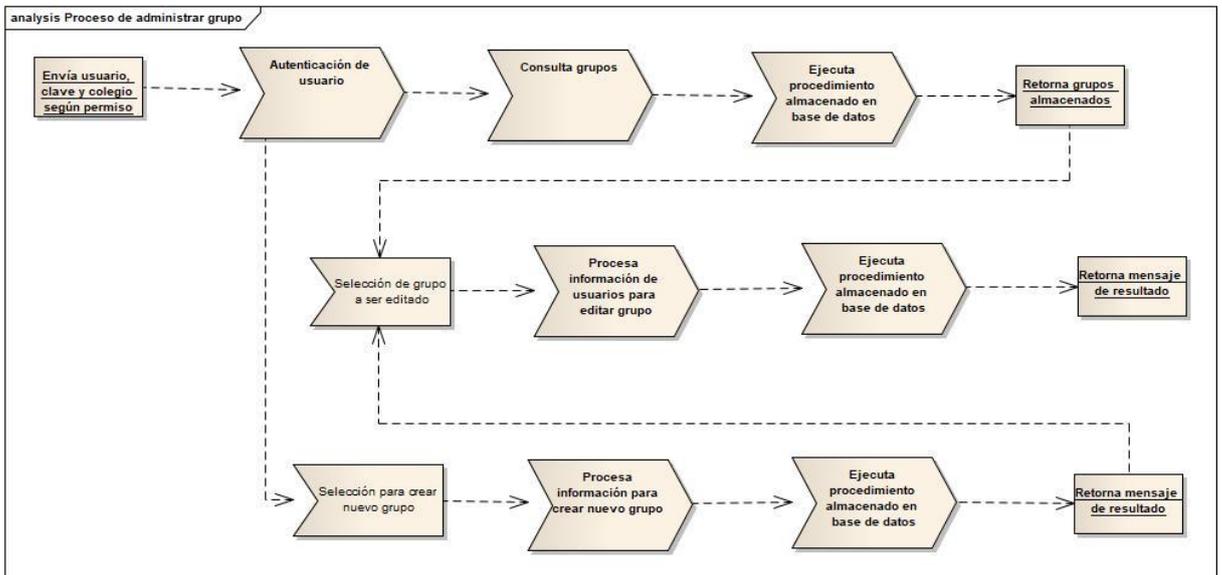


Ilustración 34 Proceso de administrar grupo

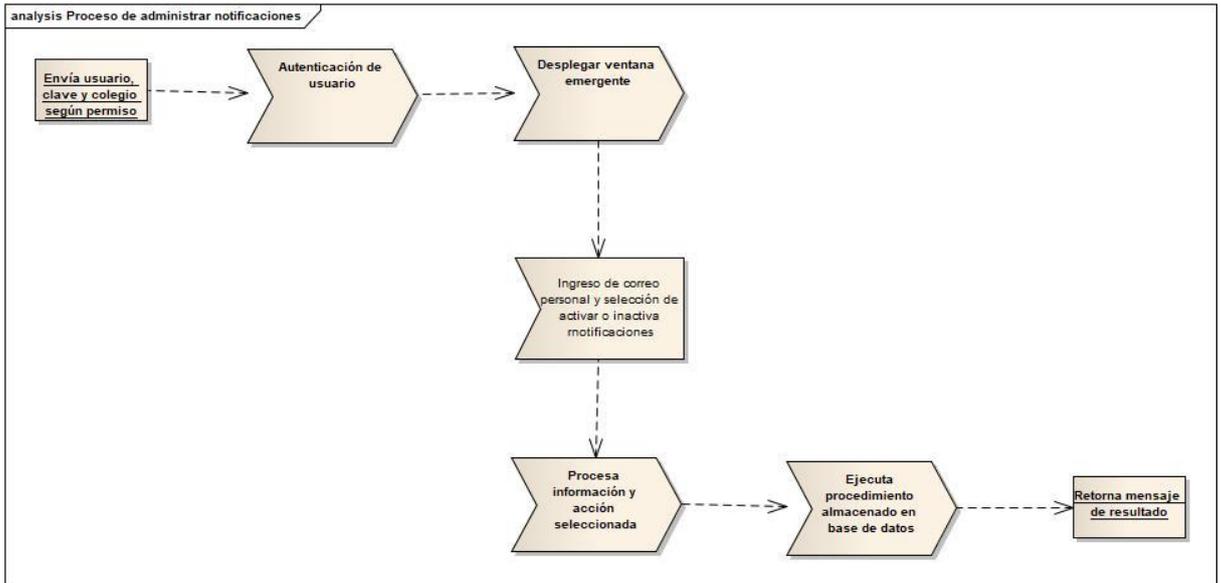


Ilustración 35 Proceso de administrar notificaciones

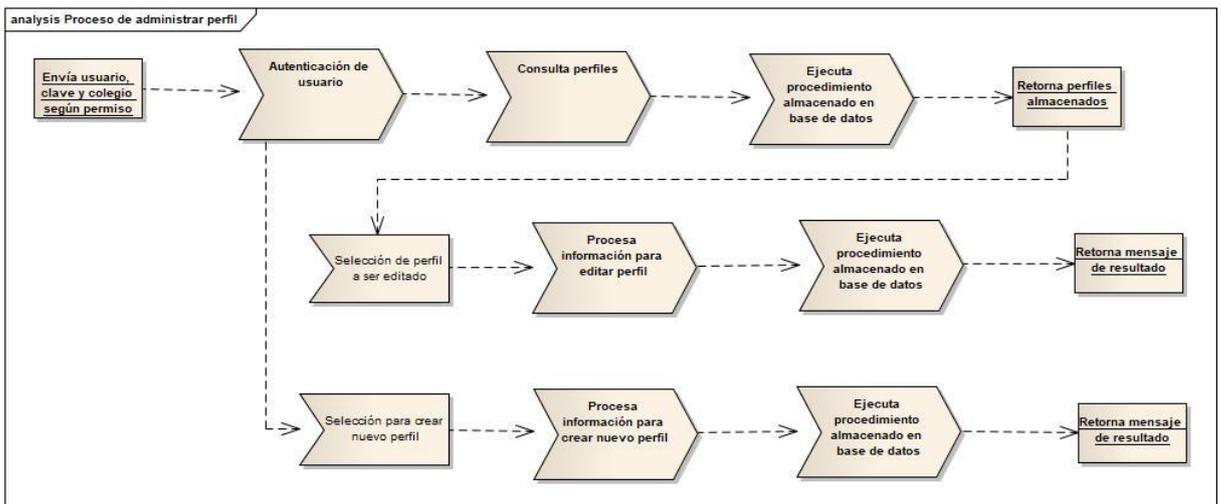


Ilustración 36 Proceso de administrar perfil

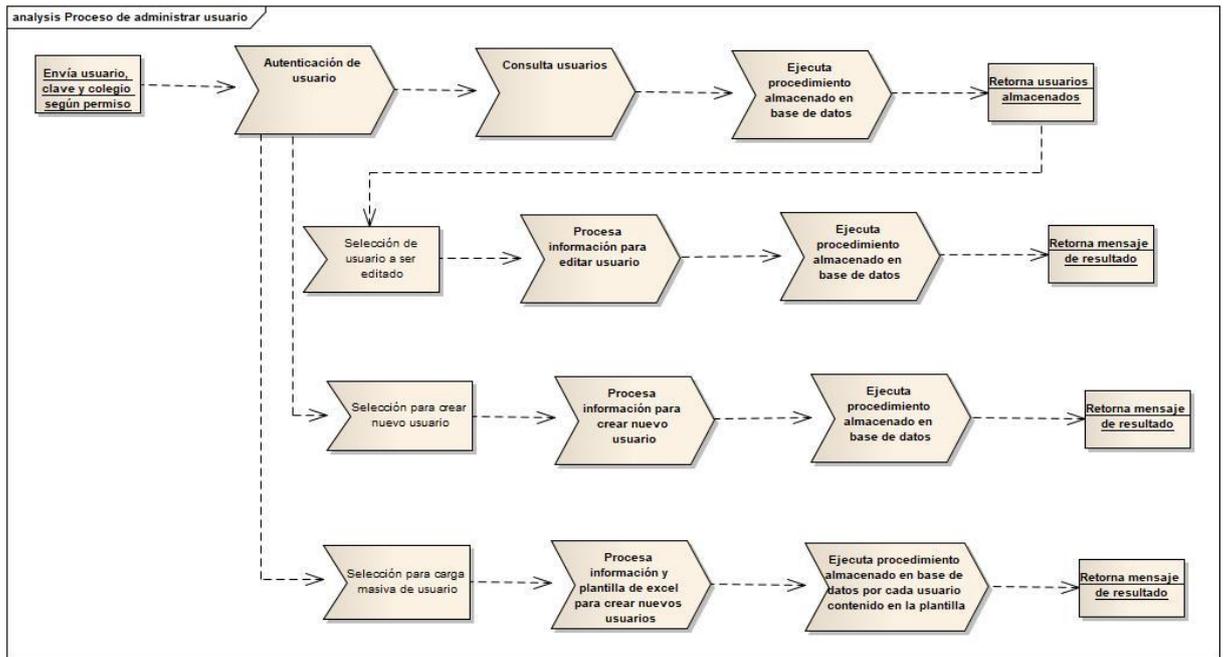


Ilustración 37 Proceso de administrar usuario

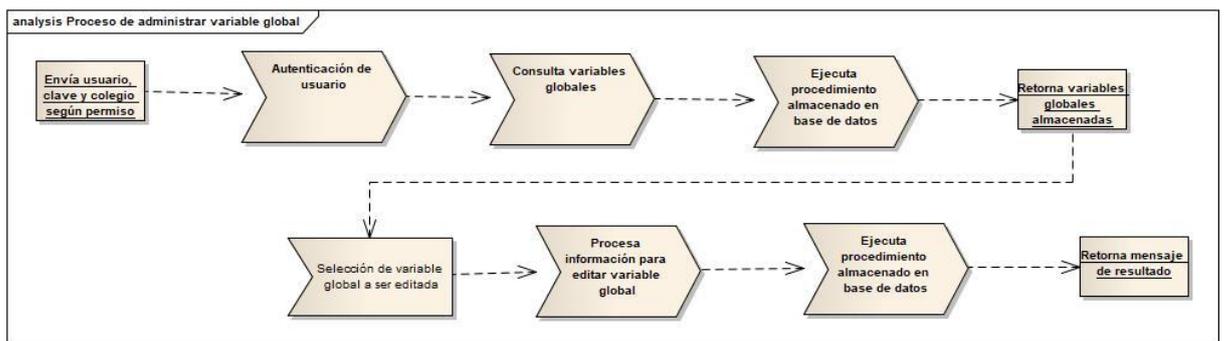


Ilustración 38 Proceso de administrar variable global

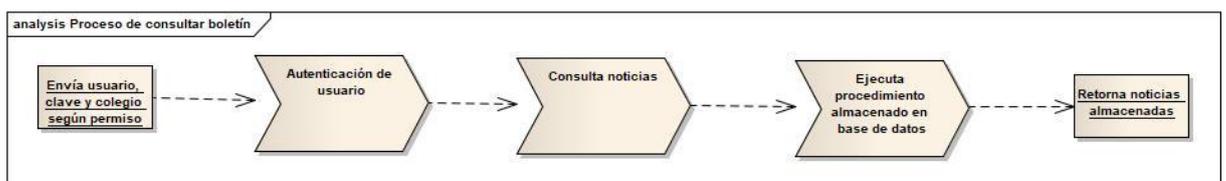


Ilustración 39 Proceso de consultar boletín



Ilustración 40 Proceso de consultar mensaje

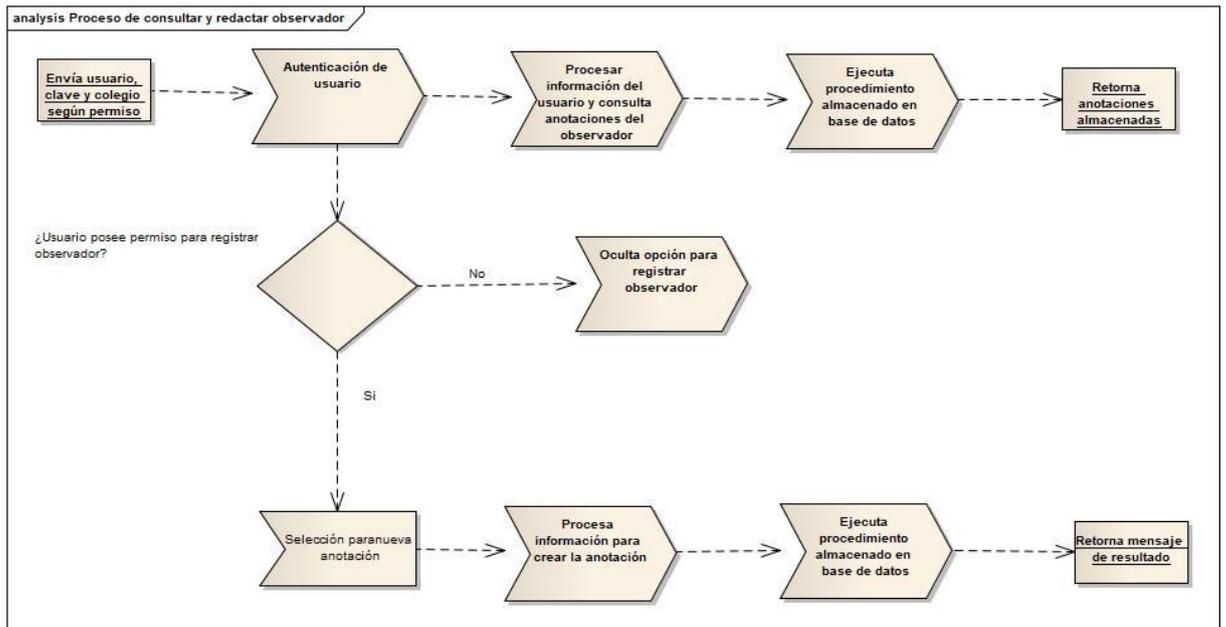


Ilustración 41 Proceso de consultar y redactar observador

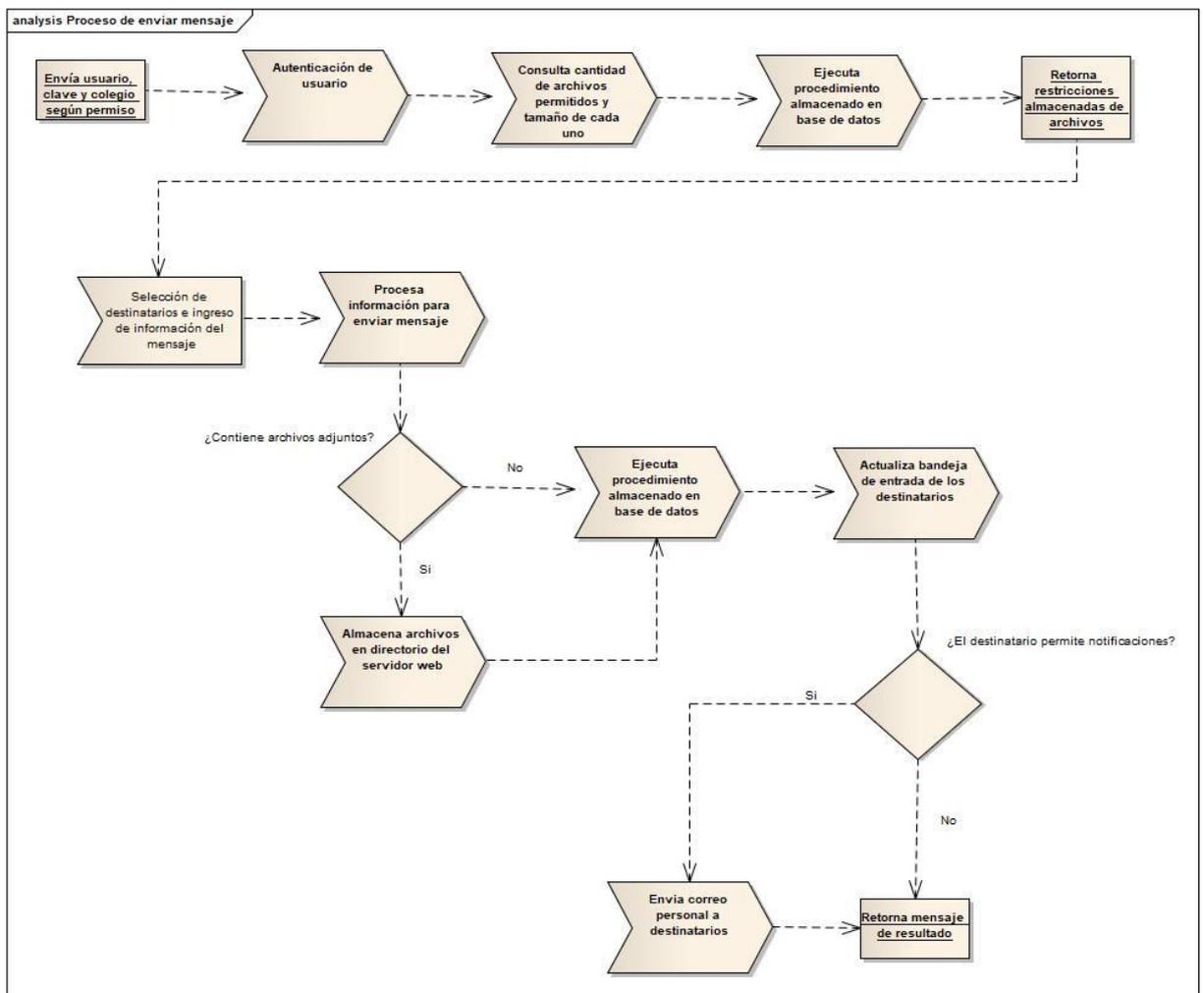


Ilustración 42 Proceso de enviar mensaje

4.2.7 Vista de despliegue

Diagrama de despliegue

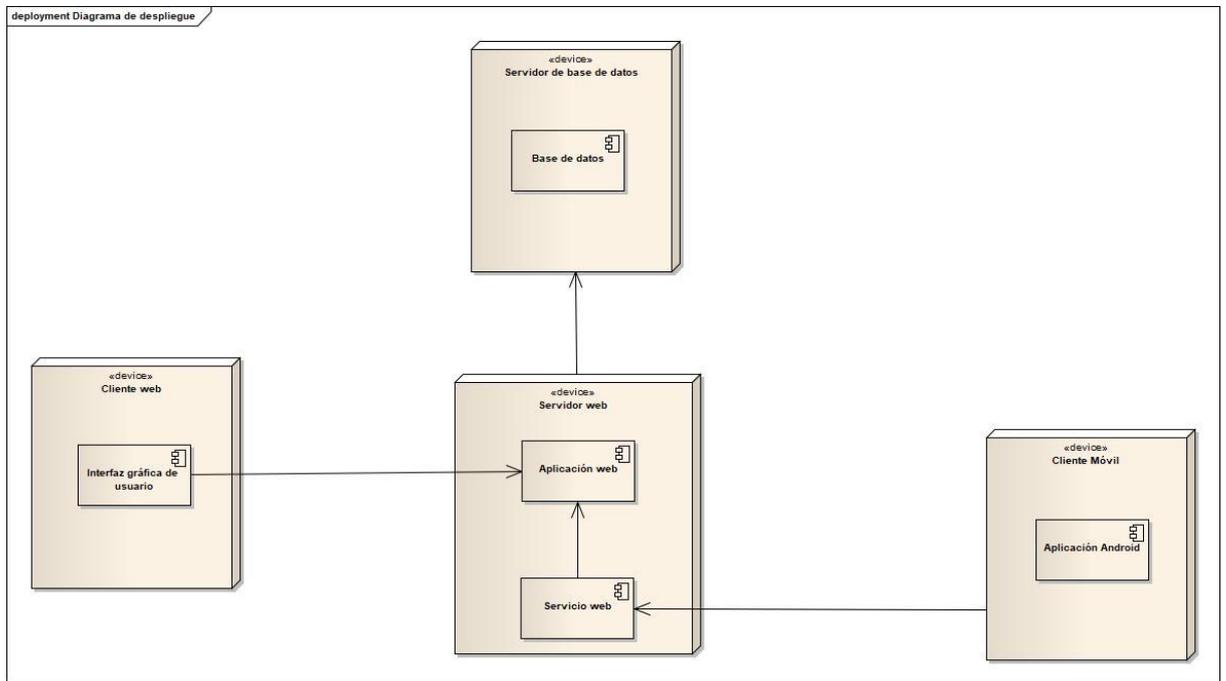


Ilustración 43 Diagrama de despliegue

Modelo físico

El sistema informático es desarrollado con el framework .Net, por lo cual, funciona en el servidor web IIS que debe ser desplegado sobre un Windows Server. Este servidor contiene tanto la aplicación web al que realizan la petición los clientes desde un explorador, como el servicio web que permite la comunicación entre la aplicación móvil desarrollada en Android y el sistema desarrollado en C#.

La administración de los datos se realiza en un servidor de base de datos empleando como administrador de base de datos SQL Server. Este servidor puede ser el mismo en el que se encuentra instalado IIS o puede ser un servidor independiente y dedicado solo para almacenamiento y administración de datos.

La siguiente ilustración representa de manera gráfica la arquitectura física del sistema de comunicación.

