

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Electrotecnia y computación



**TRABAJO MONOGRÁFICO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

TÍTULO:

“Propuesta de un sistema web para conducción de encuestas electrónicas para el programa de maestría en Gestión de Tecnología de Información y Comunicación (MG-TIC)”

AUTOR:

- BR. César Daniel Cordero Jiménez

2008-23493

TUTOR:

- MSc. Johnny Flores Delgadillo

MANAGUA, NICARAGUA

2018

Propuesta de un sistema web para conducción de encuestas electrónicas para el programa de maestría en Gestión de Tecnología de Información y Comunicación (MG-TIC)

DEDICATORIA

“Este logro está dedicado a dos grandes personas en mi vida, mis padres Johanna Del Carmen Jiménez Escobar quién me ha estado apoyando incondicionalmente en todo hasta el momento y especialmente a mi papá César Augusto Cordero Aguirre que ahora se ha marchado a la presencia del señor que gracias a él he conocido lo que es trabajar hasta conseguir los objetivos propuestos en la vida y es mi modelo a seguir.”

César Daniel Cordero Jiménez

AGRADECIMIENTO

“Ante todo agradecer a Dios por permitirme llegar hasta esta instancia de mi vida, y por darme la sabiduría para poder superar cada uno de los problemas que he tenido hasta el momento.

A mis padres por haberme ayudado en todo.

Cada una de las personas que me han apoyado a lograr este objetivo en mi vida.

A mi tutor, Msc. Johnny Flores por su tiempo y apoyo para la culminación de este proyecto.”

César Daniel Cordero Jiménez

RESUMEN

El presente trabajo monográfico **“Propuesta de un sistema web para conducción de encuestas electrónicas para el programa de maestrías Gestión de Tecnología de Información y Comunicación (MG-TIC) en la Universidad Nacional de Ingeniería”** tiene como propósito diseñar, desarrollar e implementar un sistema web de encuestas electrónicas que ayude a los administradores del programa MG-TIC recopilar información sobre las expectativas y necesidades de formación postgraduada.

Este proyecto se ha planificado y organizado con el marco de trabajo ágil SCRUM y UML, y que fue desarrollado mediante el framework PHP laravel para la construcción de sistemas web.

Este documento presenta el objetivo general y los objetivos específicos, así como, una descripción detallada de cada uno de los aspectos técnicos necesarios para lograr la implementación. Se reflejan las actividades, planificaciones y tareas efectuadas para poder llevar a cabo este proyecto dentro del plazo establecido.

La realización de este trabajo se ha organizado en cuatro capítulos que se presentan en forma estructurada, los cuales son: capítulo uno, presenta la introducción, antecedentes, objetivos y justificación, capítulo dos abarca el marco teórico en donde se abordará toda la teoría relacionada a técnicas, herramientas y metodología de desarrollo para la análisis, diseño, desarrollo e implementación del proyecto, capítulo tres se menciona el diseño metodológico aplicado, y finalmente en el capítulo cuatro se detalla los resultados obtenidos ,recomendaciones y costos del proyecto que se tomaron en cuenta para su implementación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I	1
1. Introducción	1
2. Antecedentes	2
3. Objetivos	4
3.1 Objetivo General	4
3.2 Objetivos Específicos	4
4. Justificación	5
CAPÍTULO II	6
5. Marco Teórico	6
5.1 Encuesta	6
5.1.1 Definición	6
5.1.2 Encuestas basadas en navegadores web	7
5.2 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)	8
5.2.1 Diagrama de Caso de uso	9
5.2.2 Diagrama de Actividades	11
5.2.3 Diagrama de Clases	13
5.3 SCRUM	14
5.4 Herramientas Tecnológicas	17
CAPÍTULO III	20
6. Diseño metodológico	20
6.1 Aplicación de SCRUM en el proyecto	20
CAPÍTULO IV	22
7. Desarrollo del sistema	22
7.1 Fase Definición de tarea	22
7.2 Fase Desarrollo	26
7.2.1 Desarrollo de sprints	27
8. Costo de proyecto	84
8.1.1 Factor Técnico	84

8.1.2 Evaluación Económica	86
8.1.3 Factor Legal.....	87
9. Resultado global del sistema web	88
10. Conclusiones	89
11. Recomendaciones	90
12. Bibliografía	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 :Simbologías de un diagrama de caso de uso	10
Figura 2: Simbologías de un diagrama de actividades.....	12
Figura 3 : Elementos de un diagrama de clase	13
Figura 4: Marco de trabajo Scrum(RUBIN, 2013)	17
Figura 5: Fases de la metodología SCRUM propuesta	21
Figura 6: Diagrama de caso de uso Gestionar usuarios.	29
Figura 7: Diagrama de caso de uso Gestionar encuesta	32
Figura 8. Diagrama de caso de uso Configuración de encuesta	35
Figura 9. Diagrama de caso de uso Gestionar grupo de preguntas	39
Figura 10. Diagrama de caso de uso Gestionar pregunta.....	41
Figura 11: Diagrama de caso de uso Gestionar participantes.....	43
Figura 12: Diagrama de caso de uso Gestionar participación en la encuesta.....	47
Figura 13: Diagrama de clases del proyecto	51
Figura 14. Diagrama de actividad crear usuario.....	52
Figura 15: Diagrama de actividad crear encuesta	53
Figura 16: Diagrama de actividad editar encuesta	54
Figura 17: Diagrama de actividad crear grupo de pregunta	55
Figura 18: Diagrama de actividad editar grupo de pregunta	56
Figura 19: Diagrama de actividad crear pregunta	57
Figura 20: Diagrama de actividad editar pregunta	58
Figura 21: Diagrama de actividad activar o desactivar encuesta	59
Figura 22: Diagrama de actividad agregar participantes a la encuesta.....	60
Figura 23: Diagrama de actividad agregar varios participantes a la encuesta	61
Figura 24: Diagrama de actividad acceder a encuesta	62
Figura 25: Diagrama Entidad Relación.....	63
Figura 26: Pantalla formulario de login.....	67
Figura 27: Pantalla mostrar y filtrar usuarios.....	68
Figura 28: Pantalla asignación de roles a usuarios	68
Figura 29: Pantalla crear encuesta	70
Figura 30: Pantalla mostrar y filtrar encuestas	70

Figura 31: Pantalla crear grupo de pregunta	71
Figura 32: Pantalla crear pregunta	71
Figura 33: Pantalla vista previa encuesta.....	73
Figura 34: Pantalla vista previa de grupo de pregunta	73
Figura 35: Pantalla vista previa de pregunta	74
Figura 36: Pantalla árbol de navegación de preguntas	74
Figura 37: Pantalla activar encuesta	75
Figura 38: Pantalla administración participantes.....	76
Figura 39: Pantalla editor de plantilla HTML	76
Figura 40: Pantalla de bienvenida.....	78
Figura 41: Pantallas encuesta pública en dispositivos móviles	80
Figura 42: Pantalla pregunta requeridas	81
Figura 43: Pantalla configuración global de la aplicación.....	82
Figura 44: Pantalla generar gráficos estadísticos	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de relaciones en diagrama de caso de uso	11
Tabla 2. Plantilla de caso de uso	11
Tabla 3. Simbologías diagrama de actividades	12
Tabla 4 Tipos de relaciones diagrama de clase	14
Tabla 5. Roles del Proyecto	22
Tabla 6. Product Backlog (Pila de historias de usuarios)	26
Tabla 7. Módulos del sistema.....	26
Tabla 8.Sprint 0. Obtención del product backlog.....	27
Tabla 9. Herramientas investigadas para administrar encuestas	28
Tabla 10. Sprint 1. Análisis y diseño del sistema web.....	29
Tabla 11. Caso de uso Gestionar usuario	30
Tabla 12. Caso de uso Visualizar usuarios	30
Tabla 13. Caso de uso Buscar usuarios.....	30
Tabla 14. Caso de uso Agregar usuario.....	30
Tabla 15. Caso de uso Editar usuario	31
Tabla 16. Caso de uso Validar si usuario existe	31
Tabla 17. Caso de uso Asignar Roles	31
Tabla 18. Caso de uso Eliminar usuario.....	31
Tabla 19. Caso de uso Eliminar Roles	32
Tabla 20. Caso de uso Gestionar encuesta	32
Tabla 21. Caso de uso Visualizar encuesta	33
Tabla 22. Caso de uso Filtrar encuesta.....	33
Tabla 23. Caso de uso Agregar encuesta	33
Tabla 24. Caso de uso Editar encuesta	34
Tabla 25. Caso de uso Revisar si es propietario	34
Tabla 26. Caso de uso Asignar opciones generales	34
Tabla 27. Caso de uso Configuración de encuesta.....	35
Tabla 28. Caso de uso Agregar grupo de pregunta	36
Tabla 29. Caso de uso Agregar pregunta	36
Tabla 30. Caso de uso Validar si encuesta es válida	36

Tabla 31. Caso de uso Pre visualizar encuesta	36
Tabla 32. Caso de uso Ordenar grupo de pregunta	37
Tabla 33. Caso de uso Activar encuesta	37
Tabla 34. Caso de uso Desactivar encuesta	37
Tabla 35. Caso de uso Validar acceso de encuesta por usuario	38
Tabla 36. Caso de uso Generar reportes	38
Tabla 37. Caso de uso Mostrar gráfico	38
Tabla 38. Caso de uso Exportar resultado	38
Tabla 39. Caso de uso Gestionar grupo de pregunta	39
Tabla 40. Caso de uso Agregar grupo de pregunta	40
Tabla 41. Caso de uso Eliminar grupo de pregunta	40
Tabla 42. Caso de uso Editar grupo de pregunta	40
Tabla 43. Caso de uso Ordenar preguntas	40
Tabla 44. Caso de uso Pre visualizar grupo de pregunta	41
Tabla 45. Caso de uso Gestionar pregunta	42
Tabla 46. Caso de uso Agregar pregunta	42
Tabla 47. Caso de uso Agregar configuración pregunta	42
Tabla 48. Caso de uso Editar pregunta	42
Tabla 49. Caso de uso Eliminar pregunta	43
Tabla 50. Caso de uso Pre visualizar pregunta	43
Tabla 51. Caso de uso Gestionar participantes	44
Tabla 52. Caso de uso Visualizar participantes	44
Tabla 53. Caso de uso Buscar participantes	44
Tabla 54. Caso de uso Editar participante	45
Tabla 55. Caso de uso Eliminar participante	45
Tabla 56. Caso de uso Agregar un participante a la vez	45
Tabla 57. Caso de uso Importar participantes	45
Tabla 58. Caso de uso Validar único participante	46
Tabla 59. Caso de uso Generar token de acceso a encuesta	46
Tabla 60. Caso de uso Enviar E-Mail	46
Tabla 61. Caso de uso Enviar invitación de encuesta	47

Tabla 62. Caso de uso Enviar recordatorio	47
Tabla 63. Caso de uso Gestionar participación en la encuesta	48
Tabla 64. Caso de uso Acceder a la encuesta	48
Tabla 65. Caso de uso Validar token	48
Tabla 66. Caso de uso Revisar token	49
Tabla 67. Caso de uso Mostrar cuestionario	49
Tabla 68. Caso de uso Responder cuestionario	49
Tabla 69. Caso de uso Validar respuesta	49
Tabla 70. Caso de uso Mostrar mensaje error	50
Tabla 71. Sprint 2 Front-end del sistema.	64
Tabla 72. Sprint 3 Back-end del sistema.....	66
Tabla 73. Sprint 4 Módulo de seguridad.....	67
Tabla 74. Sprint 5 Módulo de administración de encuesta Parte 1	69
Tabla 75. Sprint 6 Módulo de administración de encuesta Parte 2	72
Tabla 76. Sprint 7 Módulo despliegue de encuestas.....	75
Tabla 77. Sprint 8 Módulo de sección pública del sistema web Parte 1	77
Tabla 78. Sprint 9 Módulo de sección pública del sistema web Parte 2.....	79
Tabla 79. Sprint 10 Módulo de sección pública del sistema web Parte 3.....	81
Tabla 80. Sprint 11 Módulo de configuración global del sistema web.....	82
Tabla 81. Sprint 12 Módulo de reporte de encuestas.....	83
Tabla 82. Factor Hardware.....	84
Tabla 83. Factor Software	85
Tabla 84. Factor Humano.....	85
Tabla 85. Evaluación Económica Hardware.....	86
Tabla 86. Evaluación Económica Software	86
Tabla 87. Recurso Humano	86
Tabla 88. Costo Total del proyecto	86

CAPÍTULO I

1. Introducción

La universidad nacional de Ingeniería (UNI) cuenta con un programa de especialización continua para profesionales TIC en Nicaragua llamado MG-TIC, que actualmente se encuentra en proceso de acreditación ante la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado (AUIP¹), dicho programa requiere determinar su pertinencia, por lo cual, un sistema web para conducción de encuestas electrónicas es necesario, el cual pueda recopilar las expectativas y necesidades de formación postgraduada y vincularla con el programa de maestría MG-TIC.

La ejecución del proyecto fue dirigido por el marco de trabajo SCRUM, donde se han utilizado las prácticas y actividades que SCRUM ofrece para el desarrollo de un producto, también se ha complementado con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) lo que permitió comprender algunos procesos complejos que conllevan la administración de encuestas electrónicas, y para el desarrollo de las partes del sistema fue necesario el uso de las tecnologías open source tales como PHP, javascript y CSS, utilizadas en los framework laravel y bootstrap.

Para una mejor comprensión acerca de este trabajo se ha dividido en los siguientes capítulos:

Capítulo I: Se define la introducción, antecedentes, objetivos y la justificación. Capítulo II: Se detalla el marco teórico, el cual será el soporte conceptual de las definiciones que se utilizarán para el planteamiento de este proyecto, teniendo como referencias libros .Capítulo III: Comprende el diseño metodológico donde se explica las prácticas y actividades utilizadas por SCRUM para el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Y por último Capítulo IV: Describe el desarrollo del sistema web utilizando el framework php laravel y en complemento con el framework css y javascript bootstrap para construcción de interfaces de usuario adaptable a dispositivos móviles.

¹ <http://www.auiip.org/es/>

2. Antecedentes

En el proceso de desarrollo tecnológico y social en que está inmerso el país, se manifiesta el avance de muchas aplicaciones en las ramas de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. En las dos últimas décadas ha habido un proceso en el país con una tendencia creciente a integrar y a hacer más extensivas las redes y los sistemas de información en las empresas privadas, instituciones estatales, educativas, etc. Esta integración hace que la calidad, funcionalidad y utilidad de los sistemas de información estén cada vez más relacionadas con los procesos organizacionales y gerenciales en todos los niveles de una organización. Como parte fundamental para el desarrollo de las TIC en Nicaragua se recomendó la creación de programas y materiales para educación a distancia, incluyendo el desarrollo de material para campañas educativas en materia TICs.

En dicho contexto, en agosto de 2003 la Universidad Nacional de Ingeniería a través del programa UNI/Asdi/FEC presentó ante ASDI un anteproyecto de Maestría en gestión de las TIC que contemplaba, entre otras, aprovechar de manera eficiente las capacidades del personal de la UNI formados con el grado académico de PhD o el de Licentiate of Engineering, grado académico equivalente a MPhil, (en las áreas de Sistemas de Comunicaciones inalámbricas, tecnologías y sistemas de información, y electrónica aplicada) asimismo a docentes con grado de Master of Science (MSc) ó superior obtenido en universidades de prestigio internacional.

A partir del año 2004, considerando la relevancia y los resultados del estudio TIC previamente conducido, Asdi auspicia la planificación y puesta en marcha del proyecto de maestría GTIC la cual cuenta con un co-financiamiento hasta el año 2011. Dicha cooperación ha sido fundamentalmente para el desarrollo del plan de contenido orientado a satisfacer las necesidades de preparación de profesionales nicaragüenses, desarrollo de la infraestructura requerida por el programa, equipamiento de un laboratorio especializado y la adquisición de literatura actualizada.

En la actualidad los administradores del programa se encuentran con la necesidad de saber que perciben los alumnos acerca del programa y de esa manera orientar los programas a las demandas actuales.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

- ✚ Desarrollar un sistema web para la conducción de encuestas electrónicas para el programa de maestría Gestión de Tecnología de Información y Comunicación (MG-TIC), utilizando la metodología de desarrollo SCRUM.

3.2 Objetivos Específicos

1. Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema web, a través de entrevistas con los administradores del programa MG-TIC.
2. Analizar los requerimientos del sistema web que permitirá satisfacer las necesidades del programa MG-TIC, a través de una metodología orientada a objetos, haciendo uso lenguaje unificado UML.
3. Codificar las partes del sistema web a través de los lenguajes de programación PHP, Javascript y otras herramientas para el desarrollo de sistemas web.
4. Implementar el sistema web en los equipos del programa MG-TIC, haciendo uso de herramientas para despliegues de sistemas web.
5. Validar la funcionalidad del sistema, a través de pruebas.

4. Justificación

El programa MG-TIC cuenta con más de 4 ediciones formalmente, y forma parte de la FEC de la UNI (<http://uni.edu.ni/>), por lo tanto requiere conocer su pertinencia de estudio postgraduada en el contexto de los profesionales en TIC de Nicaragua.

Ante esta situación los administradores del programa necesitan de una herramienta tecnológica que les permita recopilar información sobre las expectativas y necesidades de formación postgraduada de los profesionales en TIC y que son el insumo necesario para determinar la pertinencia del programa. Por esta razón se hace necesario el desarrollo de un herramienta que permita realizar encuestas electrónicas.

CAPÍTULO II

5. Marco Teórico

Dentro de este capítulo se hará un análisis teórico sobre los elementos que ayudaron a desarrollar el software requerido, entre las principales definiciones teóricas que debemos comprender están: metodología de desarrollo de software y herramientas tecnológicas.

5.1 Encuesta

5.1.1 Definición

Es un método sistemático para recopilar información de (una muestra de) entidades con el fin de construir descriptores cuantitativos de los atributos de la población más grande de la cual las entidades son miembros. La palabra "sistemática" es deliberada y distingue significativamente las encuestas de otras formas de recopilar información. La frase "(una muestra de)" aparece en la definición porque a veces las encuestas intentan medir a todos en una población y a veces solo una muestra. Los descriptores cuantitativos se llaman "estadísticas". Las "estadísticas" son resúmenes cuantitativos de observaciones sobre un conjunto de elementos.

Casi todos los países del mundo usan encuestas para estimar su tasa de empleo, la prevalencia básica de la inmunización contra la enfermedad, las opiniones sobre el gobierno central, las intenciones de votar en las próximas elecciones y el trato de la gente con los servicios y productos que ellos compran. Las encuestas son una herramienta clave en el seguimiento de las tendencias económicas mundiales, la tasa de inflación en los precios y las inversiones en nuevas empresas económicas. Las encuestas son uno de los métodos más utilizados en las ciencias sociales para comprender la forma en que las sociedades trabajan y para probar las teorías del comportamiento. De una manera muy real, las encuestas son un componente fundamental en una sociedad moderna basada en la información. **(Robert M. Grove, 2004)**

5.1.2 Encuestas basadas en navegadores web

Las encuestas basadas en navegadores web son cuestionarios auto administrados publicados en un sitio web. Al igual que con todas las encuestas auto administradas, no necesita supervisión del entrevistador y mantener el anonimato de los encuestados es opcional. (No es necesario preguntar a los encuestados sobre la información de contacto.) Los encuestados responden las preguntas que se muestran en línea haciendo click en los botones de opción, haciendo click en los menús desplegables o ingresando las respuestas. **(Michael R. Hyman & Jeremy J. Sierra, 2010)**

Las fortalezas de las encuestas basadas en navegadores web incluyen lo siguiente:

- **Permiten una recopilación de datos rápida.** Después de hacer click en el botón enviar invitación por correo electrónico, los posibles encuestados deberían recibir esa invitación en minutos. Es probable que reciba cuestionarios completados en cuestión de horas. El tiempo de respuesta depende completamente de los encuestados; esencialmente, el tiempo de transmisión es trivial.
- **Son visualmente atractivos e interactivos.** Como YouTube y la mayoría de los sitios web comerciales muestran claramente, la entrega del navegador web permite gráficos sofisticados y medios de transmisión. Aunque también los menús desplegables y los botones de radio se pueden considerar gráficos.
- **Tienen costos más bajos de distribución y procesamiento.** Empujar electrones alrededor de las redes de fibra óptica es mucho más barato que enviar múltiples hojas de papel, posiblemente en todo el mundo, a través de los servicios de entrega de correo. Además, las respuestas se devuelven como archivos electrónicos, lo que puede reducir los costos de procesamiento (al permitir la entrada automatizada de datos) y la facilidad de respaldo (al permitir la duplicación en múltiples medios en diferentes ubicaciones).