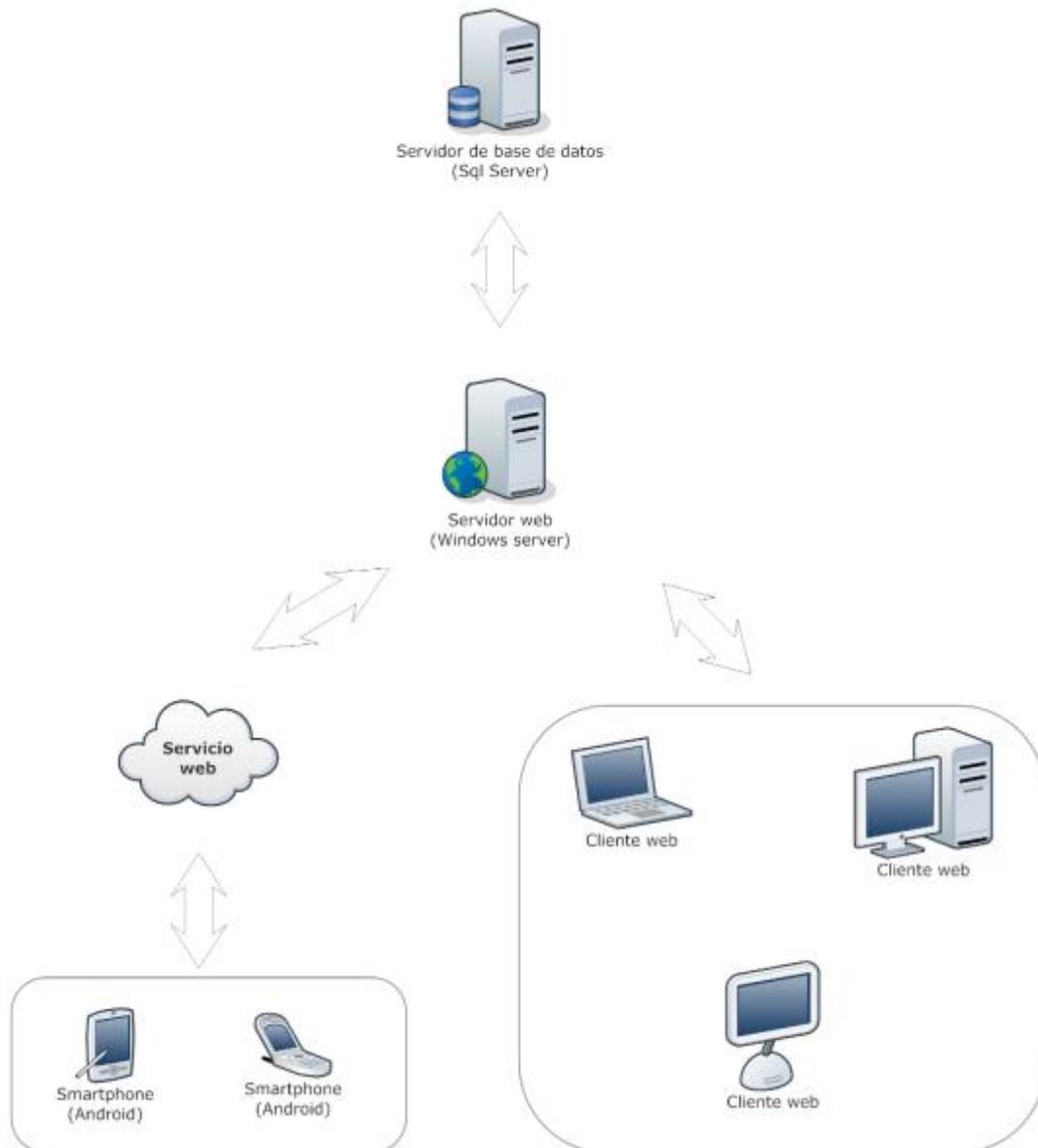


Ilustración 44 Arquitectura física

4.2.8 Vista de implementación

Diagrama de componentes

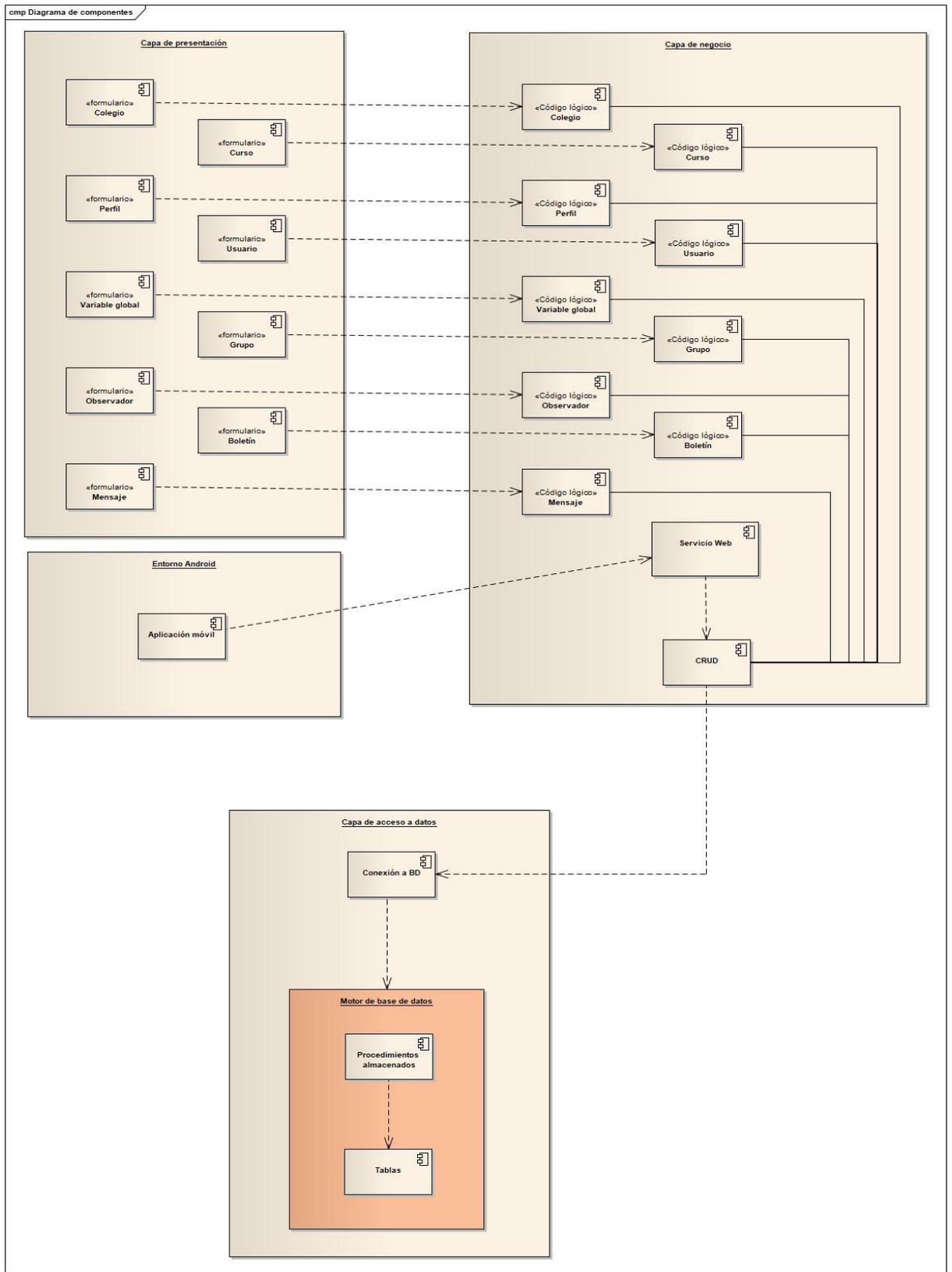
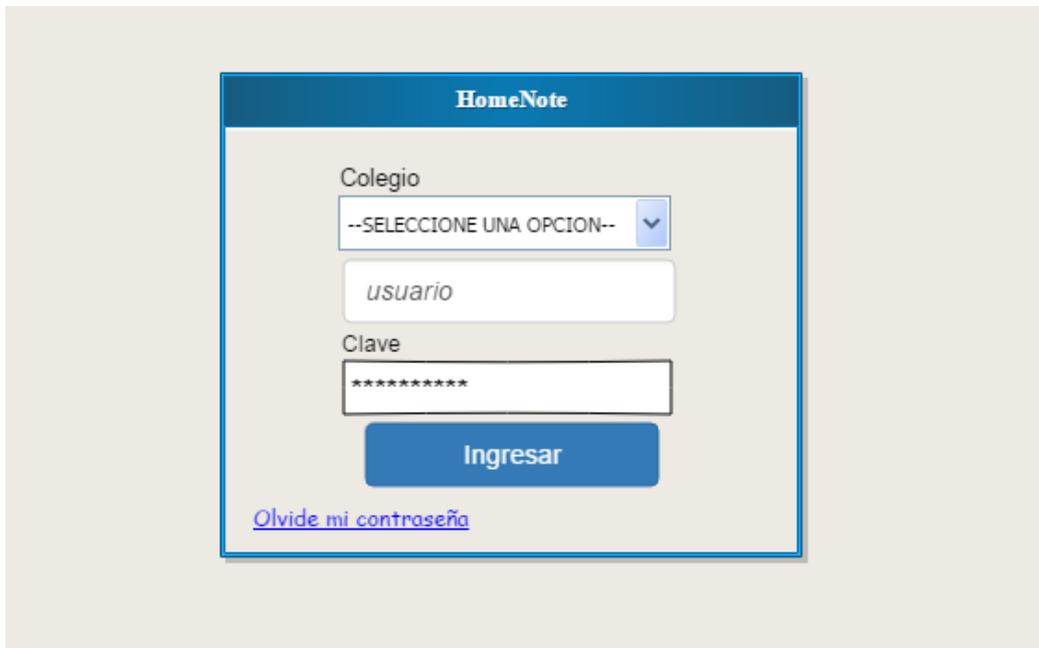


Ilustración 45 Diagrama de componentes

Interfaces

Interfaz de la aplicación web



The image shows a login form titled "HomeNote" with a blue header. The form contains the following elements:

- A dropdown menu labeled "Colegio" with the text "--SELECCIONE UNA OPCION--" and a downward arrow.
- A text input field labeled "usuario" containing the text "usuario".
- A text input field labeled "Clave" containing eight asterisks "*****".
- A blue button labeled "Ingresar".
- A blue hyperlink labeled "Olvide mi contraseña" located below the password field.

Ilustración 46 autenticación

Variables globales

Nombre Descripción

Valor

Nombre	Valor	Descripción	Editar
XXXXX	XXXXX	XXXXX	Botón
XXXXX	XXXXX	XXXXX	Botón
XXXXX	XXXXX	XXXXX	Botón

Ilustración 47 configuración del sistema

Consultar perfil

Nombre Estado

Nombre	Descripción	Estado	Editar
XXXXX	XXXXX	XXXXX	Botón
XXXXX	XXXXX	XXXXX	Botón
XXXXX	XXXXX	XXXXX	Botón

Ilustración 48 consultar perfiles

Crear /Administrar perfil

Estado Nombre Descripción

<input type="checkbox"/>	Permiso	Descripción
<input checked="" type="checkbox"/>	Permiso 1	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nullam quis semper dolor. Nunc purus nisi, elementum id. Distinxit media praeter vultus pro ligavit; persidaque flamma addidit innabilis dissaepser. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
<input type="checkbox"/>	Permiso 2	

Crear

Ilustración 49 administrar perfil

Consulta/ crear colegios

Nombre Dirección Teléfono Estado

Consultar colegio Crear colegio

Nombre	Dirección	Teléfono	Estado	Editar
XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	Botón
XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	Botón
XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	Botón

Ilustración 50 consulta de colegios

Consulta/ Crear Curso

Nombre	Colegio	Estado	Editar
XXXXX	XXXXX	XXXXX	Botón
XXXXX	XXXXX	XXXXX	Botón
XXXXX	XXXXX	XXXXX	Botón

Ilustración 51 consultar cursos

Usuario	Tipo de Documento	# de Documento	Nombre	Estado	Editar
XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	Botón
XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	Botón

Ilustración 52 consultar usuarios

Crear usuarios

Tipo de Documento ▼	Número de documento	Usuario
Nombre	Apellidos	Estado ▼
Correo electronico	Clave de Usuario *****	Confirmar Clave de Usuario *****
Perfil ▼	Colegio ▼	Curso ▼

Crear

Ilustración 53 administrar usuarios

Crear Noticia

Título

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nullam quis semper dolor. Nunc purus nisi, **elementum** id. Distinxit media praeter vultus pro ligavit: persidaque flamma addidit innabilis dissaepser. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.