Aquí están las debilidades de las encuestas basadas en navegador:

- **Las probabilidades de que los encuestados malinterpreten algunas preguntas o malinterpreten algunas instrucciones están lejos de ser cero.** A pesar de tus mejores esfuerzos para diseñar un cuestionario claro, los

encuestados pueden malinterpretar algunos de las instrucciones y preguntas. Sin un entrevistador presente para percibir tal confusión, es probable que incluya erróneamente estas respuestas sin sentido en sus archivos de datos y análisis posteriores.

- **La cooperación del encuestado varía si el correo electrónico de solicitud se considera correo no deseado.** Los filtros de correo no deseado son administrados por los proveedores de servicios de Internet, así como por el software de correo electrónico de los usuarios. Dependiendo de los niveles de restricción establecidos en ambos niveles, un correo electrónico de solicitud puede identificarse como correo no deseado. Pocas personas revisan regularmente sus filtros de spam para correos electrónicos legítimos; como resultado, muchos destinatarios potenciales nunca podrán ver su solicitud.
- **La reconexión o el seguimiento con los encuestados es difícil.** A menos que los encuestados envíen sus direcciones de correo electrónico con sus cuestionarios, es imposible saber con quién volver a contactar o enviar preguntas de seguimiento. Como el aparente anonimato de la Web atrae a muchos encuestados, instarlos a que se identifiquen reduce marcadamente las tasas de respuesta. **(Michael R. Hyman & Jeremy J. Sierra, 2010)**

5.2 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

El Lenguaje de modelado unificado (UML) **(Rumbaugh, Jacobson & Booch, 2005)** es un lenguaje de modelado visual de propósito general que se utiliza para especificar, visualizar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software. Captura decisiones y comprensión sobre los sistemas que deben construirse. Se usa para comprender, diseñar, explorar, configurar, mantener y controlar la información sobre dichos sistemas. Está diseñado para usarse con todos los métodos de desarrollo, etapas del ciclo de vida, dominios de aplicaciones y medios. El lenguaje de modelado está destinado a unificar experiencias basadas sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas de software actuales en un enfoque estándar. UML incluye conceptos semánticos, notación y pautas. Tiene partes estáticas, dinámicas, ambientales y organizacionales.

El UML captura información sobre la estructura estática y el comportamiento dinámico de un sistema. Un sistema se modela como una colección de objetos discretos que interactúan para realizar un trabajo que en última instancia beneficia a un usuario externo. La estructura estática define los tipos de objetos importantes para un sistema y su implementación, así como las relaciones entre los objetos. El comportamiento dinámico define el historial de los objetos en el tiempo y las comunicaciones entre los objetos para lograr los objetivos. Modelar un sistema desde varios puntos de vista separados pero relacionados permite que se entienda para diferentes propósitos.

En este proyecto se utilizarán los siguientes diagramas: **casos de uso**, describe los requerimientos funcionales; **actividades**, describe el comportamiento del sistema; **clases**, describe las **clases** en las que estará estructurado el sistema.

5.2.1 Diagrama de Caso de uso

Captura el comportamiento de un sistema, subsistema, clase o componente. Divide la funcionalidad del sistema en transacciones que tienen significado para los actores, usuarios ideales de un sistema. Las piezas de funcionalidad interactiva se denominan casos de usos. Un caso de uso describe una interacción con actores como una secuencia de mensajes entre el sistema y uno o más actores. Es una de las clasificaciones de modelos individuales más importantes que se puede crear. Esto es así porque expresar con claridad, conocer y organizar los objetivos es singularmente importante para alcanzarlos con éxito y son responsables principalmente de documentar los macrorrequisitos del sistema. Piense en los diagramas de casos de uso como la lista de las capacidades que debe proporcionar el sistema.

Su propósito es definir una pieza de comportamiento coherente sin revelar la estructura interna del sistema. La definición de un caso de uso incluye todo el comportamiento que se le supone —las secuencias principales, distintas variaciones del comportamiento normal y todas las condiciones de excepción que pueden darse con dicho comportamiento, junto con la respuesta deseada. Desde el punto de vista del usuario, éstas pueden ser situaciones anormales. Desde el punto de vista del sistema, son variaciones adicionales que deben ser descritas y manejadas.

El termino actor incluye tanto a personas, como a otros sistemas informáticos y procesos (ver figura 1).

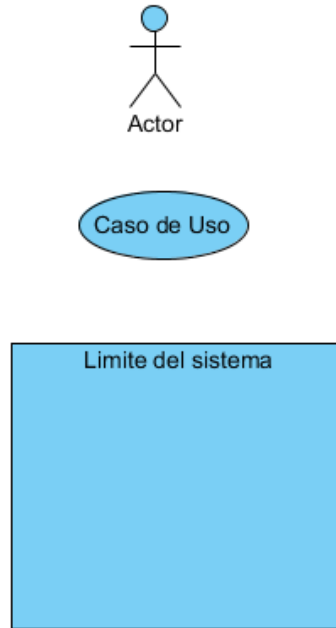


Figura 1 :Simbologías de un diagrama de caso de uso

En la tabla 1 se presentan los tipos de relaciones de casos de usos.

Relación	Función	Notación
Asociación	La línea de comunicación entre un actor y un caso de uso.	_____
Extensión	La inserción de comportamiento adicional en un caso de uso base que no tiene conocimiento sobre él.	« <i>extend</i> » →
Generalización de casos de uso	Una relación entre un caso de uso general y un caso de uso más específico que hereda le añade propiedades.	→▷

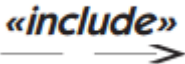
Inclusión	La inserción de comportamiento adicional en un caso base que describe explícitamente la inserción.	
------------------	---	---

Tabla 1. Tipos de relaciones en diagrama de caso de uso

La especificación de un caso de uso debe describir el modo en que un actor interactúa con el sistema como se muestra en la tabla 2.

Ítem de plantilla	Descripción del ítem
ID	Id del caso de uso
Nombre caso de uso	Nombre del caso de uso (CU)
Descripción	Breve descripción de lo que logra el CU
Actores	Listado de los actores participantes en el CU
Precondiciones	Condiciones sobre el estado del sistema que tienen que ser ciertas para que se pueda realizar el CU
Flujo normal	Representan el flujo normal de eventos y los pasos tomados para la realización exitosa del CU. Se usara la nomenclatura → para denotar entrada del usuario y ← salida del sistema respectivamente
Postcondiciones	Estado del sistema después de que el CU se ha terminado

Tabla 2. Plantilla de caso de uso

5.2.2 Diagrama de Actividades

Una actividad es un grafo de nodos y flujos que muestra el flujo de control (y opcionalmente datos) a través de los pasos de la computación. Los pasos de ejecución pueden ser, tanto concurrentes, como secuenciales. Contiene nodos de actividad, un nodo de actividad representa la ejecución de una sentencia en un procedimiento o la realización de un paso en un flujo de trabajo. Los nodos se conectan con flujos de control y flujos de datos (ver tabla 3). Así como sus simbologías en uso como se muestra en la figura 2.



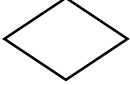




Simbología	Descripción del ítem
	Punto de inicio del proceso
	Actividad
	Condicional
	Flujo de secuencia
	Bifurcación o entrada
	Punto final del proceso
	Swinlanes ("Calles")

Tabla 3. Simbologías diagrama de actividades

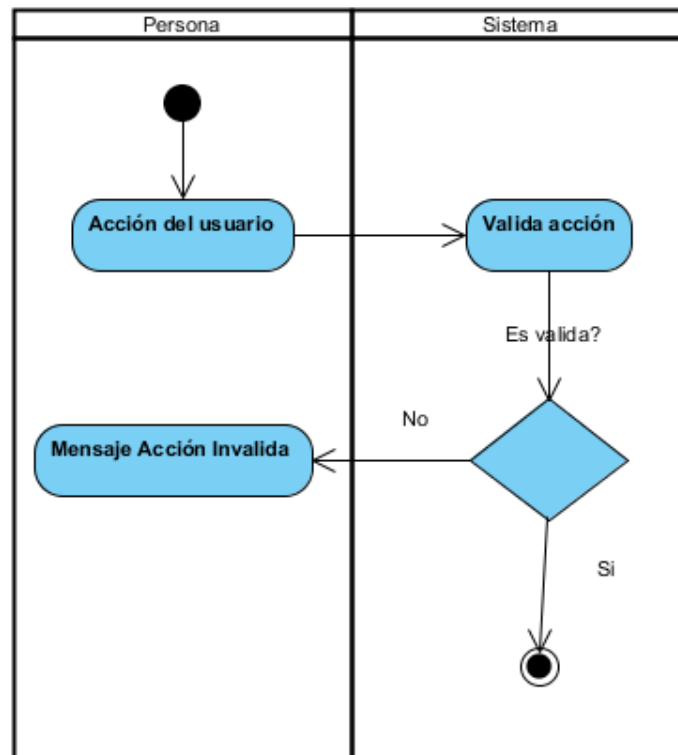


Figura 2: Simbologías de un diagrama de actividades

5.2.3 Diagrama de Clases

Representa un concepto discreto dentro de la aplicación que se está modelando, un elemento de un tipo particular —un elemento cosa física (como un avión), un elemento de negocio (como una solicitud), un elemento lógico (como la programación de la retransmisión de un evento), un elemento de una aplicación (como el botón de cancelar), un elemento de computación (como una tabla indexada) o un elemento de comportamiento (como una tarea). Una clase es el descriptor para un conjunto de objetos con similar estructura, comportamiento y relaciones. Todos los atributos y operaciones se vinculan a clases u otros clasificadores. Las clases son el punto alrededor del cual se organizan los sistemas orientados a objetos puede utilizar la relación de generalización y el mecanismo de herencia construido en ella para compartir partes comunes del estado y la descripción del comportamiento. La generalización relaciona clases más específicas (subclases) con clases más generales (superclases) que contienen propiedades comunes a varias subclases (ver la figura 3). Complementando sus relaciones se puede ver en detalle en la tabla 4.

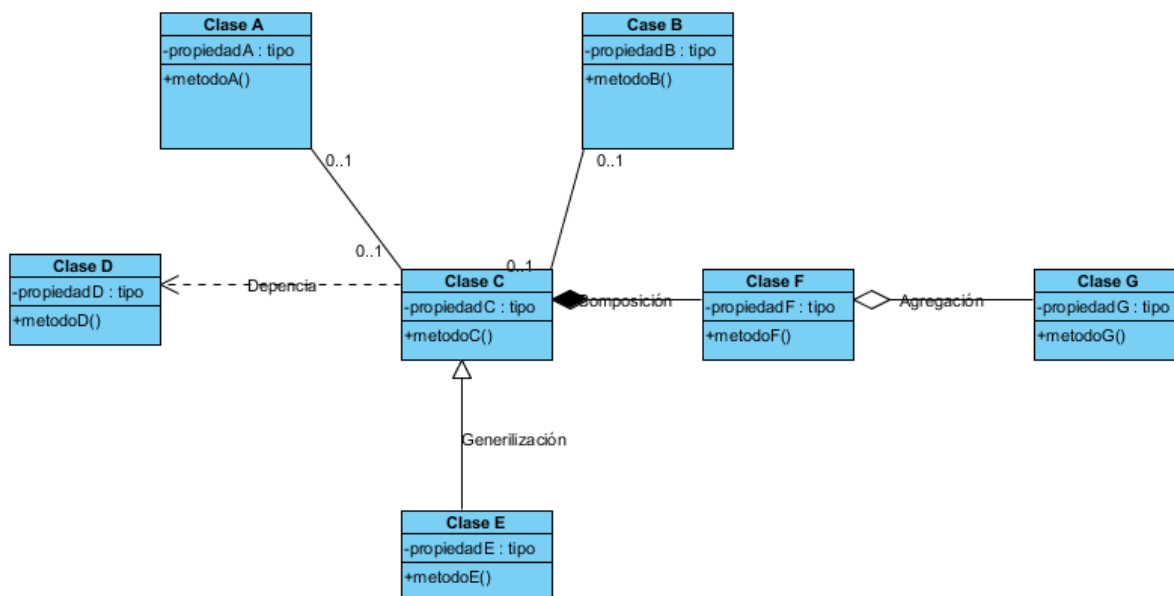


Figura 3 : Elementos de un diagrama de clase

Tipos de relaciones:


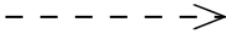


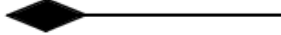
Relación	Función	Notación
Asociación	Una descripción de una conexión entre instancias de clases.	
Dependencia	Una relación entre dos elementos del modelo.	
Generalización	Una relación entre una descripción más específica y una más general, utilizada para la herencia y para declaraciones de tipo polimórfico.	
Agregación	Las partes pueden conformar distintos agregados.	
Composición	Las partes solo existen asociadas al compuesto, solo se accede a ellas a través del compuesto.	

Tabla 4 Tipos de relaciones diagrama de clase

5.3 SCRUM

Es un marco de trabajo iterativo para la gestión de proyectos de software de acuerdo a principios ágiles. Permite a los equipos entregar las características adecuadas a tiempo, según el presupuesto y con gran calidad. Scrum ayuda una organización de desarrollo de software que se adapte a las necesidades cambiantes del negocio ya las partes interesadas, protege al equipo de interrupciones improductivas a su flujo de trabajo. (Rubin, 2013)

Scrum no es un proceso estandarizado en el que se sigan metódicamente una serie de pasos secuenciales que garantizan la producción de un producto dentro del presupuesto establecido. Se basa en un **conjunto de valores, principios y prácticas**.

Entre los beneficios se puede mencionar:

- Clientes satisfechos.
- Mejor retorno de la inversión.
- Costos reducidos.
- Resultados rápidos.
- Confianza para tener éxito en un mundo complejo.

En Scrum existes diferentes roles como es el **product owner** que es el punto central facultado de liderazgo del producto. Él es la única autoridad responsable de decidir qué funciones y funcionalidad construir y el orden en el que construirlas. El **product owner** mantiene y comunica a los demás participantes una visión clara de lo que el **Scrum Team**² está tratando de lograr junto con el **ScrumMaster**³. Como tal, el **product owner** es responsable del éxito general de la solución que se desarrolla o mantiene (Rubin, 2013).

Por otro lado, el **product backlog** es una lista ordenada y priorizada de **users stories**⁴ que determinan la secuencia de trabajo y que luego el **product owner** utiliza como insumos al **Scrum team**. Los elementos del product backlog son características requeridas para satisfacer la visión del product owner; Las **users stories** son una forma conveniente para expresar el valor de negocio deseado para los elementos del product

² El Scrum team es el encargado de ejecutar cada sprint del proyecto que incluye análisis, diseño y codificación solución a desarrollar y mantenerse.

³ El Scrum Master interactúa con el product owner para determinar las historias de usuarios que el Scrum team desarrollará.

⁴ Los users stories están elaboradas de forma que sean comprensibles tanto para los empresarios como para los técnicos. Son estructuralmente simples y proporcionan un gran marcador de posición para una conversación. Además, se pueden escribir en varios niveles de granularidad y son fáciles de refinar progresivamente. También referidas como historias de usuario.

backlog. En el desarrollo del producto, el product backlog podría contener nuevas características, cambios en las características existentes, defectos que necesitan reparación, mejoras técnicas entre otros. En el product backlog se realiza **grooming**⁵.

Se incorporó en la monografía la nomenclatura “F()” para identificar requerimientos funcionales y “NR()” para identificar requerimientos no funcionales en las historias de usuario.

En Scrum (Rubin, **2013**), el trabajo se realiza en ciclos o iteraciones hasta un mes calendario conocido como **Sprint**. El trabajo completado en cada sprint debería crear algo de valor tangible al cliente o usuario. Los sprints son intervalos de tiempos que se ajustan a una fecha de inicio y final. Para determinar los subconjuntos de elementos del product backlog a desarrollar en el sprint el product owner, Scrum Team y ScrumMaster realizan la planificación del sprint, esto es referido como **sprint planning**; posteriormente, se detalla en tareas cada elemento del product backlog contenido en el sprint planning, formando un segundo backlog que es llamado **sprint backlog**. Una vez completado, el sprint planning y acordado el contenido del próximo sprint, se ejecuta todas las tareas del sprint backlog para producir características con calidad de la solución, conteniéndolas en módulos (conocido como **sprint execution**); En cada día del sprint, idealmente al mismo tiempo, el scrum team toma un intervalo de tiempo(15 minutos o menos) llamado **daily scrum** para coordinar las actividades del día junto con el scrum master. Los resultados del sprints son referidos como un producto entregable potencialmente incrementado (en ingles, **potentially shippable product increment**). Al termino del sprint existen dos actividades inspeccionar y adaptar. La actividad **sprint review** tiene como meta inspeccionar y adaptar el producto construido. Mientras que la actividad sprint retrospective inspecciona y adapta el proceso. Esto se muestra en la figura 4, donde se muestran todos los roles, así como las actividades del marco de trabajo scrum.

⁵ Grooming es una actividad de crear y refinar los elementos del product backlog, estimándolos y priorizándolos esto se conoce como limpieza.

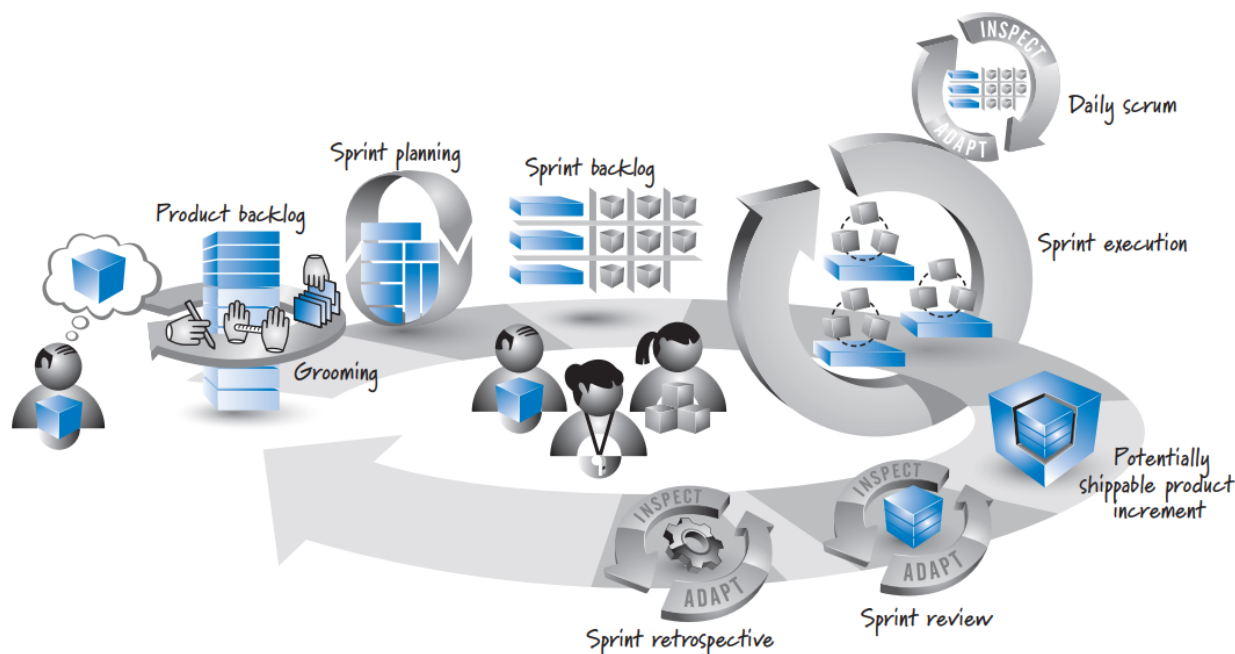


Figura 4: Marco de trabajo Scrum(RUBIN, 2013)