Seleccionar un archivo 

Crear

Ilustración 54 crear noticia

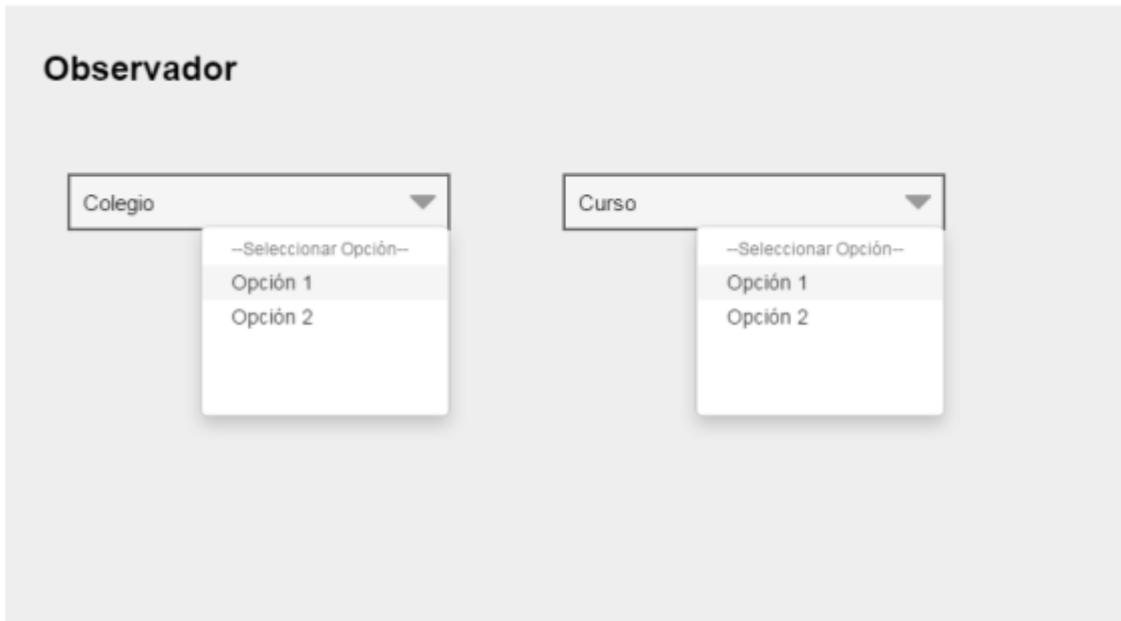


Ilustración 55 Registrar anotación

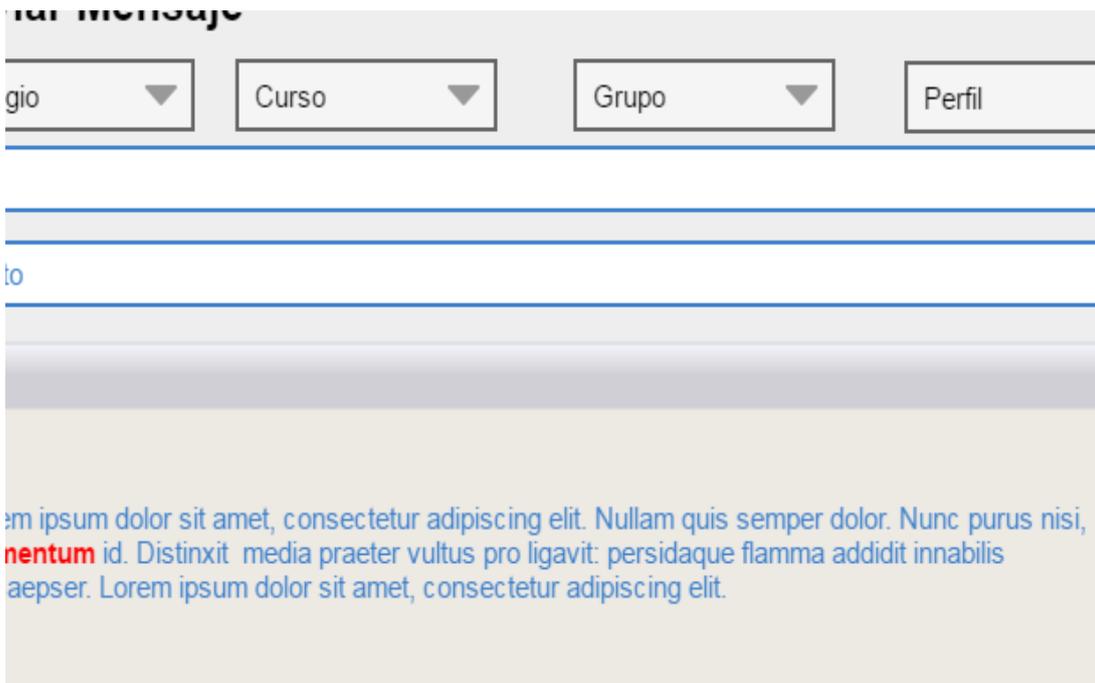


Ilustración 56 Redactar mensaje



Ilustración 57 bandeja de entrada



Ilustración 58 mensajes enviados

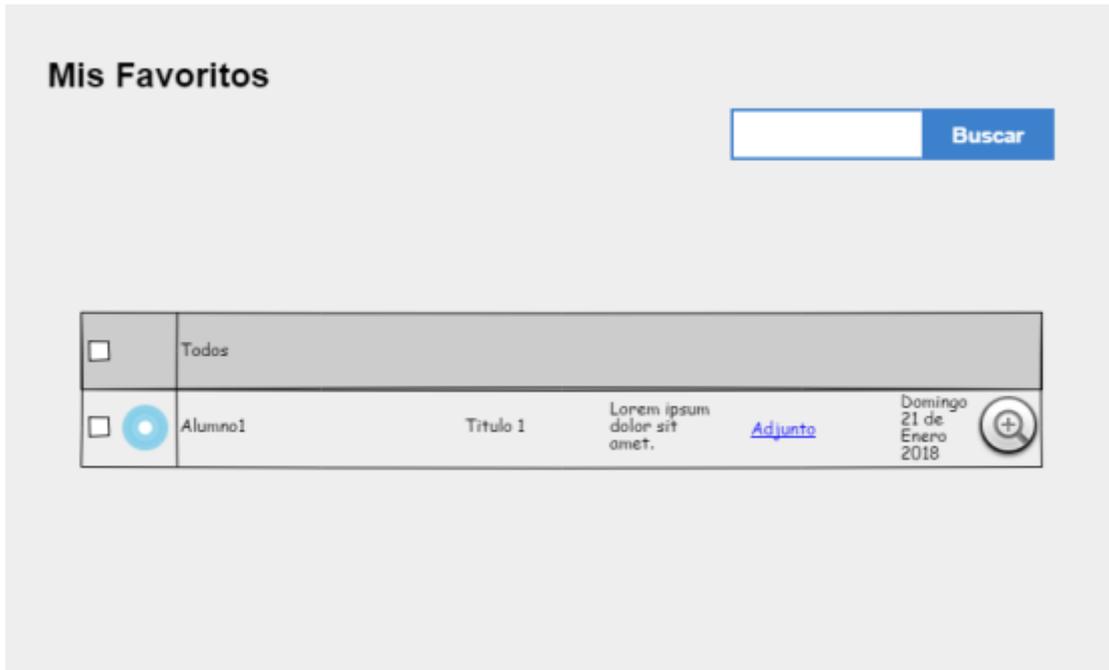


Ilustración 59 mis favoritos

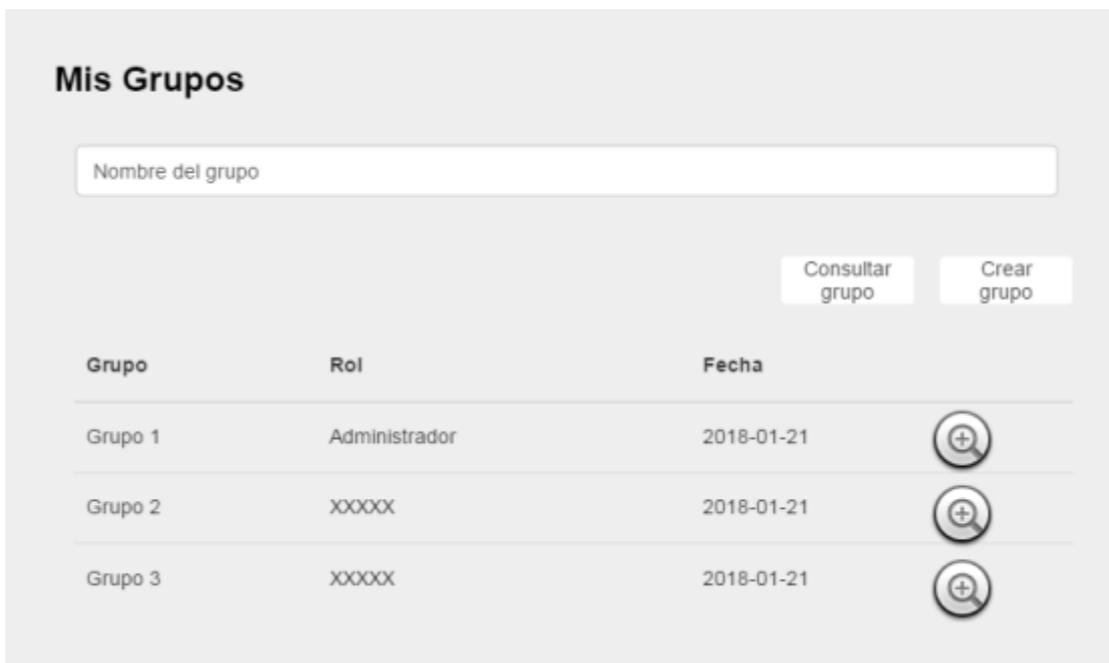


Ilustración 60 consultar grupos



Ilustración 61 Crear nuevo grupo

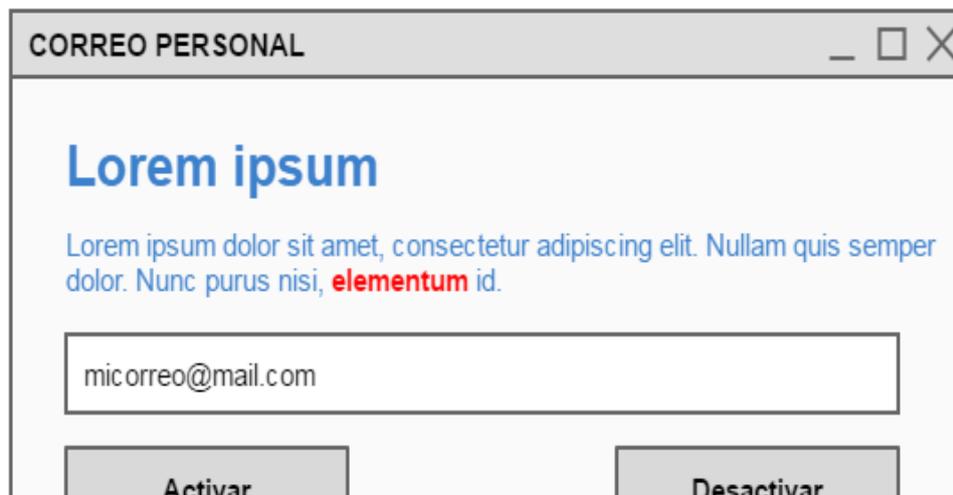


Ilustración 62 Notificaciones

Interfaz de la aplicación móvil



Ilustración 65 autenticación móvil

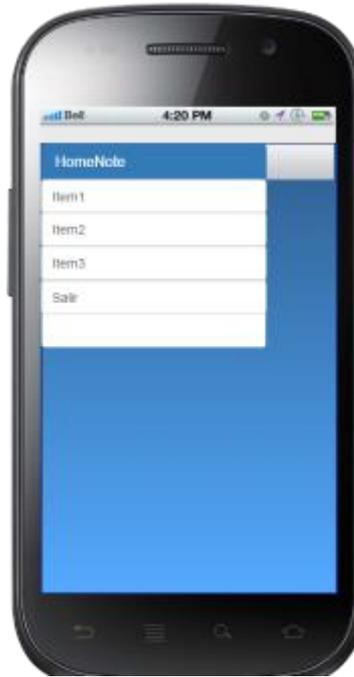


Ilustración 64 Menú móvil



Ilustración 66 Boletín informativo móvil



Ilustración 63 Noticia móvil



Ilustración 68 bandeja de entrada móvil



Ilustración 67 detalle del mensaje móvil



Ilustración 70 redactar mensaje móvil



Ilustración 69 mensajes enviados móvil



Ilustración 72 mis favoritos móvil



Ilustración 71 notificaciones móvil

4.3 Construcción

4.3.1 Desarrollo de la aplicación web

En este subcapítulo se ejecuta la iteración número dos correspondiente al desarrollo de la aplicación web.

HomeNote como aplicación web se ha desarrollado con tecnología .Net de Microsoft, de esta manera es 100% compatible con el motor de base de datos SQL server lo que facilita la comunicación entre el sistema y la base de datos. Se empleó C# como lenguaje de programación y ASP.Net para crear los formularios web. Además, para el framework de diseño se utilizó bootstrap que utilizando tecnologías del lado del cliente (HTML, css, JavaScript) permite crear un diseño limpio y agradable de manera rápida y funcional.

Esta aplicación contiene los siguientes módulos:

Sección administrativa: se compone de la consulta, creación, actualización de los siguientes módulos:

Variables globales del sistema: gestiona configuración como la cantidad de archivos adjuntos que se pueden enviar por mensaje, mensaje de pie de página que se envía en correos electrónicos, cantidad de registros que se ven en cada consulta, el nombre del remitente de los correos electrónicos, el tamaño de un archivo adjunto en KB.

Perfiles: gestiona los perfiles activos o inactivos del sistema, además crea o modifica los perfiles que el administrador considere necesario relacionando los permisos por los cuales se administra cada función o módulo del sistema.

Usuarios: Crea o modifica usuarios del sistema asociando los perfiles a los que pertenece el usuario, también puede inscribirlos a un colegio o curso según se requiera. En esta sección se ofrece la posibilidad de crear usuarios de forma masiva cargando el contenido de un archivo Excel en el sistema.

Colegios: HomeNote no es un sistema solo para un colegio, por el contrario, es una plataforma para toda la comunidad educativa por lo cual esta sección permite crear o modificar colegios pertenecientes al municipio de Chía.

Cursos: Crea o modifica cursos pertenecientes a un colegio es específico.

Sección operativa: Es la sección que permite a cada usuario utilizar el sistema para comunicarse con otros usuarios del sistema. Se compone de los siguientes módulos:

Boletín informativo: Presenta las noticias generales de la comunidad educativa.

Observador: Permite realizar una anotación en el observador a un estudiante.

Redactar mensaje: Permite enviar un mensaje a uno o varios usuarios del sistema, este mensaje incluye una serie de filtros para realizar la búsqueda de destinatarios de manera rápida y precisa, además, permite incluir archivos adjuntos de una cantidad y tamaño máximo parametrizable. Cuando un usuario envía un mensaje, los destinatarios son alertados de manera automática gracias a la implementación de Web Sockets que permite la comunicación de dos vías y en tiempo real entre los usuarios y el servidor web.

Bandeja de entrada: Permite consultar todos los mensajes recibidos.

Mensajes enviados: Permite consultar todos los mensajes enviados a otros usuarios.

Mis favoritos: Permite consultar todos los mensajes que el usuario halla marcados como favoritos.

Mis grupos: Permite consultar, crear, darse de baja o eliminar un grupo.

Notificaciones: Permite activar o desactivar las notificaciones de un nuevo mensaje a un correo electrónico personal. Si es la primera vez que activa las notificaciones permite registrar el correo personal en el sistema.

4.3.2 Desarrollo de la aplicación móvil

En este subcapítulo se ejecuta la iteración número tres correspondiente al desarrollo de la aplicación móvil y el servicio web.

HomeNote como aplicación móvil se ha desarrollado de manera híbrida, es decir, se emplearon tecnologías web como JavaScript, HTML y CSS para desarrollar la aplicación; gracias a Apache Cordova se puede compilar para generar el APK (Application Package File) que permite ser instalada en un dispositivo que cuente con sistema operativo Android.

En cuanto al framework de diseño se ha utilizado Ionic que a su vez emplea el framework de desarrollo para JavaScript llamado AngularJS, estas dos tecnologías se explican en detalle en el sub-capítulo [tecnologías empleadas](#) de este documento.

La aplicación móvil se encarga de la operación del sistema, es decir, la sección referente a la comunicación, por lo tanto, se compone de los siguientes módulos:

Boletín informativo: Presenta las noticias generales de la comunidad educativa.

Redactar mensaje: Permite enviar un mensaje a uno o varios usuarios del sistema, además, permite incluir archivos adjuntos de una cantidad y tamaño máximo parametrizable.

Bandeja de entrada: Permite consultar todos los mensajes recibidos.

Mensajes enviados: Permite consultar todos los mensajes enviados a otros usuarios.

Mis favoritos: Permite consultar todos los mensajes que el usuario halla marcados como favoritos.

Notificaciones: Permite activar o desactivar las notificaciones de un nuevo mensaje a un correo electrónico personal. Si es la primera vez que activa las notificaciones permite registrar el correo personal en el sistema.

La aplicación móvil por sí sola funciona como cliente de la aplicación web por lo tanto se debe comunicar directamente con ella, sin embargo, al ser desarrollada con tecnologías muy diferentes, es necesario crear un mecanismo de comunicación e integración entre las dos aplicaciones, para ello, se ha desarrollado un servicio web nuevamente empleando C# como lenguaje de programación.

El servicio web tiene una particularidad y es que sus métodos pueden ser invocados por otros sistemas cuando se requiera, por lo tanto, implementarlo es la clave para integrar las dos aplicaciones. Aunque el servicio web este escrito en C#, se debe tener una estructura de comunicación en común. Para este sistema se ha empleado XML como estructura única de comunicación; teniendo en cuenta que para Javascript el manejo de los datos se realiza de una manera más fácil y eficiente empleando Json (Javascript Object Notation) se ha utilizado una librería llamada *x2js* que permite convertir objetos Json en XML y viceversa. De esta manera, todo el tratamiento y gestión de la información se maneja con Json dentro de la aplicación móvil y justo antes de ser enviada al servicio web se convierte en XML lo cual permitirá una comunicación clara y precisa entre los dos sistemas.

4.4 Transición

En esta fase de AUP se describe la forma en que se realizan las pruebas del sistema en los siguientes subcapítulos:

4.4.1 Pruebas funcionales

Tabla 50 Pruebas en base a requisitos

Requisito	a	Pasos de prueba	Resultados
evaluar			
RF01		<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se autentica en el sistema. 2. Se selecciona la opción redactar mensaje. 3. Se selecciona los filtros para hacer la búsqueda de usuarios más rápida, incluyendo los grupos a los cuales el usuario está asociado. 4. Se selecciona los usuarios destinatarios del mensaje. 5. Se ingresa asunto y cuerpo del mensaje. 6. Se seleccionan archivos adjuntos. 7. Se hace clic en el botón enviar. 8. Los destinatarios reciben el nuevo mensaje. 9. Se envía el mensaje por correo electrónico personal a los destinatarios que tengan esta característica activada. 10. Se presenta mensaje de éxito. 11. Se re direcciona a la página inicial. 	El mensaje es enviado correctamente a todos los destinatarios validando tamaño y cantidad de mensajes permitidos y enviando el correo personal a quien lo permite, además actualiza la bandeja de entrada de los destinatarios sin necesidad de refrescar la página.
RF02	Sistema basado en roles	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador se autentica en el sistema. 2. Se selecciona la opción de administración seguida de perfiles. Editar perfil: 3. Se consulta los perfiles. 4. Se hace clic en el botón de editar de un perfil. 5. El sistema presenta la información del perfil junto con los permisos asignados. 6. El usuario activa o desactiva los permisos requeridos para ese perfil. 7. El usuario hace clic en editar perfil. Crear perfil: 8. Se hace clic en el botón de crear perfil. 9. El sistema presenta el formulario para crear perfil junto con los permisos que pueden ser asignados. 	La creación y edición de perfiles permite relacionar los permisos de manera adecuada, cuando un usuario trata de ingresar a una sección del sistema o ejecutar una acción, el sistema valida si el usuario posee el permiso para realizar dicha acción.

	10. El usuario activa los permisos requeridos para ese perfil.	
	11. El usuario hace clic en crear perfil.	
	Ingreso con otro usuario	
	12. El usuario se autentica en el sistema.	
	13. El usuario intenta ingresar a una sección del sistema donde no tiene permiso para ingresar.	
	14. El sistema presenta una ventana de acceso denegado indicando que no posee permisos para ingresar a esa sección.	
RF03	1. El administrador se autentica en el sistema.	El sistema permite
Gestionar	Administrar usuario:	consultar, crear y
administración	2. Se selecciona la opción de administración seguida de usuarios.	actualizar colegios,
	Editar usuario:	usuarios y cursos,
	3. Se consulta los usuarios.	cuando se presenta una
	4. Se hace clic en el botón de editar de un usuario.	falla, se informa al
	5. El sistema presenta la información del usuario donde también puede ser cambiado el perfil.	usuario y se registra el
	6. El usuario hace clic en editar usuario.	log de lo ocurrido en la
	Crear usuario:	base de datos.
	7. Se hace clic en el botón de crear usuario.	
	8. El sistema presenta el formulario para crear usuario.	
	9. El usuario diligencia el formulario con la nueva información incluyendo la selección del perfil.	
	10. El usuario hace clic en crear usuario.	
	Administrar colegio:	
	11. Se selecciona la opción de administración seguida de colegios.	
	Editar colegio:	
	12. Se consulta los colegios.	
	13. Se hace clic en el botón de editar de un colegio.	
	14. El sistema presenta la información del colegio.	
	15. El usuario hace clic en editar colegio.	
	Crear colegio:	
	16. Se hace clic en el botón de crear colegio.	
	17. El sistema presenta el formulario para crear colegio.	
	18. El usuario diligencia el formulario con la	

		nueva información del colegio.	
		19. El usuario hace clic en crear colegio.	
		Administrar curso:	
		20. Se selecciona la opción de administración seguida de cursos.	
		Editar curso:	
		21. Se consulta los cursos.	
		22. Se hace clic en el botón de editar de un curso.	
		23. El sistema presenta la información del curso incluyendo el colegio al cual puede ser relacionado.	
		24. El usuario hace clic en editar curso.	
		Crear curso:	
		25. Se hace clic en el botón de crear curso.	
		26. El sistema presenta el formulario para crear curso.	
		27. El usuario diligencia el formulario con la nueva información del curso incluyendo el colegio al que pertenece.	
		28. El usuario hace clic en crear curso.	
RF04		1. El administrador se autentica en el sistema.	En cada página de
Restricción al		2. Se selecciona la opción de administración seguida de usuarios.	creación o edición de un
eliminar		3. Se consulta los usuarios.	elemento administrable
información		4. Se hace clic en el botón de editar de un usuario.	como lo es el colegio,
		5. El sistema presenta la información del usuario donde también se presenta una caja desplegable con valores activo o inactivo.	curso, usuario y perfil, el
		6. El usuario selecciona la opción y hace clic en editar usuario.	sistema ofrece la opción
		7. El sistema presenta el mensaje del proceso realizado.	de seleccionar activo o
		8. El usuario repite los mismos pasos para perfil, curso y colegio.	inactivo.
RF05	Carga	1. El administrador se autentica en el sistema.	El sistema valida la
masiva		2. Se selecciona la opción de administración seguida de usuarios.	estructura de la plantilla,
		3. Se selecciona carga masiva de usuarios.	si la estructura es
		4. El sistema presenta la información general del usuario como lo es el tipo de documento, perfil, colegio y curso. Solo se permite la selección de profesor y alumno como perfil.	errónea, presenta
		5. El sistema solicita el archivo con la plantilla de carga masiva.	mensaje de error
		6. El sistema crea los usuarios que se encuentran en la plantilla.	indicando que se cargue
			la plantilla nuevamente.
			Si algún usuario de la
			plantilla ya estaba creado

		en el sistema, no permite crear ningún usuario hasta que todos sean usuarios nuevos y únicos.
RF06 Restricción al crear acudiente	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador se autentica en el sistema. 2. Se selecciona la opción de administración seguida de usuarios. 3. Se hace clic en el botón de crear usuario. 4. El sistema presenta el formulario para crear usuario. 5. El usuario diligencia el formulario con la nueva información y selecciona como perfil acudiente. 6. El sistema solicita el número de documento del menor del cual será tutor. 7. El usuario ingresa al cantidad de alumnos de los cuales desea ser tutor e ingresa el número de identificación de cada uno de ellos 8. El usuario hace clic en crear usuario. 9. El sistema valida el o los números de documento de cada alumno y crea al nuevo acudiente. 	El sistema valida el o los números de documento de cada alumno y crea al nuevo acudiente, si uno o más de los números de documento ingresados no se encuentran registrados en el sistema o no son alumnos, el sistema no permite la creación del acudiente.
RF07 Administrar grupos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se autentica en el sistema. 2. Se selecciona la opción de mis grupos. Crear grupo: 3. Se hace clic en el botón crear nuevo grupo. 4. En la ventana emergente se ingresa el nombre del grupo y se hace clic en crear grupo. Agregar integrantes 5. El usuario hace clic en consultar. 6. El usuario hace clic en el botón de editar del grupo que se desee administrar. 7. El usuario hace clic en agregar integrantes y selecciona los nuevos integrantes, luego hace clic en el nuevo botón de agregar integrantes. Eliminar integrantes 8. Desde la misma ventana de edición, el usuario selecciona los integrantes que desea eliminar y hace clic en eliminar seleccionados. Eliminar grupo 	<p>El sistema valida que le nuevo grupo no exista previamente y procede a crearlo.</p> <p>El sistema solo permite registrar nuevos integrantes que no se encuentren inscritos en el grupo.</p> <p>El sistema valida si se escoge al menos un integrante para ser eliminado.</p> <p>El sistema solicita confirmación para eliminar el grupo o salir</p>

	<p>9. Desde la misma ventana de edición, el usuario hace clic en eliminar grupo y confirma la eliminación en la ventana emergente.</p> <p>Salir del grupo</p> <p>10. Si el usuario es un integrante, desde la misma ventana de edición hace clic en salir del grupo y confirma la salida en la ventana emergente</p>	<p>del mismo en caso que el usuario sea un integrante.</p>
RF08 Administrar adjuntos	<p>1. El administrador se autentica en el sistema.</p> <p>2. Se selecciona la opción de administración seguida de configuración del sistema.</p> <p>3. Se consulta las variables.</p> <p>4. Se hace clic en el botón de editar de la variable <i>CantidadAdjuntos</i>.</p> <p>5. El sistema presenta el valor y la descripción de la variable.</p> <p>6. El usuario cambia el valor o la descripción y hace clic en el botón editar.</p> <p>7. El sistema presenta el mensaje del resultado proceso.</p> <p>8. El administrador se autentica en el sistema.</p> <p>9. Se selecciona la opción de administración seguida de configuración del sistema.</p> <p>10. Se consulta las variables.</p> <p>11. Se hace clic en el botón de editar de la variable <i>TamArchivo</i>.</p> <p>12. El sistema presenta el valor y la descripción de la variable.</p> <p>13. El usuario cambia el valor o la descripción y hace clic en el botón editar.</p> <p>14. El sistema presenta el mensaje del resultado proceso.</p>	<p>Como se define en la prueba para el requisito RF01 mensajería, el sistema no permite cargar más archivos adjuntos de lo que se encuentra configurado, tampoco permite el envío de archivos con mayor tamaño a lo definido.</p> <p>El sistema permite la configuración del tamaño y cantidad de archivos adjuntos por medio de las variables globales de configuración.</p>
	<p>El usuario ejecuta los pasos de la prueba para el requisito RF01 mensajería, descritos anteriormente en esta tabla.</p>	
RF09 Notificación al correo electrónico	<p>1. El usuario se autentica en el sistema.</p> <p>2. Se selecciona la opción notificaciones.</p> <p>3. Se presenta una ventana emergente.</p> <p>Activar notificaciones</p> <p>4. El usuario ingresa el correo electrónico.</p> <p>5. El usuario hace clic en el botón activar notificaciones.</p> <p>Desactivar notificaciones</p>	<p>El sistema valida la estructura del correo electrónico y activa o inactiva las notificaciones.</p>

	6. El usuario hace clic en el botón desactivar notificaciones.	
RF10 Administrar observador	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se autentica en el sistema. 2. Se selecciona la opción observador. 3. Se hace clic en el botón Nueva anotación. 4. Se selecciona el curso para buscar el alumno al cual se aplica la anotación. 5. Se selecciona el alumno. 6. Se redacta la anotación. 7. Se hace clic en el botón registrar anotación. 8. El sistema presenta un mensaje del resultado del proceso. 	El sistema registra la anotación al alumno seleccionado y envía un mensaje al acudiente de ese estudiante indicando la nueva anotación. Si el acudiente tiene activas las notificaciones, el sistema envía un mensaje al correo personal.
RF11 Administrar boletín informativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador se autentica en el sistema. 2. Se selecciona la opción boletín informativo. <p>Crear noticia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. El sistema presenta la opción nueva noticia si la cantidad de noticias no ha superado el límite configurado. 4. Se hace clic en la opción nueva noticia. 5. Se redacta el título, cuerpo y se adjunta una imagen representativa de la noticia. 6. Se hace clic en el botón crear. 7. La noticia se presenta en el boletín informativo. <p>Eliminar noticia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. El sistema presenta las noticias registradas en el boletín informativo. 9. El administrador hace clic en el botón de eliminar representado con una papelera de basura al lado de cada noticia. 	El sistema valida si el usuario tiene permiso para administrar boletín y permite crearla con una imagen adjunta. Si no se incluye una imagen representativa, el sistema toma por defecto la imagen genérica de noticia almacenada en HomeNote.
RF12 Sistema parametrizable	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador se autentica en el sistema. 2. Se selecciona la opción de administración seguida de configuración del sistema. 3. Se consulta las variables. 4. Se hace clic en el botón de editar una variable global. 	El sistema presenta las noticias registradas en el boletín informativo. El sistema permite la eliminación de cada noticia. El sistema actualiza el valor y/o la descripción de la variable seleccionada indicando el mensaje del resultado

	5. El sistema presenta el valor y la descripción de la variable.	al finalizar el proceso.
	6. El usuario cambia el valor o la descripción y hace clic en el botón editar.	
	7. El sistema presenta el mensaje del resultado proceso.	
RNF_O_01 Framework	1. Se verifica en las propiedades del proyecto el framework empleado.	El framework empleado para el desarrollo de HomeNote es la versión 4.5.2
RNF_P_02 Diseño responsivo	1. Se verifica el diseño responsivo ingresando desde un Samsung galaxy s5 y un ipad.	El sitio web es responsivo, sin embargo, no todas las tablas con grandes volúmenes de información nos e despliegan correctamente. En las pruebas de aceptación de usuarios se evidencia este resultado.
RNF_P_03 Tiempo de respuesta al cliente	1. Al realizar los procesos de validación de requisitos funcionales se evidencia el tiempo de respuesta de los procesos.	Los procesos se ejecutan y presentan una respuesta en menos de 5 segundos excepto cuando se requiere de enviar al correo personal de varios usuarios, algunas veces toma 7 segundos la respuesta o más dependiendo de la cantidad de correos externos que deben ser enviados.
RNF_P_04 Sistema operativo	1. El sistema se despliega en Windows server 2016	El sistema funciona sin inconvenientes en Windows Server 2016.
RNF_P_05 Manuales	1. Se entrega la aplicación con sus respectivos manuales.	Se crea los manuales donde se presenta cada

		proceso y funcionalidad del sistema.
RNF_S_01 Autenticación y autorización	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se ingresa un usuario inválido al formulario de autenticación. 2. Se ingresa una contraseña errónea al formulario de autenticación. 3. Se ingresa usuario valido y contraseña correcta pero no se selecciona un colegio cuando se requiere de uno. 4. Se ingresa usuario valido, contraseña correcta y colegio valido cuando se requiere de uno. 	El sistema no permite el ingreso si el usuario, la contraseña o el colegio son inválidos presentando un mensaje de acceso denegado.
RNF_S_02 Validar entradas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se autentica un usuario en el sistema. 2. Ingresa en la redacción de un mensaje y demás ventanas de redacción caracteres no seguros como <>, <script>, ', entre otros. 3. Ingresa en cualquier cuadro de texto diferente a las ventanas de redacción los mismos caracteres mencionados previamente. 	<p>El sistema no permite el envío de los caracteres al sistema gracias a la validación del framework de .net.</p> <p>El sistema permite el envío de caracteres no seguros por medio de ventanas de redacción pero las reemplaza y serializa de manera segura antes de almacenar el contenido en la base de datos.</p>
RNF_S_03 Validar sesión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un usuario sin autenticar intenta ingresar a una página escribiendo la dirección en la url. 2. Un usuario autenticado intenta ingresar a una página a la que no posee permiso escribiendo la dirección en al url. 	<p>El sistema no permite el ingreso a ninguna página sin la autenticación y re direcciona al usuario a la página de autenticación.</p> <p>El sistema valida los permisos del usuario autenticado en cada petición y si no posee permiso para ingresar a la página presenta una</p>

		ventana de acceso denegado o re direcciona al a página principal según lo requiera el proceso.
RNF_S_04 Gestionar errores y excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un usuario se autentica en el sistema. 2. Se envía información errónea en los formularios. 3. En medio de un proceso se desconecta el internet del lado del cliente. 4. Al crear usuarios masivos se carga la plantilla equivocada. 5. Al crear usuarios masivos se intenta cargar usuarios ya existentes dentro del sistema. 	Los procesos dentro de Home Note se ejecutan dentro del bloque try catch y transacciones. Cuando falla la ejecución de algún proceso, la transacción es revertida, se ejecuta el bloque catch donde almacena log de errores para posterior trazabilidad e informa al usuario sobre el error ocurrido.
RNF_S_05 Emplear procedimientos almacenados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desde el inicio del desarrollo se crean procedimientos almacenados para ejecutar cualquier proceso directamente con una tabla de la base de datos. 2. En el sistema se encuentra una capa de acceso a datos DAL que permite comunicar la aplicación con los procedimientos almacenados. 	En ningún lugar del código fuente se encuentra código de SQL, todos los procesos que ejecuten el crud en las tablas se realizan por medio de procedimientos almacenados.
RNF_S_06 Gestionar contraseñas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se consulta en la tabla de usuarios las contraseñas de diferentes usuarios. 2. Cada usuario se crea con la misma clave. 	Se evidencia que todas las contraseñas se encuentran encriptadas y aunque los usuarios tengan la misma clave, al momento de encriptar se almacena totalmente diferente.
RNF_S_07 Almacenar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se verifica la existencia de captura de errores y posterior inserción en la base de datos dentro de cada bloque catch que es 	En la tabla HN_H_LOG se almacena la función

logs	ejecutado cuando se genera un error dentro del sistema.	que genera el error, el mensaje, la descripción, el identificador del usuario que genera el error y la fecha en la que se ha generado.
RNF_S_08 Cambiar clave por primera vez	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un usuario creado se autentica al sistema por primera vez. 2. El sistema solicita el cambio de clave. 3. El usuario ingresa la clave actual, la nueva clave y la confirmación de la clave. 	<p>El usuario intenta ingresar a otras secciones del sistema pero siempre es re dirigido a la página de cambio de clave.</p> <p>Si el usuario cierra sesión y vuelve a ingresar sin cambiar la clave, el sistema solicita el cambio nuevamente y no permite realizar ninguna acción hasta que la contraseña sea actualizada.</p> <p>El sistema actualiza la clave correctamente.</p> <p>Cuando se realiza una petición por un protocolo no seguro el servidor presenta el mensaje de error: "la página que intenta acceder está asegurada con Secure Sockets Layer (SSL)" y no permite servir la página hasta que la petición sea realizada por</p>
RNF_S_09 Gestionar protocolo seguro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se solicita el sitio por http (Puerto 80). 2. El servidor presenta un mensaje indicando que la petición solo puede ser realizada por Secure Sockets Layer (SSL). 3. Se solicita el sitio por https (puerto 443). 4. El sistema presenta la ventana de autenticación. 	

<p>RNF_S_10 Gestionar Cantidad de peticiones</p>	<p>1. Se ejecuta un archivo batch con el siguiente código “start iexplore https://192.168.0.19/HNServer/login.aspx” 25 veces.</p> <p>2. El código inicia internet explorer en la url indicada la cantidad de veces asignada. Se almacena como archivo .bat para que el sistema operativo lo pueda ejecutar.</p>	<p>https.</p> <p>IIS ofrece un módulo llamado Restricciones de direcciones IP y dominios en el cual se configura un máximo de 20 peticiones en 200 milisegundos.</p> <p>Cuando se realiza más de 20 peticiones, la ip se bloquea y el servidor iis presenta error 403.502 indicando que no tiene permiso para ver el directorio o la página.</p>
--	--	--

4.4.2 Pruebas de aceptación de usuario

Las pruebas de aceptación de usuario para el sistema Home Note se realizaron midiendo la satisfacción del usuario al utilizar la aplicación, para realizar esta medición, se elabora una encuesta desarrollada en base a atributos de usabilidad descritos en el artículo “Principios Básicos de Usabilidad para Ingenieros Software”(Grau, 2000) y “Calidad de software e Ingeniería de Usabilidad” (Mascheroni, Greiner, Petris, Dapozo, & Estayno, 2012)

En esta encuesta participó un ingeniero que cumplirá las veces de administrador del sistema, dos usuarios que cumplirán el rol de rector, dos usuarios que cumplirán el rol de padre de familia o acudiente, 5 usuarios que cumplirán el rol de docente y 5 usuarios que cumplirán el rol de estudiante para un total de 15 usuarios.

La siguiente ilustración presenta algunos sujetos de prueba utilizando el sistema HomeNote.

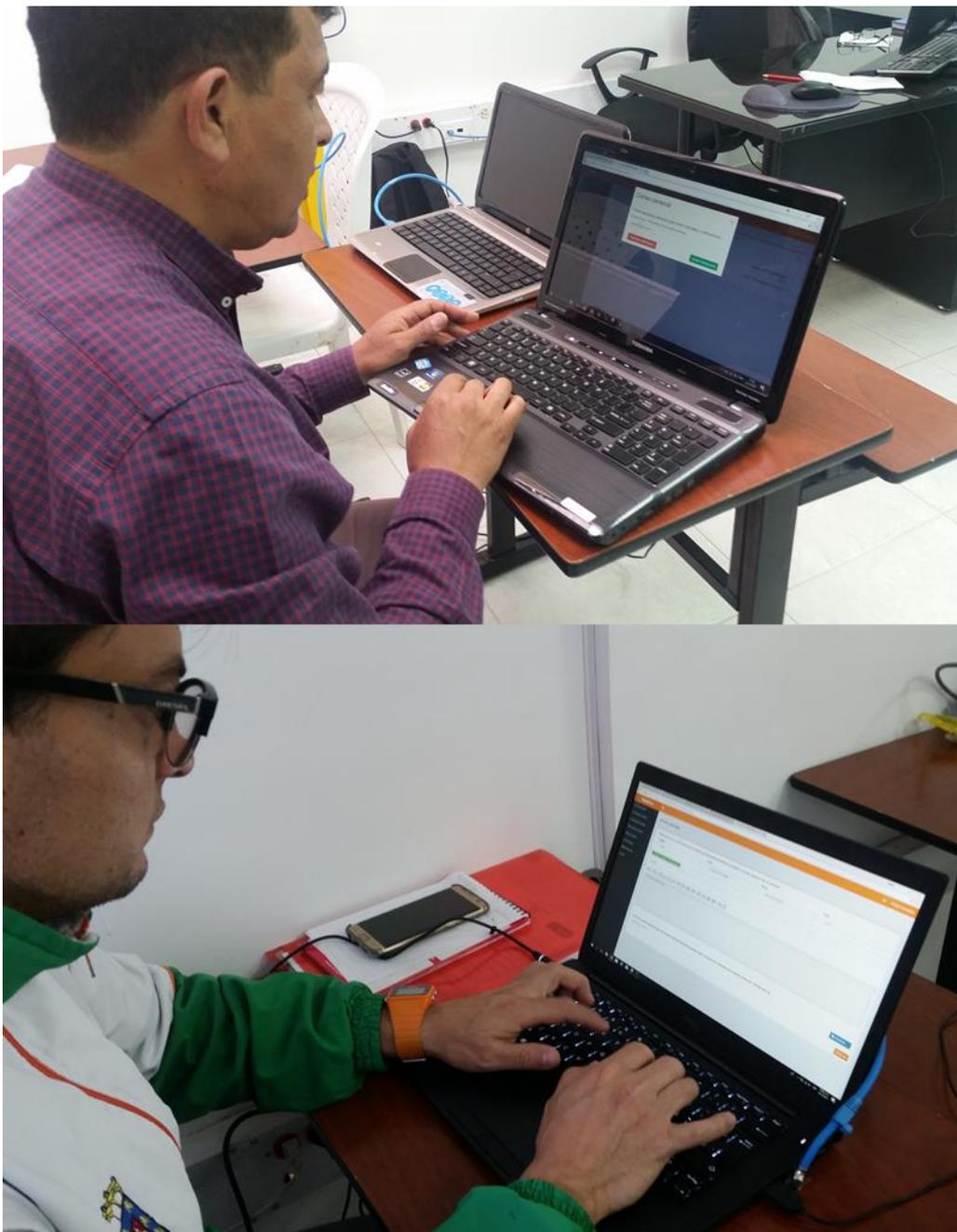


Ilustración 73 Sujetos de prueba utilizando el sistema HomeNote

A continuación se presenta el formato de encuesta aplicado con las respectivas respuestas tabuladas.

Tabla 51 Encuesta a usuarios HomeNote

Pregunta	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Desacuerdo
1. ¿El contenido de un mensaje del sistema se relaciona siempre con el color presentado?	15	0	0
2. ¿Cuándo se presenta un error, el sistema ofrece suficiente información	11	3	1

 para solucionarlo?

3. ¿Cuándo se presenta un error, el sistema no colapsa?	15	0	0
4. ¿Utilizar el sitio web desde un dispositivo móvil es cómodo e intuitivo?	9	4	2
5. ¿El sistema responde de manera rápida a cada petición?	10	4	1
6. ¿Para aprender a manejar el sistema, no se requiere de capacitación previa?	14	1	0
7. ¿La interfaz gráfica es agradable a la vista?	12	3	0
8. ¿Después de un uso prologando, el sistema no cansa la vista?	11	4	0
9. ¿El software es consistente en cada ventana?	15	0	0
10. ¿El contenido del sistema es claro y comprensible?	14	1	0
11. ¿La cantidad de pasos para llegar a una funcionalidad es la mínima posible?	10	3	2
12. ¿El sistema ejecuta los procesos para los cuales fue diseñado?	15		
13. En general, ¿El nivel de satisfacción con el sistema es alto?	9	6	0
14. ¿Recomendaría el sistema a otras entidades educativas?	11	4	0

La siguiente ilustración representa de manera gráfica la información recolectada por medio de la encuesta.

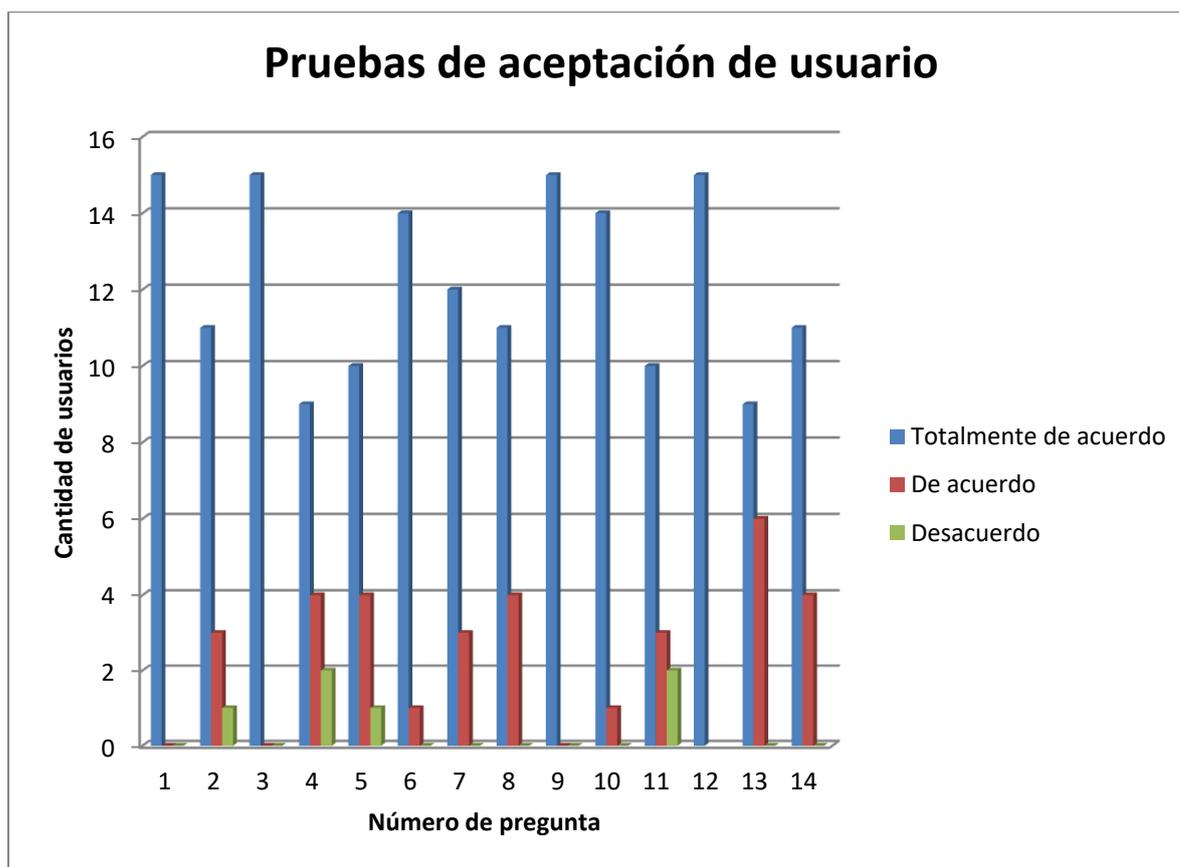


Ilustración 74 Resultados encuesta a usuarios Home Note

Al finalizar la prueba se puede concluir que en general los usuarios se sienten satisfechos con la funcionalidad, la interfaz intuitiva y la facilidad de uso del sistema Home Note, debido a que cumple con los objetivos para la cual fue diseñado, los tiempos de espera para la respuesta a una petición son cortos y el tiempo que debe ser dedicado para familiarizarse con el sistema es corto.

Cabe resaltar que la mayor parte del sitio web es responsivo sin embargo algunos usuarios no están 100% satisfechos con la manera en que se despliega las tablas en un dispositivo móvil cuando se ingresa a la aplicación web, puesto que, cuando hay gran volumen de información, no es posible desplegarla de manera horizontal por completo en el modo retrato del dispositivo, es decir, cuando el dispositivo se encuentra de manera vertical, sin embargo resaltan la facilidad y el diseño cuando se presenta esta información al trabajar en la aplicación móvil.

5 Conclusiones y trabajo futuro

5.1 Conclusiones

Identificar el dominio del problema en profundidad es indispensable para asegurar que el sistema a desarrollar sea el adecuado y supla realmente la necesidad que tiene el municipio en cuando a comunicación en la comunidad educativa.

Para obtener compatibilidad entre tecnologías y por consiguiente facilidad y robustez en el desarrollo de sistemas, es recomendable emplear tecnologías del mismo fabricante, en este caso Microsoft que provee el framework .Net y SQL Server como motor de base de datos fueron las tecnologías ideales para el desarrollo de este proyecto.

Desarrollar la aplicación móvil con los frameworks Ionic y AngularJS facilita y minimiza el tiempo de desarrollo, además, el uso Apache Cordova para compilar y generar el instalador de la aplicación en el sistema operativo Android, permitió utilizar el conocimiento en desarrollo web para crear una aplicación móvil que se comporta de una manera casi idéntica a una aplicación desarrollada de forma nativa.

Para realizar la integración entre múltiples aplicaciones que se desarrollan con diferentes tecnologías, es recomendable buscar una estructura de datos común y utilizar un web service como punto central de recepción y envío de información. Para el desarrollo de HomeNote se ha implementado XML como estructura única de datos, de esta manera se logró entablar la comunicación de la aplicación móvil y web de manera eficiente.

HomeNote posee la ventaja sobre otras soluciones similares de integrar administración del sistema y centralización para múltiples colegios, además incluye un control de observador y un sistema totalmente integrado entre la aplicación web y móvil.

Con el desarrollo de este sistema se logra incluir activamente a personas de bajos recursos ofreciéndoles la posibilidad de utilizar tecnologías innovadoras sin necesidad de realizar una inversión económica, mejorando así el proceso educativo y supliendo las necesidades de comunicación encontradas para colegios públicos del municipio de Chía.

5.2 Líneas de trabajo futuro

- HomeNote tiene una característica sumamente importante y es que es un sistema informático fácilmente administrable y escalable por lo cual se recomienda la implementación en otros municipios del país e incluso podría ser usado por entidades de educación privadas.
- El alcance del sistema en cuanto a la aplicación móvil se definió para ser un desarrollo que se ejecuta en el sistema operativo Android, sin embargo, al ser desarrollado como aplicación híbrida se recomienda realizar la gestión y el trabajo necesario para implementarlo en otras plataformas como IOS o Windows Phone.
- Para lograr una comunicación un poco más personal y menos formal entre los usuarios del sistema, se podría trabajar en la implementación de un Chat, de esta manera se aprovecharía aún más el uso de los WebSockets.