5.4 Herramientas Tecnológicas.

A continuación, se detallarán las herramientas tecnológicas a utilizar en el desarrollo del sistema web:

- **MySQL:** es un lenguaje rápido y fácil de usar RDBMS (Sistema de gestión de bases de datos relacionales) utilizado en muchos sitios web. (Valade, Ballad & Ballad, 2008)
- **PHP:** es un lenguaje de programación scripting diseñado específicamente para su uso en la web, con características que facilitan el diseño y la programación en la web. (Valade, Ballad & Ballad, 2008)
- **Cascading Style Sheets (CSS):** es un lenguaje de marcado de páginas web(o, más precisamente, un lenguaje de hoja de estilos). (Harrel, 2011)
- **JavaScript:** es el lenguaje de programación de la web. La abrumadora mayoría de los sitios web modernos usan JavaScript, y todos los navegadores web modernos (en computadoras de escritorio, consolas de juegos, tabletas y teléfonos inteligentes) incluyen intérpretes de JavaScript, lo que hace que JavaScript sea el lenguaje de programación más ubicuo de la historia. JavaScript

es parte de la tríada de tecnologías que todos los desarrolladores web deben aprender: HTML para especificar el contenido de las páginas web, CSS para especificar la presentación de las páginas web y JavaScript para especificar el comportamiento de las páginas web. **(Flanagan, 2011)**

- **Laravel:** es un marco de trabajo para el desarrollo web MVC escrito en PHP. Ha sido diseñado para mejorar la calidad de su software al reducir tanto el costo del desarrollo inicial como costos de mantenimiento continuo, y para mejorar la experiencia de trabajar con sus aplicaciones proporcionando una sintaxis expresiva clara y un conjunto básico de funcionalidades que le ahorrarán horas de tiempo de implementación. **(McCool, 2012)**
- **Bootstrap:** es el marco de trabajo más popular en el diseño web adaptable a dispositivos móviles; es utilizado ampliamente por desarrolladores de todo el mundo y adopta un paradigma de tecnología móvil para construir sitios web receptivos. Viene con componentes, módulos, funciones de JavaScript y media queries que ayudan a los desarrolladores a crear sitios web con facilidad.
- **Sublime text:** es un completo editor ideal para editar archivos de texto locales. Tiene muchas características incorporadas para ayudar a editar el código, como resaltado de sintaxis, sangría automática, reconocimiento de tipo de archivo, una barra lateral de archivo / carpeta práctica para facilitar edición de múltiples archivos dentro de un directorio, macros para automatizar tareas repetitivas, y pestañas y una opción de ventana dividida para ver y editar múltiples archivos al mismo tiempo. **(Haughee, 2013)**
- **PhpStorm:** es un entorno de desarrollo integrado (IDE) diseñado específicamente para facilitar el desarrollo de aplicaciones de Internet escritas en PHP. Sus principales características se pueden dividir en las siguientes categorías: Navegación, edición y re-factorización, sincronización de archivos, VCS y depuración. **(Gajda, 2013)**
- **MySQL Workbench:** es una herramienta que ayuda a los administradores de bases de datos, desarrolladores y arquitectos de datos a modelar, generar y administrar bases de datos visualmente. **(McLaughlin, 2013)**



- **GIT:** es un sistema capaz de registrar los cambios realizados en un archivo o en un conjunto de archivos durante un período de tiempo de tal manera que nos permita volver al servidor desde el futuro para recuperar una versión específica de ese archivo, se denomina control de versiones. Es un software que cuando se inicia supervisa los cambios en sus archivos y le permite etiquetar los cambios en diferentes niveles para que pueda volver a visitar esas etapas etiquetadas cuando sea necesario. (**Somasundaram, 2013**)

CAPÍTULO III

6. Diseño metodológico

El diseño metodológico se fundamenta en el marco de trabajo SCRUM (en la sección 5.3 se presenta SCRUM) en el que se establecen las bases para el desarrollo del sistema web, complementado con (UML) (en la sección 5.2 se presenta UML) el cual se utilizó para modelar procesos complejos del sistema, que posteriormente fueron empleados para el desarrollo de las partes del mismo aplicando los frameworks laravel y bootstrap.

6.1 Aplicación de SCRUM en el proyecto

Ya que SCRUM no sigue un proceso estandarizado en el que se sigan metódicamente una serie de fases secuenciales sino más bien sigue un conjunto de valores y principios de manera iterativas se propuso dividir el proyecto en fases en donde cada fase se hiciera uso de las prácticas, roles y artefactos que SCRUM ofrece, dando como resultado las fases que se ilustran en la figura 5: *Fase 1. Definición de tareas* consiste en la identificación y priorización de todas las historias de usuarios del sistema, identificadas a través de reuniones con el product owner y la *Fase 2. Desarrollo*, es la fase donde se definen todos los sprints del proyecto, aquí se utilizarán las tecnologías definidas en el marco teórico, dentro de esta fase se espera obtener un resultado tangible del sistema y validado por el product owner.

Por las particularidades que tiene SCRUM los objetivos específicos se cumplen de diferentes formas como se detalla a continuación:

- El objetivo específico 1 abarca en las fases del proyecto, por cuanto la identificación de requerimientos funcionales y no funcionales se realiza en las fases mencionadas.
- Los objetivos específicos 2, 3, 4 y 5 se alcanzan en la fase desarrollo del sistema, aquí se analizan requerimientos mediante el uso de UML, comprendiendo procesos complejos del sistema. Codificando el sistema haciendo uso de las tecnologías referidas, y por último se implementan los módulos del sistema, se integran y se validan con ayuda del product owner.

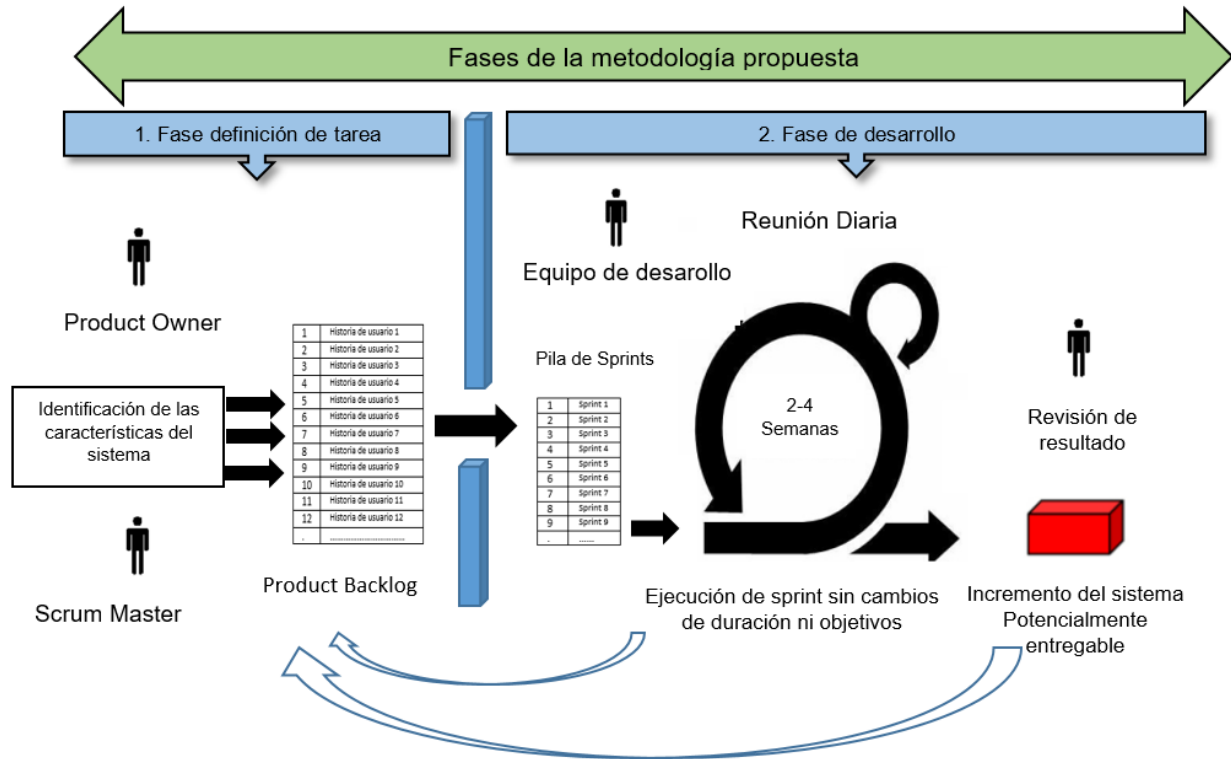


Figura 5: Fases de la metodología SCRUM propuesta

CAPÍTULO IV

7. Desarrollo del sistema

En este capítulo se presenta el desarrollo del sistema web que ayudará al programa MG-TIC en el diseño y conducción de encuestas electrónicas para la recopilación de información sobre las expectativas y necesidades de formación postgraduada, el cual fue guiado por la metodología SCRUM y complementado con UML.