6 Bibliografía

- AdditioApp. (2018). *edvoice*. Obtenido de <http://www.additioapp.com/es/edvoice/>
- Amber, S. W. (2005). *The Agile Unified Process (AUP)*. Obtenido de Ambysoft: <http://www.ambysoft.com/unifiedprocess/agileUP.html>
- Amber, S. W. (2005). *The Agile Unified Process (AUP)*. Obtenido de <http://www.ambysoft.com/unifiedprocess/agileUP.html>
- Angular. (2017). *¿Qué es Angular?* Obtenido de <https://angular.io/docs>
- Apache Cordova. (2017). *Resumen*. Obtenido de <https://cordova.apache.org/docs/es/7.x/guide/overview/index.html>
- Bambizo Inc. (2018). *AppAdvice*. Obtenido de <https://appadvice.com/app/bambizo-parents-social-network/921855581>
- Banchoff Tzancoff, M. D. (6 de diciembre de 2011). *Websocket: Comparación de performance e implementación de aplicaciones web*. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/47014/Documento_completo___pdf?sequence=1
- Colegium. (2017). *Colegium*. Obtenido de <http://www.colegium.com/schooltrack/?lang=en>
- de la Torre Llorente, C., Zorrilla Castro, U., Ramos Barros, M. A., & Calvarro Nelson, J. (2010). *Guía de arquitectura N-Capas orientada al Dominio con .Net 4.0*. Obtenido de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/40698307/Guia_Arquitectura_N-Capas_DDD_NET_4_Borrador_Marzo_2010.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1512524033&Signature=CKG4j1N7e8HRnxjADk94gF%2BueGc%3D&response-content-disposition=inline%3B%2
- Ferraiolo, D. F., & Kuhn, R. D. (16 de Octubre de 1992). Role-Based Access Controls. 554-563. Obtenido de <https://csrc.nist.gov/CSRC/media/Publications/conference-paper/1992/10/13/role-based-access-controls/documents/ferraiolo-kuhn-92.pdf>
- Grau, X. F. (enero de 2000). *Principios Básicos de Usabilidad para Ingenieros Software*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/221595210_Principios_Basicos_de_Usabilidad_para_Ingenieros_Software

- HOLGUIN CARRILLO, D. C., & PUERTA BOGOTA, D. G. (2016). *sistema de información para el manejo del observador estudiantil del colegio psicopedagógico la acacia (sitcol)*. Obtenido de http://repository.uniminuto.edu:8080/xmlui/bitstream/handle/10656/4412/TTI_Holgu%C3%ADnCarrilloDenissCarolina_2016.pdf?sequence=1
- IBM®. (2017). *Procedimientos almacenados*. Obtenido de IBM Knowledge Center: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSEPGG_8.2.0/com.ibm.db2.udb.dc.doc/dc/c_sp.htm
- ionic. (2017). *Core Concepts*. Obtenido de <https://ionicframework.com/docs/intro/concepts/>
- López, P. A. (2010). *Seguridad informática*. Editex. Recuperado el 2018, de https://books.google.com.co/books?hl=en&lr=&id=Mgvm3AYIT64C&oi=fnd&pg=PA1&dq=pilares+de+seguridad+inform%C3%A1tica&ots=PqkpTDGGW4&sig=O0CanYp_WkkcO8-qPxelkOYN3vk#v=onepage&q&f=false
- Mascheroni, M., Greiner, C., Petris, R., Dapozo, G., & Estayno, M. (2012). *Calidad de software e Ingeniería de Usabilidad*. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19202/Documento_completo.pdf%3Fsequence%3D1
- Microsoft. (2017). *ASP.NET Overview*. Obtenido de <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/4w3ex9c2.aspx>
- Microsoft. (2017). *Introduction to the C# Language and the .NET Framework*. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/getting-started/introduction-to-the-csharp-language-and-the-net-framework>
- Microsoft. (2017). *Microsoft SQL Server*. Obtenido de <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb545450.aspx>
- OWASP Top 10. (2017). *OWASP Top 10 Application Security Risks – 2017*. Obtenido de https://www.owasp.org/images/7/72/OWASP_Top_10-2017_%28en%29.pdf.pdf
- padilla, M. B. (2006). *ASP.NET orientado al desarrollo de aplicaciones web*. Obtenido de <http://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/10709/ASP%20NET%20orientado%20web.pdf?sequence=1>
- Papinotas.cl. (2017). *Papinotas*. Obtenido de <http://papinotas.cl/>
- Real academia española. (2018).

RUBIOLO, D., MEIER, J., JEZIERSKI, E., & MACKMAN, A. (2001). *Microsoft® .NET Explained Cambio de paradigma a la computación distribuida a través de Internet*. Obtenido de <http://www.utm.mx/~caff/poo/Microsoft%20NET%20Explicado%20-1-%20Tendencias%20Tecnologicas.pdf>

Sánchez Maza, M. Á. (2012). Javascript. Innovación Y Cualificación.

Seesaw. (2018). Seesaw. Obtenido de <https://web.seesaw.me/>

SimplyCircle Inc. (2018). *SimplyCircle*. Obtenido de <https://www.simplycircle.com/>

The OWASP Foundation. (01 de 01 de 2018). *About The Open Web Application Security Project*. Obtenido de https://www.owasp.org/index.php/About_The_Open_Web_Application_Security_Project

Tolosa, J., Pulido, L., & Gamboa, C. (2008). *BASE DE DATOS ESPACIALES*. Obtenido de http://files.especializacion-tig.webnode.com/200000695-ef385f034c/14_Tolosa_etal_PAPER.pdf

Vargas Del Valle, R. J., & Maltés Granados, J. P. (2007). *Programación en Capas*. Obtenido de <http://www.di-mare.com/adolfo/cursos/2007-2/pp-3capas.pdf>

W3C. (2017). *Guía Breve de Servicios Web*. Obtenido de <https://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/ServiciosWeb>

Wang, V., Salim, F., & Moskovits, P. (21 de Marzo de 2013). *The Definitive Guide to HTML5 WebSocket*. (illustrated). Apress. doi:https://books.google.com.co/books?id=YlgdrqKZzYMC&printsec=frontcover&dq=web+sockets&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwjf1ODs5_3XAhVM1CYKHW4FBcAQ6AEIMTAC#v=onepage&q=web%20sockets&f=false

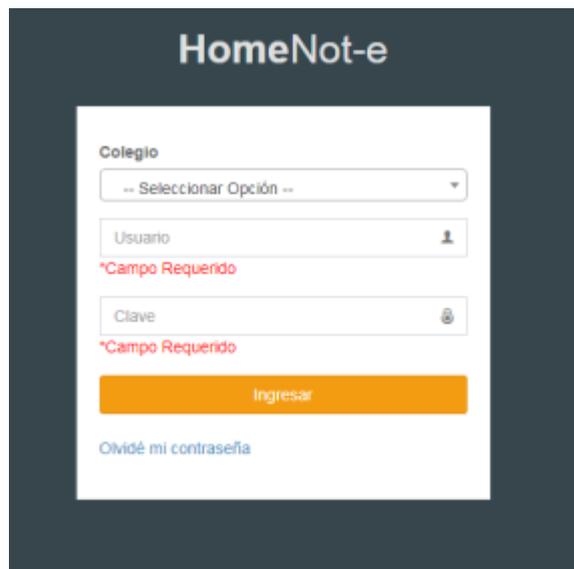
Zamuriano, R. (07 de Julio de 2011). *Introducción al SQL Server*. Obtenido de <https://rzamurianos.wordpress.com/2011/07/07/introduccion-al-sql-server/>

7 Anexos

Anexo A: Manual de usuario Home Note

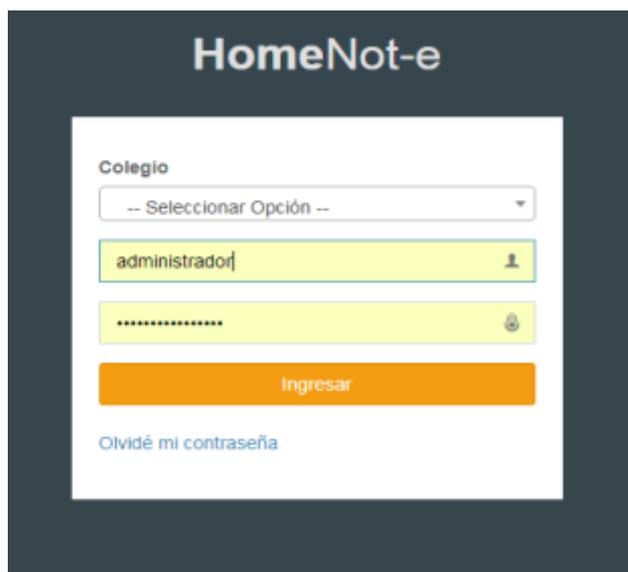
MANUAL DE USUARIO

Para poder utilizar la aplicación es necesario realizar la autenticación del usuario la cual se puede realizar desde la siguiente ventana teniendo en cuenta que al menos el usuario y la clave son requeridos:



The screenshot shows the HomeNot-e login interface. At the top, the title "HomeNot-e" is displayed. Below it, there is a form with three input fields: "Colegio" (a dropdown menu with "-- Seleccionar Opción --"), "Usuario" (with a user icon), and "Clave" (with a lock icon). Red text below the "Usuario" and "Clave" fields indicates "*Campo Requerido". At the bottom of the form is an orange "Ingresar" button and a blue link "Olvidé mi contraseña".

Ilustración 75 Ventana de autenticación



This screenshot shows the same HomeNot-e login interface as the previous one, but with the "Usuario" field filled with the text "administrador" and the "Clave" field filled with a series of dots. The "Ingresar" button and the "Olvidé mi contraseña" link are still visible at the bottom.

Ilustración 76 Ingreso aplicación

Una vez el usuario se autentica, el aplicativo despliega los diferentes módulos a los que se tienen acceso

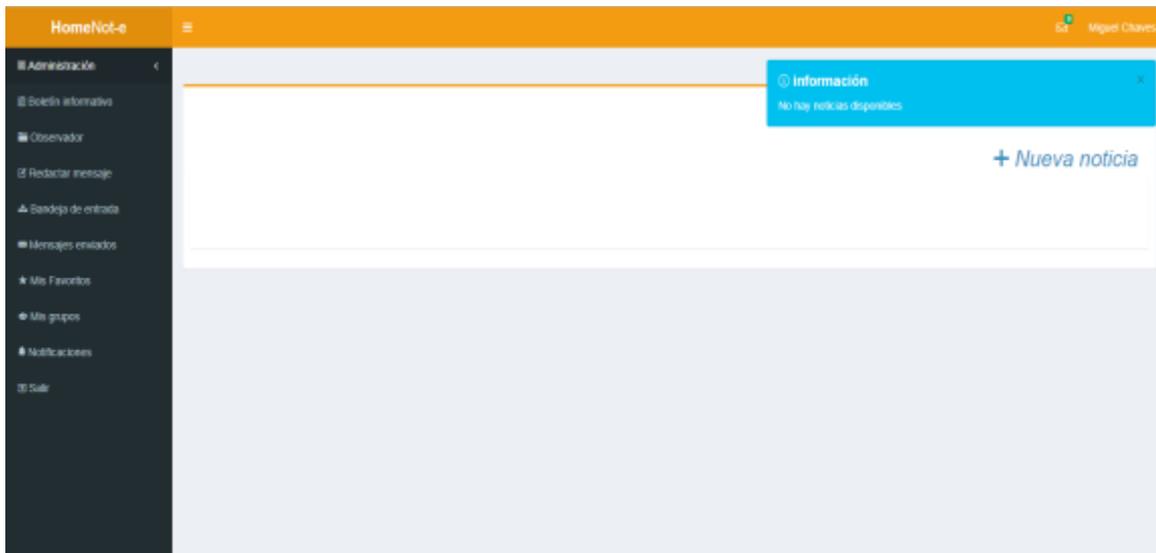


Ilustración 77 Posición global

Módulo de administración

A través de este módulo se puede realizar Configuración del sistema, Perfiles, Colegios, Cursos, Usuarios



Ilustración 78 Módulo Administración

Configuración del sistema: Esta opción permite la creación de nuevas variables administrables, consulta o modificación de las ya existentes.

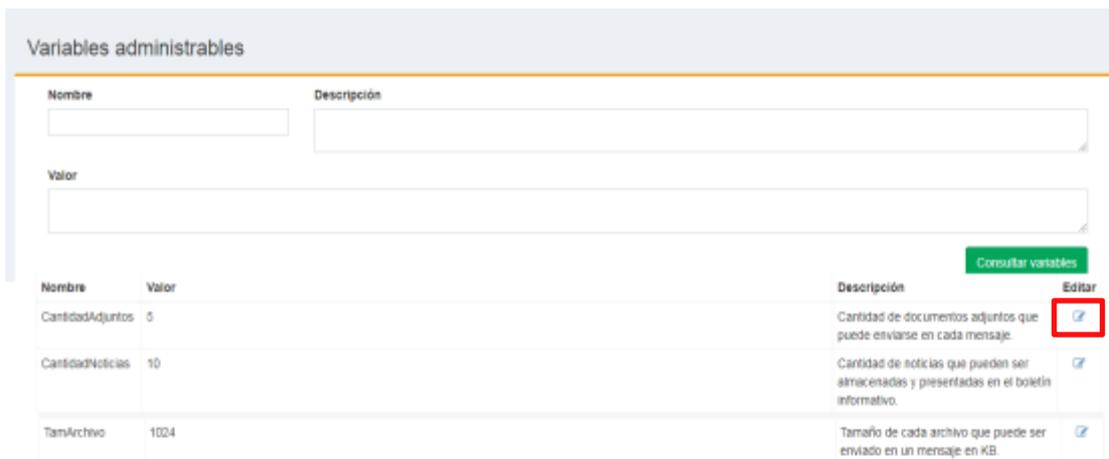


Ilustración 79 configuración del sistema

En caso que requiera modificar la variable administrable se hace clic sobre el icono que se encuentra debajo de la opción editar y el sistema despliega los campos que desea cambiar, una vez realizado los ajustes se hace clic sobre el botón editar para guardar los cambios



Ilustración 80 Modificar variables administrables

Consulta de perfiles: esta opción permite crear o consultar perfiles ya existentes



Ilustración 81 Consulta perfiles

En caso que requiera actualizar o consultar un perfil Se hace clic el icono de la columna de editar y el sistema desplegara toda la información correspondiente a dicho perfil, se desplegará la información del perfil incluyendo los permisos relacionados, los cuales pueden ser activados o desactivados según se requiera, al finalizar las modificaciones se debe hacer clic en el botón editar perfil para guardar los cambios.

Estado	Nombre	Descripción
Activo	Administrador	Gestiona el sistema en general.

<input checked="" type="checkbox"/>	Crear usuarios	Permite crear usuarios del sistema
<input checked="" type="checkbox"/>	Consultar usuarios	Permite consultar usuarios del sistema
<input checked="" type="checkbox"/>	Crear perfiles	Permite crear perfiles del sistema
<input checked="" type="checkbox"/>	Consultar perfiles	Permite consultar perfiles del sistema
<input checked="" type="checkbox"/>	Consultar variables globales	Permite consultar las variables globales del sistema
<input checked="" type="checkbox"/>	Editar variables globales	Permite actualizar el valor de las variables globales del sistema
<input checked="" type="checkbox"/>	Crear colegios	Permite crear colegios.
<input checked="" type="checkbox"/>	Consultar colegios	Permite consultar colegios.
<input checked="" type="checkbox"/>	Crear cursos	Permite crear cursos (salones)
<input checked="" type="checkbox"/>	Consultar cursos	Permite consultar cursos (salones)
<input checked="" type="checkbox"/>	Ingresar sin colegio	Permite a un usuario autenticarse sin pertenecer a un colegio.
<input checked="" type="checkbox"/>	Administrar boletín	Permite crear, actualizar o eliminar noticias en el boletín informativo.
<input checked="" type="checkbox"/>	Redactar mensaje	Permite escribir un mensaje a otro usuario del sistema
<input checked="" type="checkbox"/>	Crear grupos	Permite crear un grupo de usuarios para enviar y recibir mensajes de todos los usuarios relacionados al grupo.
<input type="checkbox"/>	Responder por alumno	Permite estar a cargo de uno o varios alumnos dentro del sistema.
<input type="checkbox"/>	Registrar observador	Permite registrar una nueva anotación en el observador a un estudiante.

[Editar Perfil](#)

Ilustración 82 administrar perfil

Consulta colegios: esta opción permite consultar, modificar o crear nuevos colegios.

Se hace clic en el botón consulta el sistema, se despliega la lista de los colegios que se encuentran creados, se hace clic en el icono de la columna editar y a continuación, el sistema despliega los campos que desea modificar.

Nombre	Dirección	Teléfono	Estado	
NA		Activo	True	Editar
Colegio 1	Calle	Activo	True	Editar
Colegio 2	Calle 2	Activo	True	Editar
Colegio 3	Csasd	Activo	True	Editar
Colegio 4	1dsadas11	Activo	True	Editar
Colegio 5	Calle 10 #9-17	Activo	True	Editar

Ilustración 83 Consulta colegios

Para crear un colegio, se hace clic en el botón crear colegio, a continuación, el sistema despliega los campos solicitados para ser registrado.

Ilustración 84 Creación colegio

Consulta cursos: esta opción permite consultar, modificar o crear nuevos cursos.

Se hace clic en el botón consulta, el sistema despliega la lista de los cursos que se encuentran creados, se hace clic en el icono que se encuentra debajo de la palabra editar el sistema despliega los campos que desea modificar.

Nombre	Colegio	Estado	Editar
Primero A	Colegio 1	Activo	
Primero B	Colegio 1	Activo	
Segundo A	Colegio 1	Activo	
Primero A	Colegio 2	Activo	
Primero B	Colegio 2	Activo	

Ilustración 85 Consulta cursos

Se hace clic en el botón crear Código el sistema despliega los campos solicitados para ser creado el nuevo curso.

Consulta de usuarios: esta opción permite consultar, modificar o crear nuevos usuarios.

Se hace clic en el botón consulta el sistema, se despliega la lista de los usuarios que se encuentran creados, se hace clic en el icono que se encuentra debajo de la palabra editar y el sistema despliega los campos que desea modificar, si se hace clic en el botón crear usuario, es posible realizar la creación de un usuario diligenciando los campos respectivos.

Cuando se crea un usuario e ingresa por primera vez el sistema solicita cambio de clave automáticamente, este cambio es obligatorio por lo cual si el usuario intenta salir de esta ventana el sistema siempre lo redirige nuevamente hasta que realice el cambio correspondiente.

The screenshot shows a web form for changing a password. It includes three input fields: 'Clave Actual', 'Nueva Clave', and 'Confirmar Clave'. A blue information box at the top right contains the text: 'información Por seguridad, el cambio de clave es requerido.' A green 'Cambiar Clave' button is located at the bottom right.

Ilustración 86 Solicitud cambio clave

Se digita la clave actual y se digita la nueva clave, el sistema valida la clave y realiza el cambio desplegando mensaje de confirmación

The screenshot shows the same password change form as above, but with a green success message box at the top right that reads: 'Éxito Clave actualizada'. The 'Cambiar Clave' button remains visible at the bottom right.

Ilustración 87 Cambio clave exitosa

Adicionalmente el aplicativo permite carga masiva de usuarios la cual es de gran ayuda para el caso que se tengan que crear muchos usuarios. Una vez se realiza la carga masiva de usuarios para ingreso por primera vez el sistema asigna la clave HomeNoteUser159753@ por defecto; esta clave puede ser configurada desde el módulo de configuración del sistema. Una vez ingresa el sistema solicita cambio de clave automáticamente.

The screenshot displays a user management interface. At the top, there are input fields for 'Usuario', 'Tipo de documento', 'Número de documento', 'Perfil', 'Nombre', and 'Apellido'. A dropdown menu for 'Estado' is set to 'Activo'. A blue button labeled 'Carga masiva de usuarios' is highlighted with a red box. To the right are 'Consultar' and 'Crear Usuario' buttons. Below the form is a table with the following data:

Usuario	Tipo documento	# Documento	Nombre	Estado	Editar
Administrador	Cédula de ciudadanía	1598753	Miguel Chaves	Activo	✎
Secretario	Cédula de ciudadanía	0665085	NombreSecretario AppSecretario	Activo	✎

Ilustración 88 Consulta de usuarios

Para este caso se puede cargar la información en el aplicativo a través de un archivo de Excel el cual debe tener la siguiente estructura teniendo como condición que la información siempre debe empezar en la columna A fila 1:

	A	B	C	D	E
1	Usuario	Correo	Número de documento	Nombres	Apellidos
2	Alumno	chmiguel93@gmail.com	578965632	Nombre	Alumno
3	Alumno2	chmiguel93@gmail.com	1032454958	Nombre2	Alumno2
4	Alumno3	chmiguel93@gmail.com	92145632258	Nombre3	Alumno3
5	Alumno4	chmiguel93@gmail.com	7456123106	Nombre4	Alumno4
6	Alumno5	chmiguel93@gmail.com	488895123	Nombre5	Alumno5
7	Alumno6	chmiguel93@gmail.com	1597536666	Nombre6	Alumno6

Ilustración 89 Estructura archivo carga masiva usuarios

Para realizar la carga de múltiples alumnos se deben ingresar los siguientes datos:

- 1- Tipo de documento: tarjeta de identidad
- 2- Perfil: alumno
- 3- Colegio: Escogemos el nombre del colegio al cual pertenece el alumno
- 4- Curso: Escogemos el curso al cual pertenece el alumno
- 5- Finalmente se hace clic en el botón Carga masiva de usuarios, el sistema despliega la siguiente pantalla:

Ilustración 90 Cargar múltiples usuarios

Se hace clic en el botón examinar, el sistema permite buscar la ruta en donde se encuentra el archivo de Excel, seleccionamos el archivo y se hace clic el botón cargar usuarios

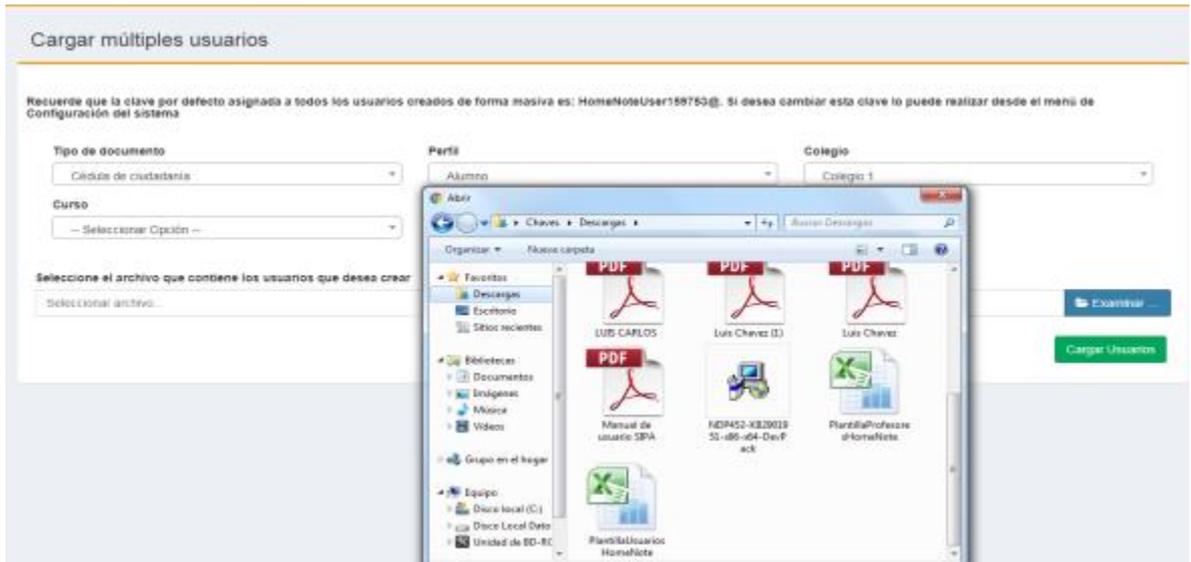


Ilustración 91 Selección archivo

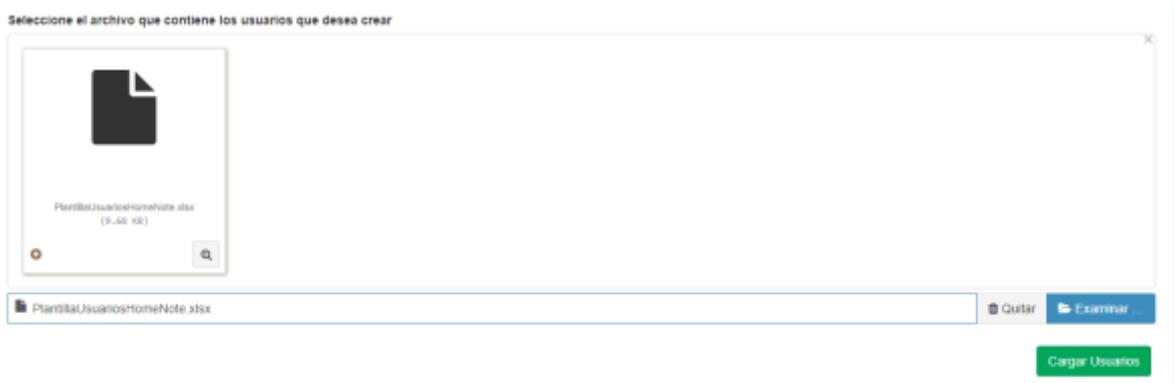


Ilustración 92 Carga archivo

Una vez el sistema realiza la carga despliega el siguiente mensaje en color verde:



Ilustración 93 Carga exitosa

Una vez cargada la información se puede realizar la consulta para verificar que efectivamente los usuarios esten creados correctamente.

Usuario	Tipo documento	# Documento	Nombre	Estado	Editar
Administrador	Cédula de ciudadanía	1598753	Miguel Chaves	Activo	✎
Secretario	Cédula de ciudadanía	5666585	NombreSecretario AppSecretario	Activo	✎
Alumno	Tarjeta de identidad	578965632	Nombre Alumno	Activo	✎
Alumno2	Tarjeta de identidad	1032454958	Nombre2 Alumno2	Activo	✎
Alumno3	Tarjeta de identidad	92140632208	Nombre3 Alumno3	Activo	✎
Alumno4	Tarjeta de identidad	7456123106	Nombre4 Alumno4	Activo	✎
Alumno5	Tarjeta de identidad	488895123	Nombre5 Alumno5	Activo	✎
Alumno6	Tarjeta de identidad	1597536666	Nombre6 Alumno6	Activo	✎

Ilustración 94 consulta información cargada

En caso que el archivo este dañado o la estructura del archivo no sea la correcta el sistema desplegará el siguiente mensaje de error:

Ilustración 95 Error de lectura de la plantilla

Módulo boletín informativo

Este módulo permite realizar la creación de nuevas noticias o consulta de noticias publicadas anteriormente.

El usuario que tenga el permiso activo “Administrar boletín” será el único que podrá realizar la creación o el borrado del boletín informativo

Para realizar la lectura total de la noticia se hace clic el título de la noticia que se encuentra en color azul, el sistema desplegará el detalle de la noticia.

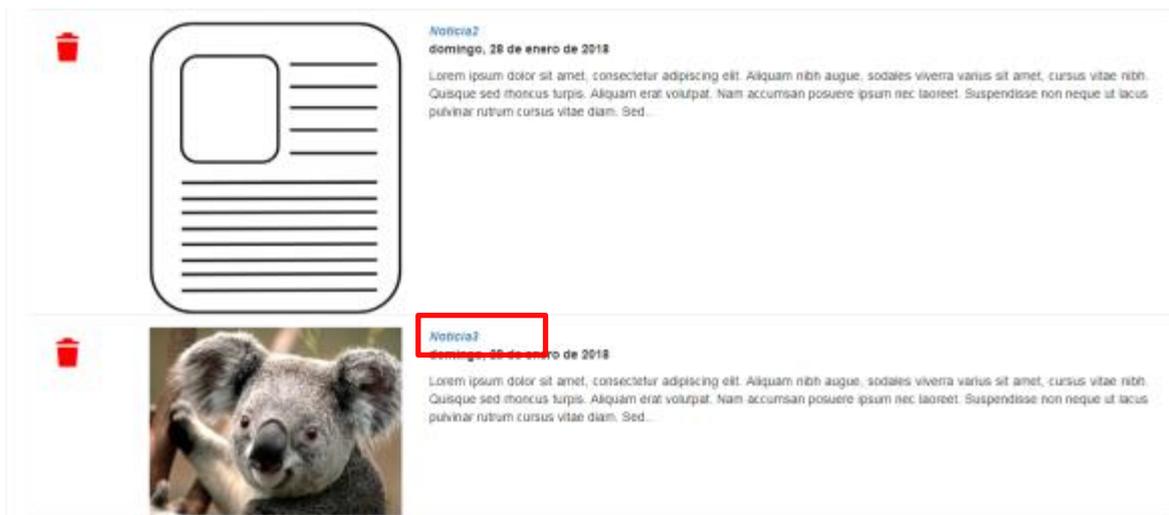


Ilustración 96 Consulta boletín



Ilustración 97 Lectura total boletín

Para la creación de un nuevo boletín se hace clic en la opción **+nueva noticia**, el sistema desplegará un recuadro en donde va el cuerpo y título del boletín, adicionalmente permite adjuntar una imagen, en caso de no tener una imagen el sistema aplica una por defecto, para este caso se hace clic en el botón examinar, se consulta la ruta donde está el archivo, se selecciona y se hace clic en el botón Crear para la creación de la nueva noticia. Esta función para la creación de la noticia solo estará disponible si el usuario cuenta con el permiso apropiado, de lo contrario, no permitirá la creación de la misma.

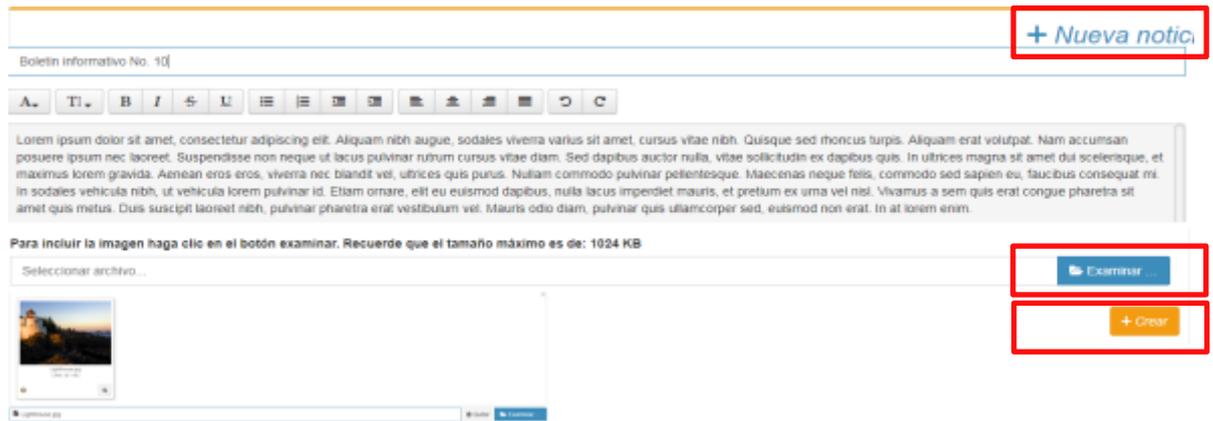


Ilustración 98 Creación boletín

Una vez creado el boletín informativo aparece el siguiente mensaje de creación exitosa:

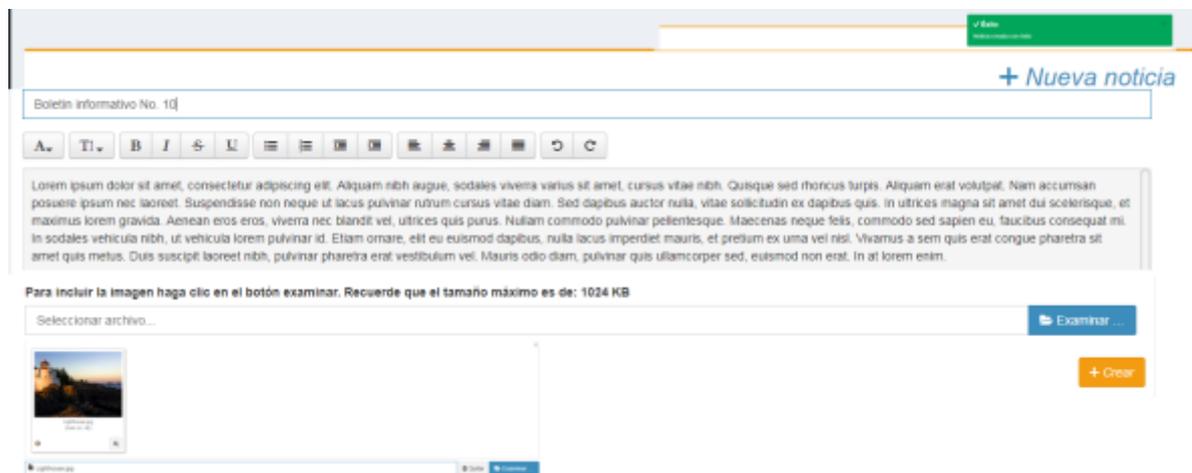


Ilustración 99 Mensaje creación exitosa

Para realizar consultas en el dispositivo móvil se ingresa al módulo del Boletín informativo en donde se observaran las noticias que hay para consulta. Para la lectura de cada noticia se hace clic en la palabra **VER** que se encuentra en azul y el sistema desplegara el contenido para su lectura.

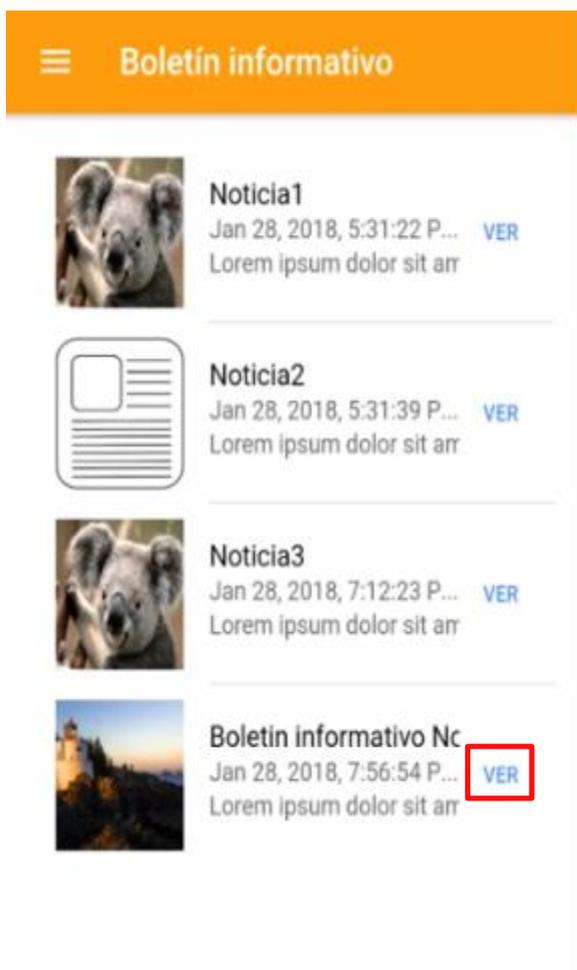


Ilustración 101 Boletín informativo dispositivo móvil

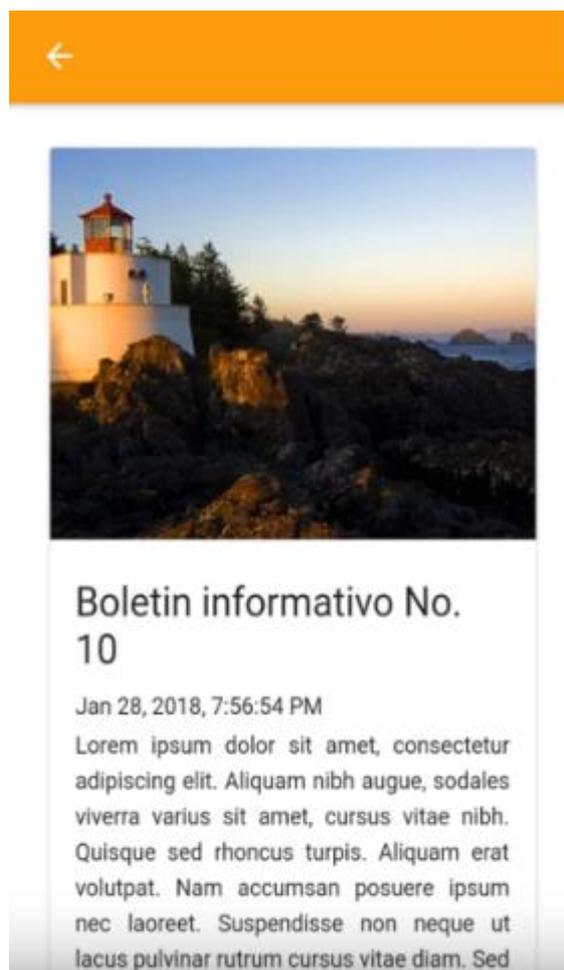


Ilustración 100 detalle de noticia

Módulo Observador

Este módulo permite crear observaciones a estudiantes y pueden ser creados por usuarios que tengan activo el permiso “**Registrar observador**”

Para crear una anotación se hace clic en **+Nueva anotación**, el sistema desplegará la siguiente pantalla en donde se deben llenar los campos:

Curso: al cual pertenece el alumno

Nombre del alumno al cual se realiza la anotación

Una vez diligenciados los campos se hace clic en el botón **Registrar Anotación**.

Ilustración 102 Registro anotación

El sistema despliega el siguiente mensaje:



Una vez se ha registrado la anotación en el observador llega un mensaje a la bandeja de entrada del acudiente, si este usuario permite notificaciones, también llegara una copia del mensaje al correo electrónico registrado en el aplicativo.

Módulo redactar mensaje

Este módulo permite enviar mensajes a todos los usuarios que utilicen la herramienta, filtrando los usuarios por Colegios, cursos de un colegio específico, grupo o un perfil determinado.

Ilustración 103 Redactar mensaje

Una vez escoge la opción deseada el sistema le despliega la siguiente pantalla en donde se puede escribir el cuerpo del correo, se selecciona los destinatarios luego se hace clic en botón enviar.

Ilustración 104 Enviar mensaje



Ilustración 105 Mensaje confirmación de envío correo

El aplicativo permite adjuntar un máximo de cinco (5) archivos, con tamaño máximo de 1024 KB el cual está limitado por las variables globales configuradas en el módulo de administración – configuración del sistema. En caso que exceda la cantidad de archivos o el tamaño de los mismos el sistema presentará un mensaje de error.

Ilustración 106 Excede cantidad de archivos

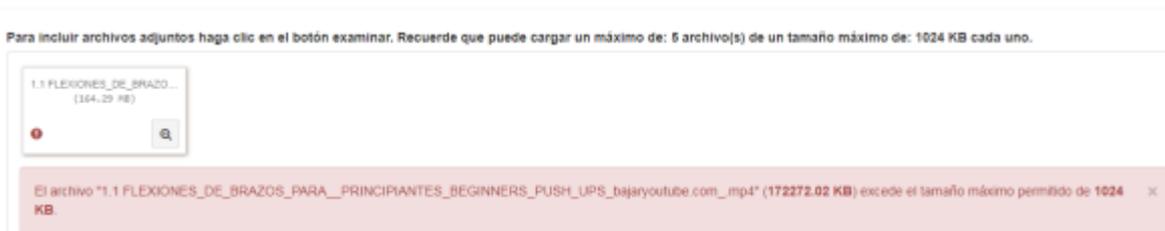


Ilustración 107 Excede tamaño límite de archivos

Para enviar un mensaje desde la aplicación móvil, se debe seleccionar la opción redactar mensaje del menú.



Ilustración 108 Menú app móvil Home Note

Luego al igual que en la aplicación web, se presenta los filtros iniciales para consultar los destinatarios, además, presenta la selección múltiple de usuarios, asunto, correo y adjuntos como se presenta a continuación:

Redactar Mensaje

Colegio ▼

Curso ▼

Grupo ▼

Perfil ▼

Para: ▼

Asunto:

Cuerpo de mensaje

Elegir archivos app-debug.apk

ENVIAR

Ilustración 109 Enviar mensaje desde app móvil

Módulo Bandeja de entrada

Este módulo presenta los mensajes disponibles en la bandeja, en caso de no tener ningún mensaje el aplicativo despliega un mensaje en la parte superior derecha indicando que no hay mensajes disponibles sin leer.

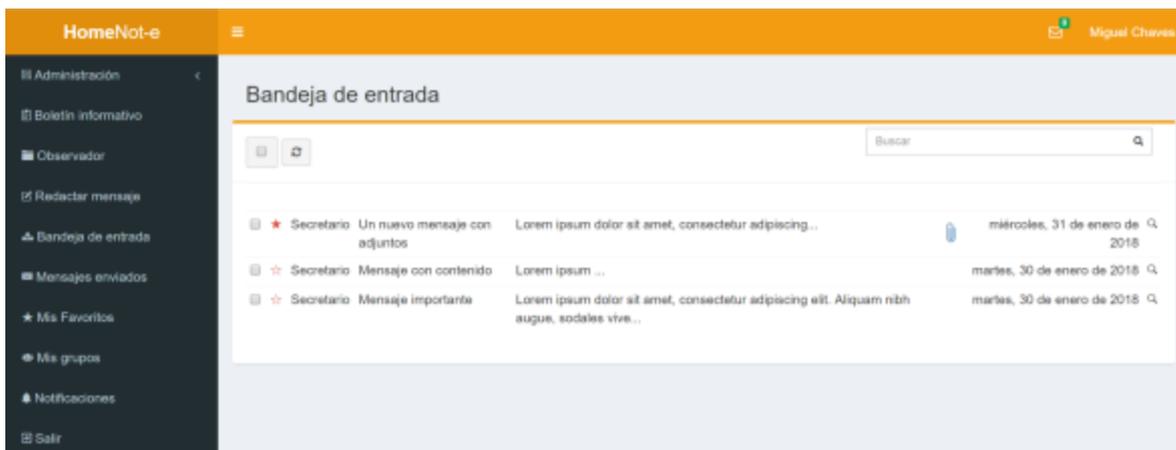


Ilustración 110 Bandeja de entrada

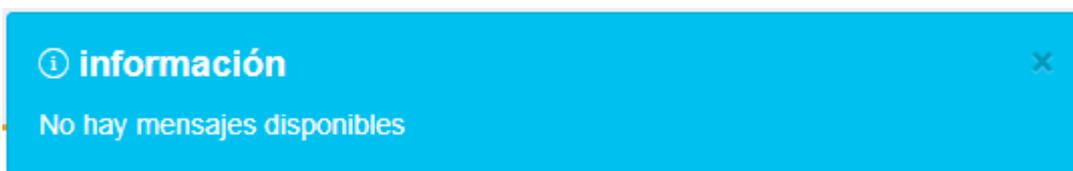


Ilustración 111 Mensaje informativo

Para realizar consultas en el dispositivo móvil se ingresa al módulo del Bandeja de entrada en donde se observaran los correos que están disponibles para su lectura



Ilustración 112 Bandeja de entrada APP

Para la lectura de los correos se hace clic en la palabra **VER** que se encuentra en azul y el sistema desplegara el contenido para su lectura

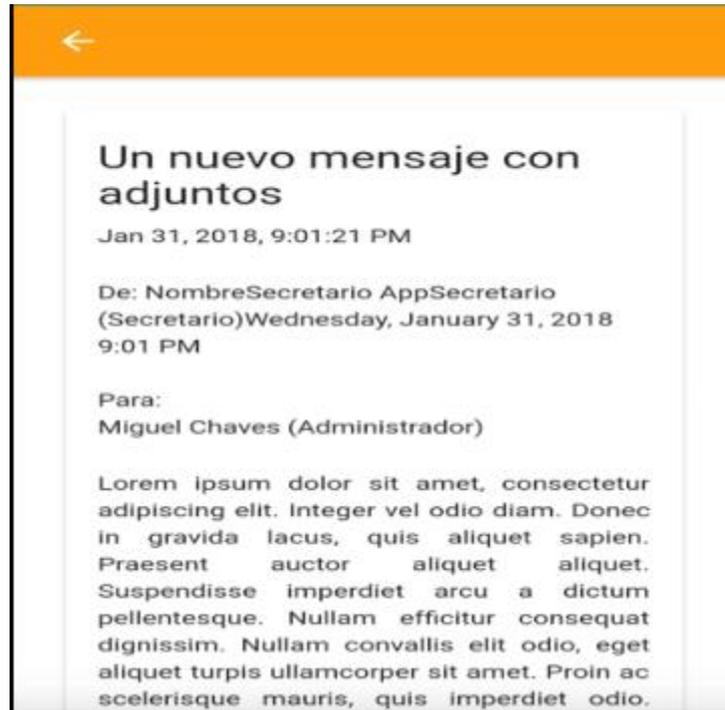


Ilustración 113 Muestra contenido del correo

Módulo mensajes enviados

Este módulo permite ver los mensajes que han sido enviados a los diferentes destinatarios.