7.1 Fase Definición de tarea

En esta fase se establecieron los siguientes roles con el propósito de establecer los participantes claves como se muestra en la tabla 5. Una vez que se establecieron los roles se construyeron las historias de usuario con el product owner y complementadolas con el scrum master y el desarrollador web. En total se establecieron veinte seis historias de usuarios que conforman el product backlog y que se muestran en la tabla 6. Así mismo se identificaron requerimientos funcionales y no funcionales, empleando la nomenclatura “F()” para identificar requerimientos funcionales y “NF()” para identificar requerimientos no funcionales en las historias de usuario.

A continuación se detallan los roles del proyecto.

Nombres	Roles	Responsabilidades
Dr. Marvin Arias Olivas coordinador de la maestría gestión de TIC.	Product Owner	Decidir qué característica y funcionalidad construir y el orden en el cual construirlo.
César Cordero	Scrum Master	Coordinador de actividades y comunicación.
César Cordero	Desarrollador web	Desarrollar funcionalidades del sistema.

Tabla 5. Roles del Proyecto

A continuación se detalla el product backlog del proyecto.

Número	Historia de usuario (elemento)	Sprint	Descripción
0	Investigar y analizar herramientas existentes de encuestas electrónicas.	0 - 1	Investigar y estudiar herramientas existentes en internet para encuestas electrónicas.

Código	Historia de usuario	Sprint	Descripción
1	Creación de página para acceso al sistema (login)	2 - 3	F (Cada usuario tiene un correo y una contraseña que debe ingresar al iniciar el sistema y que es validado por la base de datos para permitir el inicio de sesión y acceder a las funcionalidades del sistema).
2	Crear menú de navegación del sistema por roles	2 - 3	F (El sistema deberá tener un menú dinámico que cambie según el rol del usuario en sesión).
3	Administración de usuarios (CRUD)	2 - 3 - 4	F (El Súper Usuario crea, visualiza, actualiza y elimina los usuarios del sistema).
4	Administración de roles por usuario (CRUD)	2 - 3 - 4	F (Usuario que tenga el rol de administrar roles, podrá asignar o eliminar roles a usuarios).
5	Administración de encuesta (CRUD)	2 - 3 - 5 - 6	F (El administrador de la encuesta podrá, crear, editar, listar y eliminar encuesta).
6	Administración de grupos de preguntas (CRUD)	5	F (El administrador de la encuesta podrá, crear, editar, listar y eliminar grupo de preguntas).
7	Administración de preguntas (CRUD)	5 - 6	F (El administrador de la encuesta podrá, crear, editar, listar y eliminar preguntas).
8	Vista previa de encuesta	6	F (El administrador de la encuesta podrá tener la opción de previsualizar la encuesta en el momento de su configuración).



Codigo	Historia de usuario	Sprint	Descripción
9	Vista previa del grupo de pregunta	6	F (El administrador de la encuesta podrá tener la opción de previsualizar el grupo de pregunta en el momento de su configuración).
10	Vista previa de pregunta	6	F (El administrador de la encuesta podrá tener la opción de previsualizar la pregunta en el momento de su configuración).
11	Activar encuesta	6	F (El administrador de la encuesta podrá activar la encuesta antes de enviar invitaciones y recordatorios).
12	Desactivar encuesta	6	F (El administrador de la encuesta podrá desactivar la encuesta).
13	Administración de participantes en la encuesta (CRUD)	2 - 7	F (El administrador de la encuesta podrá agregar, editar, listar y eliminar participantes de la encuesta).
14	Diseñador de plantillas para correos electrónicos	7	F (El sistema deberá tener un editor de plantillas de correo electrónicos, para correos de invitación y recordatorio).
15	Envío de correos electrónicos para invitación a la encuesta	7	F (El administrador de la encuesta podrá enviar invitación de la encuesta a través de correos electrónicos).
16	Envío de correos electrónicos para recordatorio a la encuesta	7	F (El administrador de la encuesta podrá enviar recordatorios de la encuesta a través de correos electrónicos).

Codigo	Historia de usuario	Sprint	Descripción
17	Gestión de participación en la encuesta.	10	F (El sistema deberá gestionar la participación de los participantes, entre los cuales mostrar página de bienvenida, despedida, mostrar preguntas y validar respuestas).
18	Guardar actividad de los participantes.	10	F (El sistema deberá guardar el estado de la encuesta por participante).
19	Administración de configuración global del sistema	11	F (El sistema deberá contar con una área de administración global donde se puedan configurar variables globales del sistema).
20	Mostrar gráficos estadísticos de resultados de la encuesta	12	F (El sistema deberá generar gráficos estadísticos de las respuestas).
21	Exportar resultados de la encuesta	12	F (El administrador de la encuesta podrá exportar resultados de la encuesta en un archivo csv).
22	La encuesta debe ser adaptable a dispositivos móviles.	10	NF (La encuesta debe ser adaptable a dispositivos móviles como celulares y tablet).
23	En la encuesta deben aparecer los colores de la universidad y el logo	10	NF (Dentro de la encuesta se debe reflejar los colores de la universidad y el logo).
24	Escalabilidad	Aplicado en todo los sprints para el desarrollo del sistema.	NF (El sistema debe estar en capacidad de permitir en el futuro el desarrollo de nuevas funcionalidades, modificar o eliminar funcionalidades después de su construcción y puesta en marcha inicial).
25	Mantenimiento	Aplicado en todo los	NF (El sistema debe estar en capacidad de permitir en

		sprints para el desarrollo del sistema.	el futuro su fácil mantenimiento con respecto a los posibles errores que se puedan presentar durante la operación del sistema).
--	--	---	--

Tabla 6. Product Backlog (Pila de historias de usuarios)

7.2 Fase Desarrollo

Esta es la fase principal del proyecto donde se desarrollaron todos los sprints del sistema, dentro de los sprints se planificaron tareas relacionadas al análisis, diseño e implementación de las partes del sistema, y en donde el product owner vio resultados tangibles del sistema a medida que se iban desarrollando.

En total se desarrollaron trece sprints que dieron como resultado el sistema integrado que esta compuesto por seis módulos. En los sprints se desarrollan parcialmente los módulos por tal razón el identificador aparece en más de un módulo del sistema como se muestra en la tabla 7.

Módulo	Sprint	Breve descripción
Seguridad	2 - 3 - 4	Permitir administrar usuarios y establecer reglas para acceder a módulos del sistema través de una lista de control de acceso.
Administración de encuesta	2 - 3 - 5 - 6	Permitir crear el perfil de una encuesta y configuración de preguntas.
Despliegue de pregunta	2 - 3 - 7	Permitir administrar participantes, administrar correos de invitación y recordatorio.
Acceso público de la sistema web	2 - 3 - 8 - 9 - 10	Gestionar acceso público de la encuesta por parte de los participantes, validación de acceso, mostrar y validar preguntas.
Configuración global de la aplicación	2 - 3 - 11	Permitir administrar variables globales del sistema por ejemplo correo administrador para enviar invitaciones o recordatorios y cantidad de correos por enviar.
Reportes	2 - 3 - 12	Permitir administrar y visualizar resultados de la respuestas.

Tabla 7. Módulos del sistema

7.2.1 Desarrollo de sprints

La cantidad de sprints que se desarrollaron fueron trece con tiempos de dos y cuatro semanas de duración. A continuación el detalle de cada sprint:

7.2.1.1 Sprint 0. Obtención del product backlog.

En este sprint se toma como referencia la historia de usuario cero (ver sección 7.1) obteniendo las tareas que se listan en la tabla 8 que contiene número, descripción y prioridad.

Tareas del sprint 0		
Tarea	Descripción	Prioridad
1	Investigar sistemas web open source para conducción de encuestas online.	1
2	Probar funcionalidades de cada uno de los sistemas web open source para conducción de encuestas online.	2

Tabla 8.Sprint 0. Obtención del product backlog

A continuación se detallan las tareas de la tabla 8, realizadas por el scrum master y el product owner, complementadas con el desarrollador web:

- En la tarea 1 y 2, se realizó cuadro comparativo de sistemas web de encuestas electrónicas (ver tabla 9). Así mismo se identificaron las historias de usuario que se incluyeron en el product backlog como son 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 24 y 25 que se muestran en la tabla 6 en la sección 7.1. Los resultados fueron presentados al product owner el cual indicó la inclusión de otras historias de usuarios (historias de usuarios 8,9,10,19 y 23 en la tabla 6).

Herramienta	URL Oficial	Características
Google Form	https://www.google.com/intl/es-419/forms/about/	<ul style="list-style-type: none"> Encuestas ilimitadas. Encuestados ilimitados. Respuestas de la encuesta y los datos se recogen de forma automática en Google Spreadsheets. Añadir imágenes o vídeos. 100% gratis.

		<ul style="list-style-type: none"> • Embed encuesta en mensajes sitio web.
Limesurvey	https://www.limesurvey.org/	<ul style="list-style-type: none"> • MultiLenguaje. • Encuestados ilimitadas. • Tipos de preguntas diferentes. • Invitar y recordar. • Respuestas anónimas - participantes protegidos. • Encuestas abiertas y cerradas. • Visualice sus datos de respuesta.
JD ESURVEY	https://www.jdsoft.com/index.html	<ul style="list-style-type: none"> • Interfaz fácil de usar. • Muchos tipos de preguntas para elegir. • Estadísticas y datos de la encuesta. • Publicación de encuestas. • Invitaciones. • Preguntas y Respuestas Lógica. • Validación de respuestas. • Compatibilidad móvil.
oTree	http://www.otree.org/	<ul style="list-style-type: none"> • Puede ser instalado en linux o window.

Tabla 9. Herramientas investigadas para administrar encuestas

7.2.1.2 Sprint 1. Análisis y diseño del sistema web.

En el sprint 1 se identificaron tareas asociadas con las historias de usuario en general, principalmente los resultado del sprint 0.

Para una mejor comprensión del tamaño y complejidad de los requerimientos establecidos por el product owner, se decidió por modelar cada proceso a través de los diagramas de UML descriptos en la sección 5.2 logrando obtener una mejor comprensión más clara de los procesos que conllevan la administración de encuestas electrónicas.