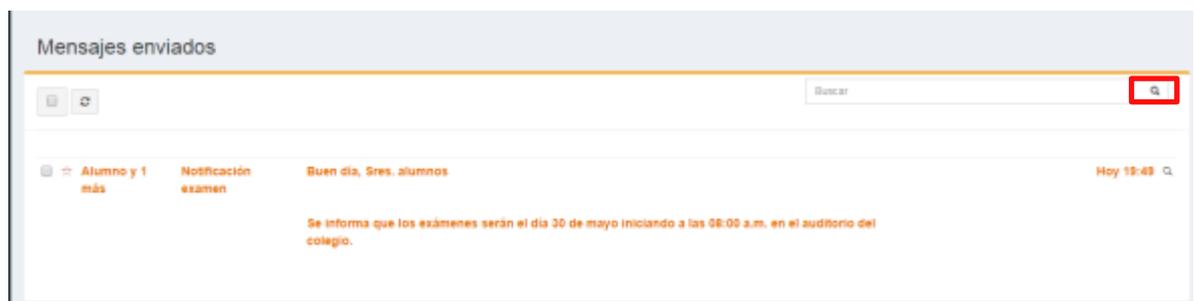


Ilustración 114 Mensajes enviados

Haciendo clic en la lupa ingresa al cuerpo del correo.



Ilustración 115 Visualización del correo

Para realizar consultas en el dispositivo móvil se ingresa al módulo Mensajes enviados en donde se observaran los correos que han sido enviados. Para la lectura de los correos se hace clic en la palabra **VER** que se encuentra en azul y el sistema desplegara el contenido para su lectura

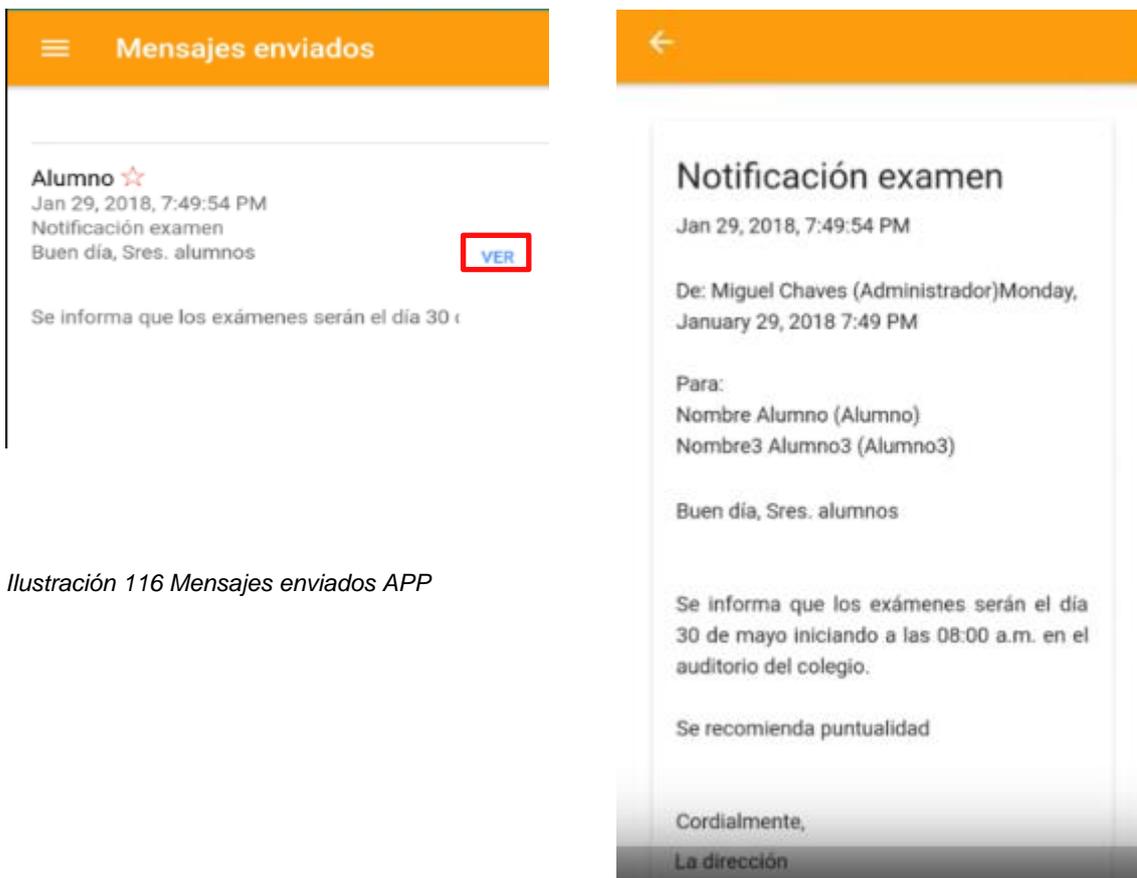


Ilustración 116 Mensajes enviados APP

Ilustración 117 Detalle del mensaje enviado

Módulo Mis Favoritos

Este módulo permite seleccionar correos recibidos o enviados como favoritos, para este caso se hace clic en la estrella que se encuentra al lado izquierdo del asunto del correo



Ilustración 118 Selección mis favoritos

Una vez se ha seleccionado el correo ingresa al módulo mis favoritos, el cual es una forma ágil de consultar correos enviados o recibidos de gran importancia para el usuario.



Ilustración 119 Mis favoritos

Para realizar consultas en el dispositivo móvil se ingresa al módulo Mis favoritos en donde se pueden seleccionar los correos que se quieren asignar haciendo clic en la estrella.

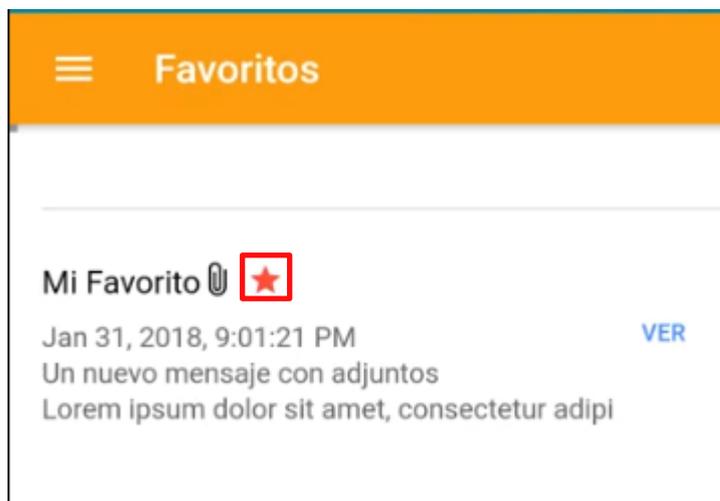


Ilustración 120 Módulo Mis favoritos APP

Módulo Mis Grupos

Este módulo permite crear o consultar grupos de usuarios a los cuales es posible enviar correos.

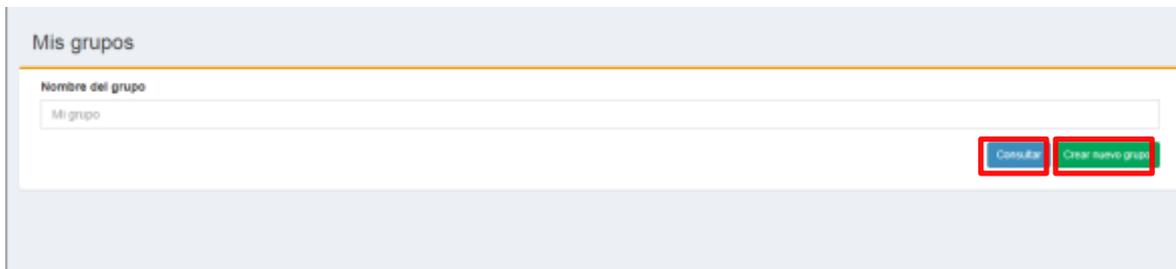


Ilustración 121 Módulo mis grupos

Consulta de grupos existentes: a través de esta opción se puede consultar todos los grupos que están creados haciendo clic en el botón **Consultar**

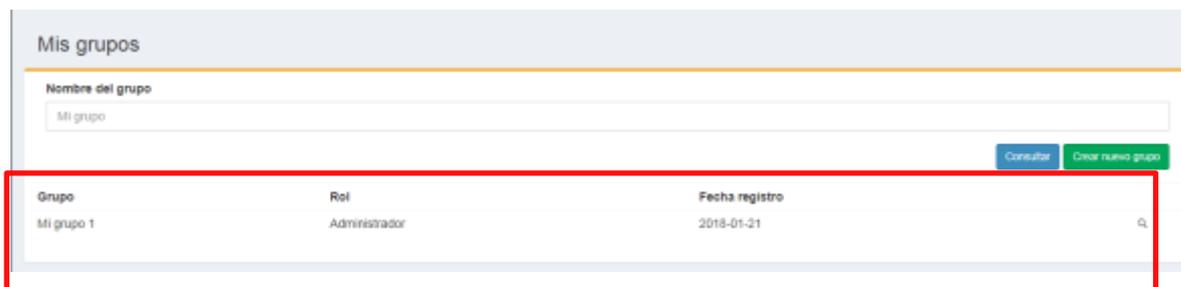


Ilustración 122 Consulta grupos

Al escoger el botón consultar el sistema despliega la lista de los integrantes del grupo, en esta pantalla el sistema permite agregar nuevos integrantes, eliminar integrantes o eliminar el grupo.



Ilustración 123 Integrantes grupo

Creación grupos: a través de esta opción se puede crear nuevos grupos haciendo clic en el botón **Crear nuevo grupo**.

En esta ventana emergente se debe escribir el nombre del grupo que se desea crear.

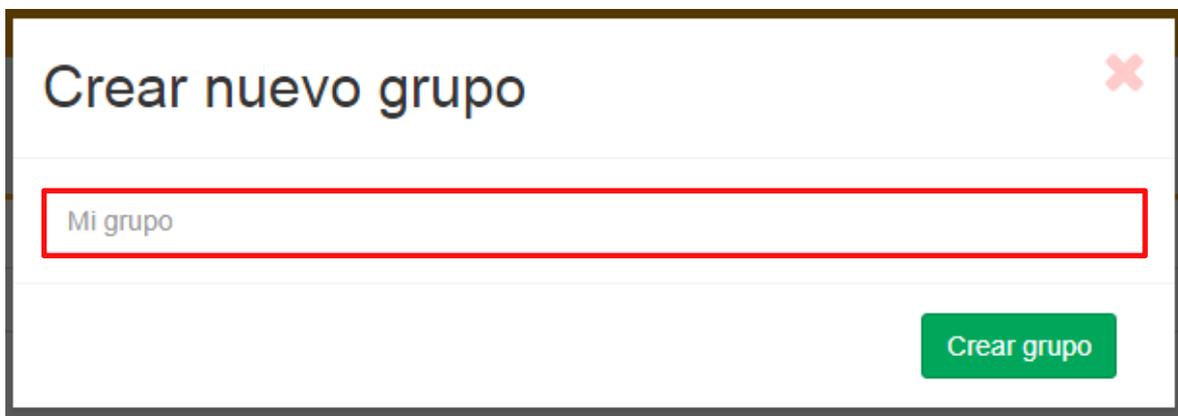


Ilustración 124 Nombre grupo

Una vez ingresado el nombre del grupo, el sistema despliega la siguiente pantalla en donde indica que el grupo ha sido creado con éxito y permite agregar integrantes al mismo.

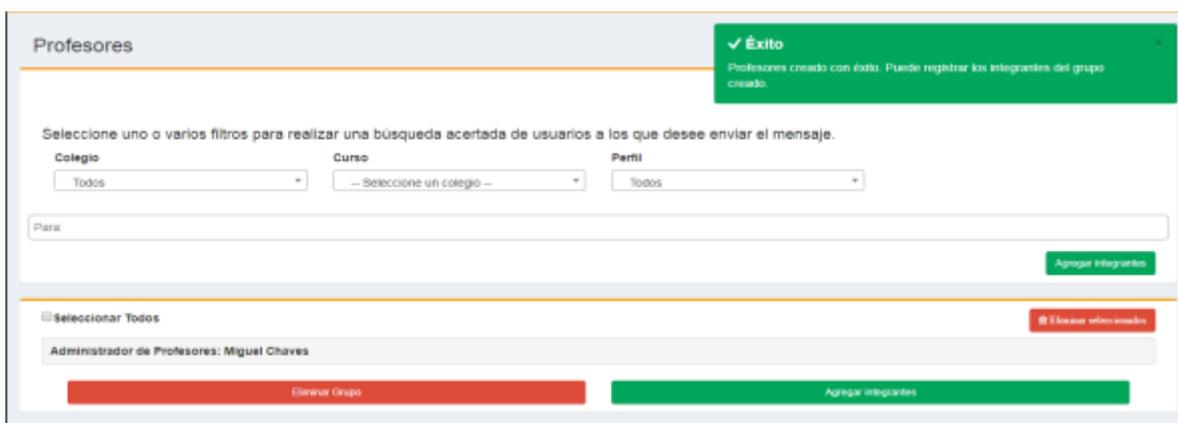


Ilustración 125 Creación grupo

Para agregar integrantes se debe seleccionar los filtros para realizar la búsqueda: Colegio, Curso, Perfil; luego se hace clic en el menú desplegable, el sistema desplegará los usuarios, los cuales se serán registrados en el grupo, luego se hace clic en el botón agregar integrantes.

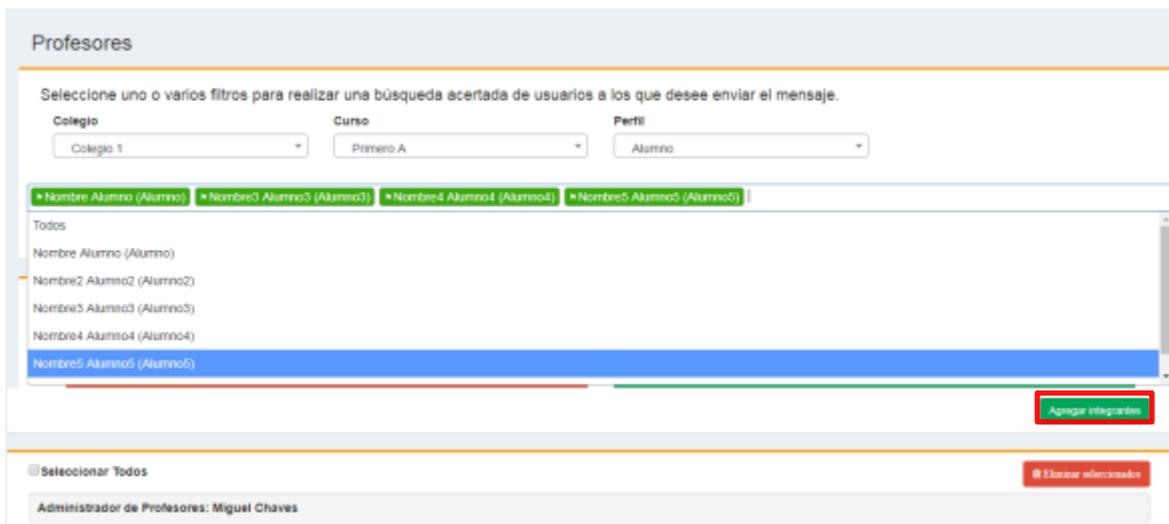


Ilustración 126 Selección integrantes grupo

Una vez se han agregado los integrantes el sistema confirma el registro de integrantes

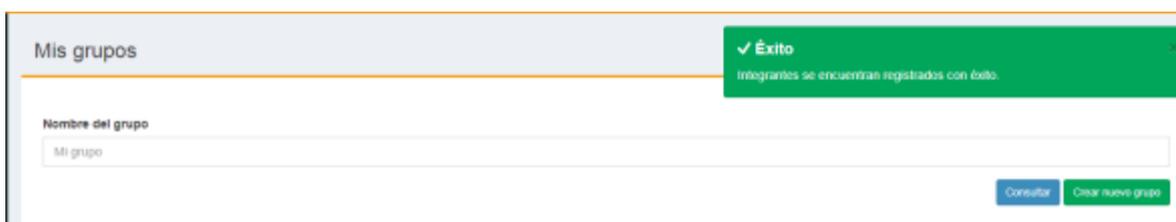


Ilustración 127 confirmación registro integrantes

Módulo Notificaciones

Este módulo permite activar o desactivar el correo personal de los usuarios para recibir correo y notificaciones desde la herramienta.



Ilustración 128Módulo notificaciones

Ingresando al módulo de notificaciones permite activar o desactivar notificaciones al correo personal, en el campo correo personal se escribe el mail al cual se quiere que lleguen las notificaciones, al hacer clic en Activar Notificaciones, el sistema despliega el mensaje de confirmación. Si las notificaciones se encuentran activas, todos los mensajes enviados por medio de Home Note, serán enviados al correo electrónico personal registrado en esta ventana, al igual que un registro en el observador de un alumno genera una alerta al acudiente. Esta función puede ser realizada desde la aplicación móvil como se presenta en la siguiente imagen.

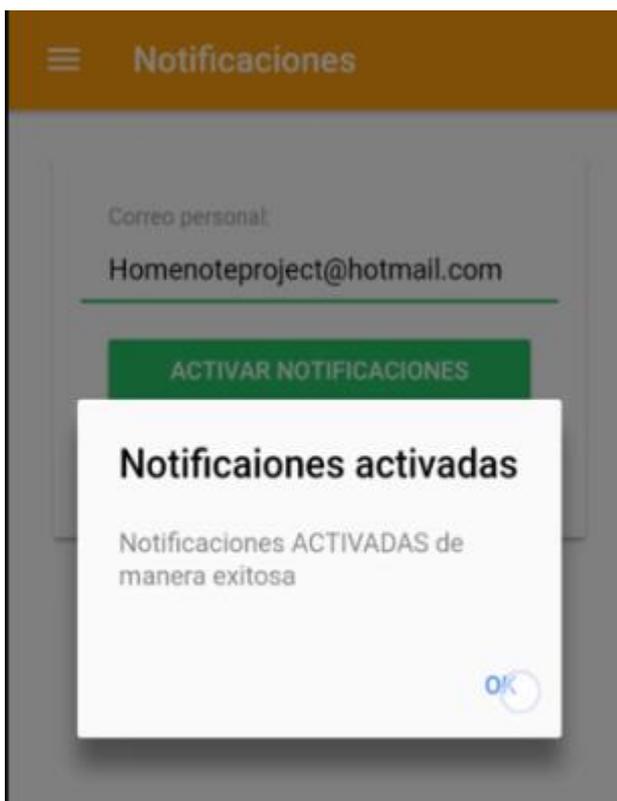


Ilustración 129 Módulo notificaciones APP

En caso de escribir un correo inválido el sistema despliega el mensaje de error.

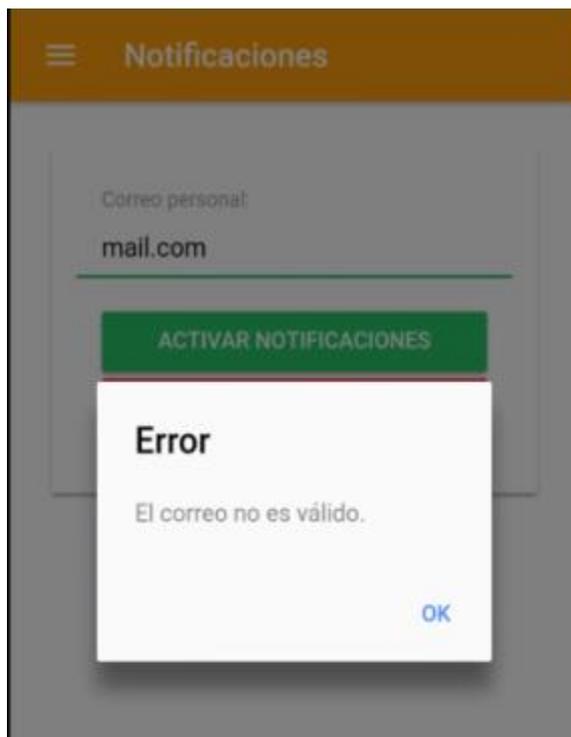


Ilustración 130 Mensaje error mail inválido

Para evitar esas notificaciones solo se debe hacer clic en el botón desactivar notificaciones, esta funcionalidad se encuentra tanto en la aplicación web como móvil. Al hacer clic en Desactivar Notificaciones, el sistema despliega el mensaje de confirmación.