En la tabla 10 se muestran las tareas a desarrollar.

Tarea	Tareas del sprint 1	
Número de tarea	Descripción	Prioridad
1	Modelar diagramas casos de usos.	1
2	Modelar diagrama de clases.	2
3	Modelar diagramas de actividades.	3
4	Diseño de la base de datos.	4
5	Organización de los datos en tablas.	5
6	Especificación de las claves primarias y análisis de las relaciones.	6
7	Normalización para estandarizar las tablas.	7
8	Crear Diagrama Relacional a través de la herramienta workbench	8

Tabla 10. Sprint 1. Análisis y diseño del sistema web

A continuación se detallan las tareas de la tabla 10, realizadas por el scrum master y el desarrollador web:

- En la tarea 1, se obtuvieron 7 diagramas de casos de uso como sigue:
 - Diagrama de caso de uso Gestionar usuarios:

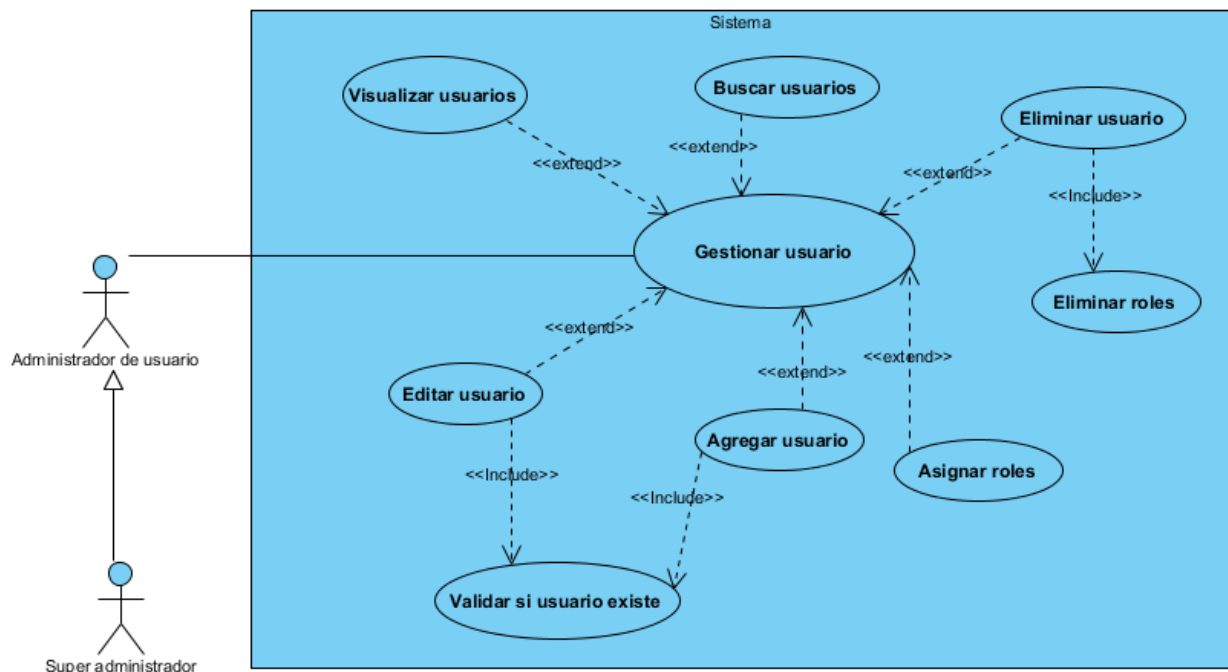


Figura 6: Diagrama de caso de uso Gestionar usuarios.



Número CU	#1
Caso de uso	Gestionar usuario
Descripción	Sección para la administración de usuarios
Actores	Administrador de usuario, Super administrador
Precondición	Puede haber o no usuarios en la base de datos
Flujo Normal	→ Se da click en el control de usuarios ← Muestra un listado de usuarios
Post-condiciones	Sistema listo para administración de usuarios

Tabla 11. Caso de uso Gestionar usuario

Número CU	#2
Caso de uso	Visualizar usuarios
Descripción	Realiza búsqueda en la tabla usuarios para visualizar en la interfaz los usuarios agregados
Actores	Administrador de usuario, Super administrador
Precondición	Puede haber o no usuarios en la lista
Flujo Normal	→ Realiza consulta a la tabla usuarios ← Muestra los resultados de la consulta en vista usuarios.
Post-condiciones	Todos los usuarios se visualizan en la vista

Tabla 12. Caso de uso Visualizar usuarios

Número CU	#3
Caso de uso	Buscar usuarios
Descripción	Se realiza una búsqueda utilizando criterios dados.
Actores	Administrador de usuario, Super administrador
Precondición	Puede haber o no usuarios en la lista
Flujo Normal	→ Se digita un criterio de búsqueda en uno de los cuadros. ← Muestra los resultados de la consulta hecha.
Post-condiciones	Todos los usuarios se visualizan en la interfaz gráfica de usuario.

Tabla 13. Caso de uso Buscar usuarios

Número CU	#4
Caso de uso	Agregar usuario
Descripción	Ingresar datos personales
Actores	Administrador de usuario, Super administrador
Precondición	No debe existir usuario en la base dato
Flujo Normal	→ Click agregar control de usuarios → Click agregar nuevo usuario ← Mostrar formulario → Click en guardar
Post-condiciones	Todos los usuarios se visualizan en la vista

Tabla 14. Caso de uso Agregar usuario



Número CU	#5
Caso de uso	Editar usuario
Descripción	Se muestra una vista con los datos del usuario
Actores	Administrador de usuario, Super administrador
Precondición	Debe existir usuario en la base dato
Flujo Normal	→ Click editar ← Muestra formulario y los datos del usuario → Modificar datos y click guardar
Post-condiciones	Todos los datos del usuario se visualizan

Tabla 15. Caso de uso Editar usuario

Número CU	#6
Caso de uso	Validar si usuario existe
Descripción	Validar si usuario existe antes de agregarlo o editarlo a través del correo electrónico.
Actores	Administrador de usuario, Super administrador
Precondición	Debe existir usuario en la base dato.
Flujo Normal	
Post-condiciones	Todos los usuarios se visualizan en la vista

Tabla 16. Caso de uso Validar si usuario existe

Número CU	#7
Caso de uso	Asignar Roles
Descripción	Se muestra una lista de roles y permisos, el cual puede ser asignado a un usuario.
Actores	Administrador de usuario, Super administrador
Precondición	Debe existir usuarios y roles en la base datos
Flujo Normal	→ Click en editar roles de usuarios ← Muestra lista de roles y permisos → Asignar roles y permisos
Post-condiciones	Todos los usuarios se visualizan en la vista

Tabla 17. Caso de uso Asignar Roles

Número CU	#8
Caso de uso	Eliminar usuario
Descripción	Dar de baja a usuario del sistema web.
Actores	Administrador de usuario, Super administrador
Precondición	Debe existir usuarios en la base dato
Flujo Normal	← Muestra lista de usuarios con opción de eliminarlo. → Click en eliminar usuario ← Muestra ventana confirmación de eliminación. → Eliminar
Post-condiciones	Todos los usuarios se visualizan en la vista

Tabla 18. Caso de uso Eliminar usuario

Número CU	#9
Caso de uso	Eliminar roles
Descripción	Eliminar roles cuando se ha eliminado un usuario.
Actores	Administrador de usuario, Super administrador
Precondición	Usuario debe tener roles asignados.
Flujo Normal	Se eliminan los roles una vez eliminado el usuario.
Post-condiciones	Todos los usuarios se visualizan en la vista

Tabla 19. Caso de uso Eliminar Roles

- Diagrama de caso de uso Gestionar encuesta:

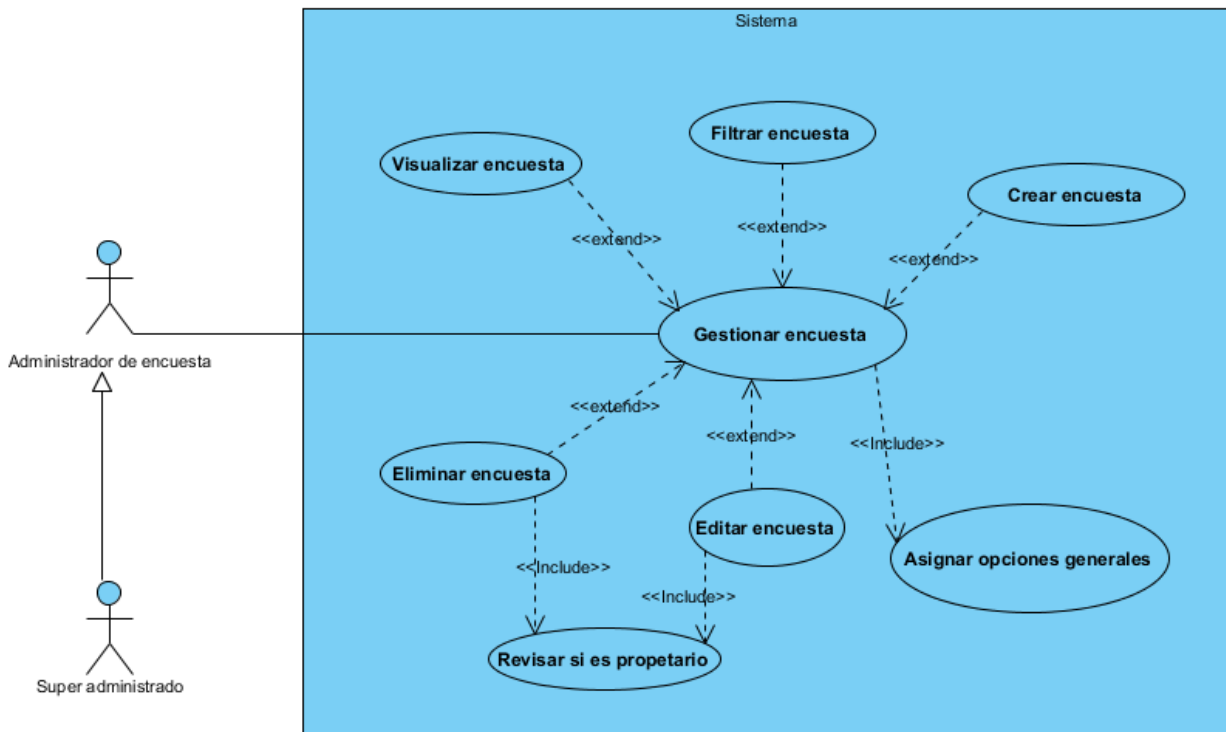


Figura 7: Diagrama de caso de uso Gestionar encuesta

Número CU	#1
Caso de uso	Gestionar encuesta
Descripción	Sección para la administración encuesta
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Puede haber o no encuesta en la base de datos
Flujo Normal	→ Se da click en la sección encuestas ← Muestra un listado de encuesta
Post-condiciones	Sistema listo para administración de encuesta

Tabla 20. Caso de uso Gestionar encuesta

Número CU	#2
Caso de uso	Visualizar encuesta
Descripción	Realiza búsqueda en la tabla encuesta para mostrar encuesta agregadas.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Puede haber o no encuesta en la lista
Flujo Normal	← Realiza consulta a la tabla encuesta ← Muestra los resultados de la consulta en la vista encuesta
Post-condiciones	Mostrar todas las encuestas agregadas por el usuario.