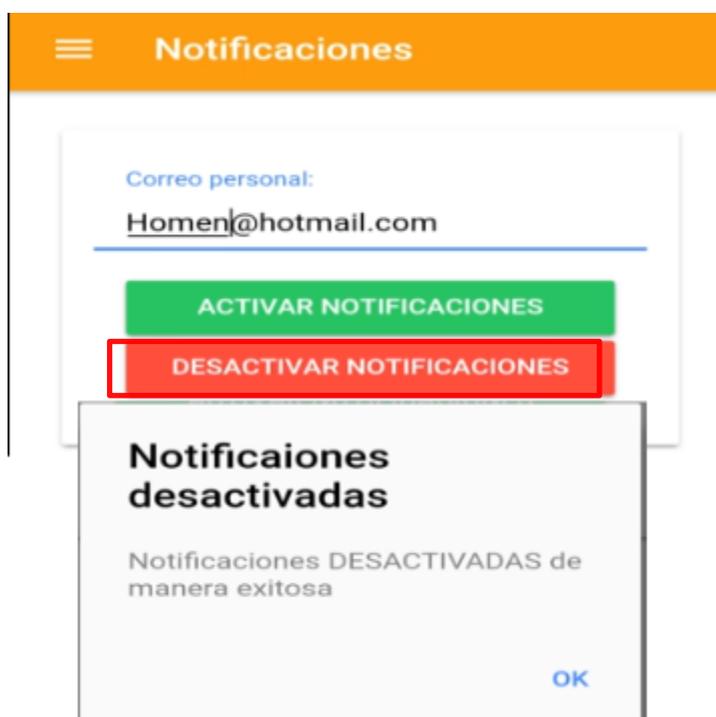


Ilustración 131 Desactivar notificaciones

Si un usuario intenta ingresar a una página sin poseer el permiso requerido, se desplegará una pantalla de error que no lo permitirá ingresar como se presenta a continuación.

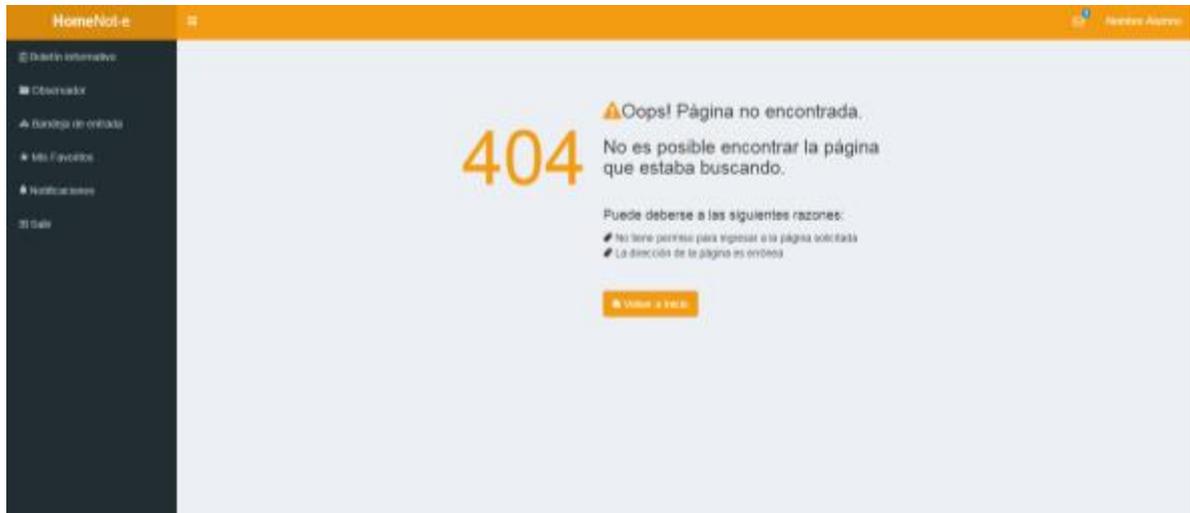


Ilustración 132 Pantalla de error para usuarios no permitidos

Anexo B: Artículo

Máster universitario en Ingeniería de Software y Sistemas Informáticos

Sistema informático de comunicación para colegios públicos del municipio de Chía Colombia

Miguel Angel Chaves Moreno

*Universidad Internacional de la Rioja – Escuela de ingeniería
Av. de la Paz, 137, 26004 Logroño, La Rioja
info@unir.net*

Abstract. Currently, a public school located in the town of Chía, offers very few tools to their student's guardian to follow their academic process. Usually, this information is acquired only when a meeting is scheduled by having a teacher write a note on a student's agenda, or, if the school itself sends out a slip informing about the meeting; these tools depend on the student as a way of getting the message out to their guardian. It means that there is not a direct way on getting the message through between the institution and the guardian.

Through the use of the Agile Unified Process (AUP) methodology, an informatics system was developed made up with one web app written in C#, a mobile app using Ionic and a central database in SQL Server. The main purpose is to design and develop an informatics system that will allow communication between the school staff such as managers, teachers and guardians located in public schools of Chía, Colombia, which was met successfully. **Key Words:** Informatics system, web app, mobile app, web service.

I. Introducción

Para asegurar la calidad de la educación en el municipio de Chía, se requiere de acompañamiento constante de acudientes y docentes sobre los estudiantes, para ello, un aspecto esencial es la comunicación asertiva y eficiente entre las personas que componen la comunidad educativa.

Hoy en día el medio de comunicación esencial y ampliamente utilizado para la comunicación en sociedad es el internet y las herramientas como aplicaciones web y más recientemente aplicaciones móviles emplean este mismo medio para enviar y recibir información de manera rápida y eficiente creando así sistemas informáticos fácil acceso desde cualquier lugar del mundo.

La educación no es ajena al avance tecnológico, por el contrario, se debe minimizar la brecha entre la educación y la tecnología para alcanzar mejores resultados en el transcurso

del tiempo, por lo tanto, se plantea crear una solución informática para la comunicación en colegios públicos de Chía llamada HomeNote, la cual consiste en una aplicación web que ofrece la posibilidad de comunicación entre la comunidad educativa y permite administrar el sistema de manera cómoda y eficiente. Además, el sistema está compuesto también por una aplicación móvil para el sistema operativo Android que permite a los usuarios ver el boletín informativo y enviar y recibir mensajes de otros usuarios del sistema.

II. Objetivos

Para el desarrollo de este proyecto se plantean los siguientes objetivos:

Objetivo general

Diseñar y desarrollar un sistema informático que permita la comunicación entre directivos, docentes y acudientes en colegios públicos de Chía Colombia.

Objetivos específicos

- Identificar la problemática de comunicación en entidades educativas del municipio de Chía.
- Definir las herramientas informáticas que deben ser empleadas para el desarrollo del sistema acorde a las necesidades de la comunidad educativa del municipio de Chía.
- Desarrollar y diseñar las aplicaciones web y móvil que cubra las necesidades de la comunidad educativa del municipio de Chía.
- Verificar la funcionalidad del sistema desarrollado en base a los requerimientos planteados.

III. Metodología

Para ejecutar el desarrollo exitoso del proyecto, se emplea una metodología basada en Agile Unified Process (AUP) la cual es similar a RUP pero de manera simplificada empleando técnicas ágiles. [1]

A continuación se describe las actividades realizadas en cada fase planteada por esta metodología:

- **Iniciación:** Se define el alcance del proyecto, objetivos y herramientas necesarias para la ejecución del proyecto.
- **Elaboración:** Se define la arquitectura tanto del software como el entorno físico y lógico en el que será desplegado el sistema.
- **Construcción:** Se emplan tres iteraciones para el desarrollo y validación de cada módulo. La iteración número uno abarca el diseño y construcción de la base de datos incluyendo procedimientos almacenados. La iteración número dos abarca el desarrollo de cada módulo que compone la aplicación web y la iteración número tres abarca el desarrollo de cada módulo que compone la aplicación móvil incluyendo el servicio web necesario para la comunicación entre el servidor y la aplicación móvil.
- **Transición:** Se realiza pruebas de los módulos desarrollados en cada iteración mencionada anteriormente y posteriormente se aplica pruebas de aceptación de usuario

IV. Principales Tecnologías empleadas

SQL Server: Es un sistema de gestión de base de datos relacionales creado por Microsoft que permite administrar y analizar grandes cantidades de información ofreciendo rendimiento y alta disponibilidad y es utilizado principalmente para comercio electrónico y negocios [2].

Una importante ventaja es el soporte a procedimientos almacenados que entre otras funciones, permite aliviar la carga en el servidor web ya que las consultas son ejecutadas directamente en la base de datos y minimiza la superficie de ataque cuando se intenta realizar SQL injection. Además, SQL server junto con otros pocos motores de base de datos como Oracle, “ofrecen como característica la posibilidad que el usuario defina sus propios tipos de datos, funciones de manipulación acceso e indexado, sin necesidad de grandes cambios a los SGBDR ya existentes en la organización” [3], esto implica que la creación del diseño del modelo de base de datos y el posterior mantenimiento a la base de datos sea flexible y escalable.

Asp.Net: Es una tecnología creada por Microsoft que permite desarrollar aplicaciones web, principalmente formularios y servicios web. Al emplear esta tecnología, se puede hacer uso de clases contenidas dentro del framework .Net, además, permite codificar en lenguajes dentro de este mismo framework como lo son Visual Basic o C#. [4]

“ASP es una tecnología dinámica que funciona del lado del servidor, lo que implica que cuando el usuario solicita un documento asp, las instrucciones del programa contenidas en el script, son ejecutadas para enviar el código resultante HTML al navegador.” [5]. Es decir, el funcionamiento de Asp.net se basa en construir una página web de manera dinámica desde el lado del servidor, luego al ser interpretado por el servidor web se une con contenido Html que es estático para generar una sola página web y luego ser enviada como un único archivo al cliente, con el que el usuario puede interactuar desde el navegador.

C#: “Es un lenguaje de programación orientado a objetos que puede ser usado para crear aplicaciones de cliente de Windows, servicios web, aplicaciones cliente-servidor, entre otras”. [6]

C# al ser parte del framework .Net, permite el intercambio y posterior manejo de datos entre la aplicación desarrollada y una base de datos en SQL Server simplifica el trabajo y la cantidad de tiempo empleado en el desarrollo de sistemas informáticos.

Por otro lado C# al igual que otras tecnologías de Microsoft “se encuentran sometidos al conjunto de estándares para la estandarización de la ECMA (European Computer Manufacturers Association). Esto es importante porque la organización de estándares puede tomar la tecnología, innovar con ella e incluir innovaciones atractivas de muchas otras compañías, incluyendo a los competidores de Microsoft. [7]

Servicio Web: es un tipo de aplicación web que no posee interfaz gráfica, por lo tanto, no es una aplicación con la que un usuario pueda interactuar directamente, por el contrario, es un software que permite ofrecer servicios a otros sistemas enviando y recibiendo datos por medio de la red.

Los servicios web “proporcionan mecanismos de comunicación estándares entre diferentes aplicaciones, que interactúan entre sí para presentar información dinámica al usuario. Para proporcionar interoperabilidad y extensibilidad entre estas aplicaciones, y que al mismo tiempo sea posible su combinación para realizar operaciones complejas”. [8]

“C# y Common Language Runtime no sólo son la plataforma Windows para cada dispositivo y para cada sistema operativo. XML es el elemento clave, en el que se pueden integrar las diferentes plataformas unas con otras. Cada plataforma que soporta el tiempo de ejecución es libre de competir en sus implementaciones, y en los servicios de valor agregado que van más allá del soporte básico.” [7]

WebSockets: Es una tecnología que permite abrir una comunicación interactiva de dos vías entre el cliente y el servidor, de esta manera el cliente puede realizar peticiones al servidor pero también recibir información sin solicitarla inicialmente, es decir, si un usuario realiza algún cambio en el sistema, el servidor puede enviar la alerta del nuevo cambio a todos los usuarios que se requiera sin que ellos realicen una petición para conocer el nuevo estado. [9]

Los WebSockets además, cuentan con una gran ventaja y es la integración con diferentes tecnologías por ejemplo es empleado en los web mails. “Estos sistemas consisten de tres capas: El cliente web, el servidor web con la aplicación web y el servidor de email. Usando Websocket es posible implementar una aplicación web que interactúe con el servidor de mail directamente, sin pasar a través del servidor web. Esto, claramente, libera recursos del lado del servidor” [10]

Javascript: Es un lenguaje de programación que funciona del lado del cliente basado en eventos empleado para desarrollo de aplicaciones web y más recientemente gracias a Apache Cordova se utiliza para desarrollo de aplicaciones móviles híbridas.

“Es un lenguaje de programación escrito para ser embebido en las páginas web. Tiene una sintaxis muy parecida a C o Java. En un principio sólo era utilizado para verificar que los formularios estuvieran bien completados por el usuario; actualmente, y gracias a su flexibilidad, Javascript es la base de la Web 2.0.” [10]

“Javascript fue diseñado para ser un lenguaje de elaboración de scripts que pudieran incrustarse en archivos HTML. No es compilado, sino que, en vez de ello, es interpretado por el navegador.” [11]

Apache Cordova: También conocido como PhoneGap “es un marco de desarrollo móvil de código abierto. Permite utilizar las tecnologías estándar web como HTML5, CSS3 y JavaScript para desarrollo multiplataforma” [12]

Esto significa que gracias a Apache Cordova, por medio de las tecnologías web, un desarrollador puede crear una aplicación móvil y compilarla para una plataforma en específico, sin necesidad de desarrollar múltiples aplicaciones para cada sistema operativo.

Ionic Framework: Es un kit de desarrollo de software (SDK) que permite a los desarrolladores crear aplicaciones móviles de alta calidad utilizando tecnologías web como Html, JavaScript y css. Ionic es el framework más utilizado en la actualidad y está enfocado principalmente en la presentación e interacción de la interfaz gráfica, pero requiere de Phonegap y Javascript para ser completamente funcional. El framework de Javascript empleado por defecto y requerido para algunas funcionalidades del ionic es angular JS aunque no es obligatorio utilizarlo, es recomendable hacerlo. [13]

AngularJS: “Es una plataforma que facilita la creación de aplicaciones con la web. Angular combina plantillas declarativas, inyección de dependencia, herramientas de extremo a extremo y mejores prácticas integradas para resolver los desafíos de desarrollo. Angular permite a los desarrolladores crear aplicaciones que se ejecutan en la web, el dispositivo móvil o el escritorio” [14]

V. Desarrollo

Siguiendo la metodología escogida, en la fase de iniciación se identificó la problemática a resolver, se definió la solución, se evaluó las soluciones a problemáticas similares que existen en el mercado, posterior a ello se identificó las tecnologías que debían ser empleadas y se definieron los objetivos del proyecto.

En la fase de elaboración se realizó el análisis del dominio de la solución, para ello, se identificaron los requisitos funcionales y no funcionales, se realizó un modelado de amenazas para incorporar desarrollo seguro desde el inicio del diseño, se definió emplear un modelo basado en roles y permisos. El siguiente paso fue diseñar las diferentes vistas del sistema definiendo así la estructura completa del desarrollo. Las vistas son:

- Vista de casos de uso, que contiene diagramas de casos de uso, especificación de los mismos y diagramas de actividad de esta manera se define que debe ser desarrollado y que escenarios se deben tener en cuenta para el correcto funcionamiento del sistema.
- Vista lógica, que contiene diagramas de secuencia, modelo de datos y la arquitectura lógica empleando para ello un modelo en 3 capas, es decir, describe como debe comunicarse el sistema, donde y como almacena los datos y la arquitectura lógica de la aplicación completa.
- Vista de procesos, que contiene los diagramas de procesos que deben ser desarrollados para cumplir con la funcionalidad de cada caso de uso y por lo tanto cubrir los requerimientos del sistema.
- Vista de despliegue, que contiene el diagrama de despliegue y el modelo físico que describe como están distribuidos los componentes son utilizados y en donde deben ser ubicados en la infraestructura física del lugar donde va a operar el sistema.
- Vista de implementación, que contiene diagramas de componentes e interfaces, de esta manera se presenta que componentes emplea el sistema, donde deben estar ubicados y con que otros componentes interactúan en el sistema, además, las interfaces presentan de manera gráfica un borrador de como lucirá la aplicación una vez se encuentre desarrollada.

Para la fase de construcción se desarrolla el sistema en base a la definición de la arquitectura y empleando las tecnologías identificadas, para ello, se desarrollan módulos de creación de base de datos, desarrollo de la aplicación web y desarrollo de la aplicación móvil. Al emplear una metodología ágil, se implementa iteraciones durante el desarrollo que permite encontrar errores a tiempo y arreglarlos antes de entregar una versión para pruebas, de esta manera el desarrollo se realiza de manera rápida y con mínimos errores.

En la fase de transición se ejecutaron pruebas funcionales en base a los requerimientos planteados donde se verifica que el sistema cumpla con la funcionalidad para la que fue desarrollado, además se aplica pruebas de aceptación de usuario donde se evalúa principalmente la usabilidad del sistema y conceptos del usuario sobre la aplicación.

VI. Conclusiones

Identificar el dominio del problema en profundidad es indispensable para asegurar que el sistema a desarrollar sea el adecuado y supla realmente la necesidad que tiene el municipio en cuando a comunicación en la comunidad educativa.

Para obtener compatibilidad entre tecnologías y por consiguiente facilidad y robustez en el desarrollo de sistemas, es recomendable emplear tecnologías del mismo fabricante, en este caso Microsoft que provee el framework .Net y SQL Server como motor de base de datos fueron las tecnologías ideales para el desarrollo de este proyecto.

Desarrollar la aplicación móvil con los frameworks Ionic y AngularJS facilita y minimiza el tiempo de desarrollo, además, el uso Apache Cordova para compilar y generar el instalador de la aplicación en el sistema operativo Android, permitió utilizar el conocimiento en desarrollo web para crear una aplicación móvil que se comporta de una manera casi idéntica a una aplicación desarrollada de forma nativa.

Para realizar la integración entre múltiples aplicaciones que se desarrollan con diferentes tecnologías, es recomendable buscar una estructura de datos común y utilizar un web service como punto central de recepción y envío de información. Para el desarrollo de HomeNote se ha implementado XML como estructura única de datos, de esta manera se logró entablar la comunicación de la aplicación móvil y web de manera eficiente.

HomeNote posee la ventaja sobre otras soluciones similares de integrar administración del sistema y centralización para múltiples colegios, además incluye un control de observador y un sistema totalmente integrado entre la aplicación web y móvil.

Con el desarrollo de este sistema se logra incluir activamente a personas de bajos recursos ofreciéndoles la posibilidad de utilizar tecnologías innovadoras sin necesidad de realizar una inversión económica, mejorando así el proceso educativo y supliendo las necesidades de comunicación encontradas para colegios públicos del municipio de Chía.

Bibliografía

- [1] S. W. Amber, «The Agile Unified Process (AUP),» 2005. [En línea]. Available: <http://www.ambyssoft.com/unifiedprocess/agileUP.html>.
- [2] Microsoft, «Microsoft SQL Server,» 2017. [En línea]. Available:

<https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb545450.aspx>.

- [3] J. Tolosa, L. Pulido y C. Gamboa , «BASE DE DATOS ESPACIALES,» 2008. [En línea]. Available: http://files.especializacion-tig.webnode.com/200000695-ef385f034c/14_Tolosa_et al_PAPER.pdf.
- [4] Microsoft, «ASP.NET Overview,» 2017. [En línea]. Available: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/4w3ex9c2.aspx>.
- [5] M. B. padilla, «ASP.NET orientado al desarrollo de aplicaciones web,» 2006. [En línea]. Available: <http://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/10709/ASP%20.NET%20orientado%20web.pdf?sequence=1>.
- [6] Microsoft, «Introduction to the C# Language and the .NET Framework,» 2017. [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/getting-started/introduction-to-the-csharp-language-and-the-net-framework>.
- [7] D. RUBIOLO, J. MEIER, E. JEZIERSKI y A. MACKMAN, «Microsoft® .NET Explained Cambio de paradigma a la computación distribuida a través de Internet,» 2001. [En línea]. Available: <http://www.utm.mx/~caff/poo/Microsoft%20NET%20Explicado%20-1-%20Tendencias%20Tecnologicas.pdf>.
- [8] W3C, «Guía Breve de Servicios Web,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/ServiciosWeb>.
- [9] V. Wang, F. Salim y P. Moskovits, «The Definitive Guide to HTML5 WebSocket,» Apress, 2013.
- [10] M. D. Banchoff Tzancoff, «Websocket: Comparación de performance e implementación de aplicaciones web,» 6 diciembre 2011. [En línea]. Available: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/47014/Documento_completo__.pdf?sequence=1.
- [11] M. Á. Sánchez Maza, «Javascript,» Innovación Y Cualificación, 2012.
- [12] Apache Cordova, «Resumen,» 2017. [En línea]. Available: <https://cordova.apache.org/docs/es/7.x/guide/overview/index.html>.

- [13] ionic, «Core Concepts,» 2017. [En línea]. Available: <https://ionicframework.com/docs/intro/concepts/>.
- [14] Angular, « ¿Qué es Angular?,» 2017. [En línea]. Available: <https://angular.io/docs>.