Tabla 21. Caso de uso Visualizar encuesta

Número CU	#3
Caso de uso	Filtrar encuesta
Descripción	Se realiza búsqueda utilizando criterios dados.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Puede haber o no encuesta en la lista
Flujo Normal	→ Se escriben criterios de búsqueda en unos de los cuadros ← Muestra los resultados de la consulta hecha.
Post-condiciones	Mostrar todas las encuestas agregadas por el usuario en sesión.

Tabla 22. Caso de uso Filtrar encuesta

Número CU	#4
Caso de uso	Agregar encuesta
Descripción	Permite crear una nueva encuesta, establecer el día que se realiza, la descripción, título y otras características que son necesarias para la elaboración de una encuesta.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Usuario debe tener permiso para agregar encuesta.
Flujo Normal	→ Click agregar encuesta ← Mostrar formulario para llenar los datos de la encuesta. → Click en guardar ← Guardar los datos de la encuesta y se muestra en la lista de las encuestas.
Post-condiciones	Mostrar todas las encuestas agregadas por el usuario.

Tabla 23. Caso de uso Agregar encuesta



Número CU	#5
Caso de uso	Editar encuesta
Descripción	Permite editar una encuesta ya elaborada previamente.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Usuario debe tener permiso para editar encuesta.
Flujo Normal	→ Click editar encuesta. ←Mostrar formulario con datos agregado previamente. → Click en guardar. ← Guardar los datos de la encuesta y se muestra en la lista de las encuestas.
Post-condiciones	Mostrar todas las encuestas agregadas por el usuario.

Tabla 24. Caso de uso Editar encuesta

Número CU	#6
Caso de uso	Revisar si es propietario
Descripción	Revisar si el usuario tiene los permisos de realizar una acción.
Actores	Administrador de encuesta.
Precondición	El usuario debe existir en el sistema.
Flujo Normal	→ Administrador intenta acceder a la encuesta. ← Muestra detalle de la encuesta.
Post-condiciones	

Tabla 25. Caso de uso Revisar si es propietario

Número CU	#7
Caso de uso	Asignar opciones generales
Descripción	Permite agregar opciones a una encuesta, mostrar página de bienvenida, permitir navegación hacia atrás, y otras características que son necesarias para la funcionalidad de una encuesta.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Encuesta debe existir en la base de datos
Flujo Normal	→ Llenado de los campos necesarios para establecer las opciones de la encuesta. → Seleccionar los elementos en los cuadros desplegables fecha y hora de inicio. → Click al botón Guardar
Post-condiciones	Mostrar todas las encuestas agregadas por el usuario.

Tabla 26. Caso de uso Asignar opciones generales

- Diagrama de caso de uso Configuración de encuesta(ver figura 8):

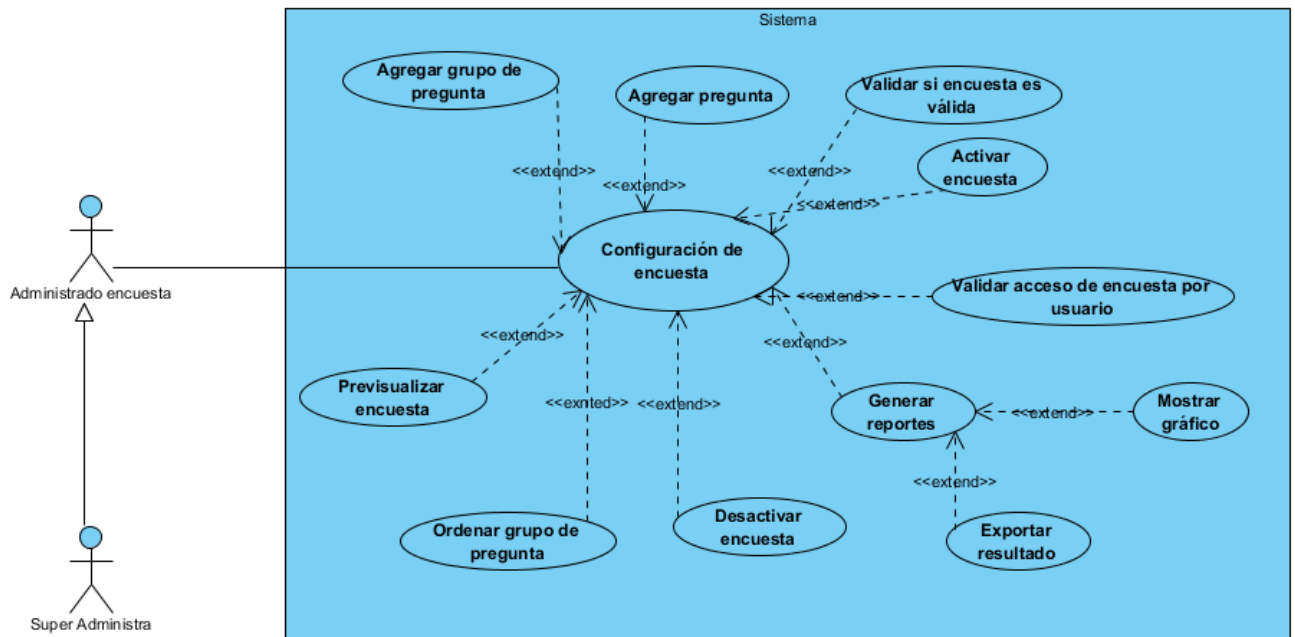


Figura 8. Diagrama de caso de uso Configuración de encuesta

Número CU	#1
Caso de uso	Configuración de encuesta
Descripción	Sección para configurar las preguntas de una encuesta.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador.
Precondición	Debe existir encuestas en el sistema.
Flujo Normal	→ Se da click en una encuesta que está en la lista. ← Muestra configuración de la encuesta.
Post-condiciones	Sistema listo para configuración encuesta.

Tabla 27. Caso de uso Configuración de encuesta

Número CU	#2
Caso de uso	Agregar grupo de pregunta
Descripción	Permitir crear grupos de preguntas, cada grupo tendrá n cantidad de preguntas.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Encuesta deberá existir y el usuario deberá tener autorización para realizar esta acción.
Flujo Normal	→ Se da click en una encuesta que está en la lista. → Se da click en agregar grupo de pregunta. ← Mostrar formulario para agregar grupo de pregunta.

	→ Se da click en crear grupo de pregunta.
Post-condiciones	Los grupos de pregunta se visualizan en la interfaz configuración de encuesta.

Tabla 28. Caso de uso Agregar grupo de pregunta

Número CU	#3
Caso de uso	Agregar pregunta
Descripción	Permitir crear una pregunta, establecer descripción, título, tipo de pregunta y otras características que son necesarias para la elaboración de una pregunta.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Grupo de pregunta deberá existir.
Flujo Normal	→ Se da click en una encuesta que está en la lista. → Se da click en agregar pregunta. ← Mostrar formulario para agregar pregunta. → Se da click en crear una pregunta.
Post-condiciones	Toda configuración de encuesta se visualiza en la vista.

Tabla 29. Caso de uso Agregar pregunta

Número CU	#4
Caso de uso	Validar si encuesta es válida
Descripción	Validar si encuesta existe en el sistema, a través de parámetros de acceso.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Usuario deberá existir en el sistema web y validar permiso de ver la encuesta.
Flujo Normal	→ Se da click en configuración de encuesta. ← Muestra configuración de la encuesta.
Post-condiciones	Toda configuración de encuesta se visualiza en la vista.

Tabla 30. Caso de uso Validar si encuesta es válida

Número CU	#5
Caso de uso	Previsualizar encuesta
Descripción	Permitir tener una vista previa de la encuesta, antes de ser publicada.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Usuario deberá tener permiso para realizar la acción de pre visualizar encuesta.
Flujo Normal	→ Se da click en configuración de encuesta. → Se da click en vista previa de encuesta. ← Muestra cuestionario de encuesta.
Post-condiciones	Preguntas deberán estar visible.

Tabla 31. Caso de uso Pre visualizar encuesta

Número CU	#6
Caso de uso	Ordenar grupo de pregunta
Descripción	Poder ordenar grupo de preguntas de acuerdo a la necesidad del administrador
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Usuario deberá tener permiso para reordenar los grupos de preguntas.
Flujo Normal	→ Se da click en configuración de encuesta. ← Muestra lista de grupo de pregunta. → Ordenar grupo de pregunta. → Guardar configuración de encuesta.
Post-condiciones	Toda configuración de encuesta se visualiza en la vista.

Tabla 32. Caso de uso Ordenar grupo de pregunta

Número CU	#7
Caso de uso	Activar encuesta
Descripción	Activar encuesta para que los participantes empiecen a responder encuesta.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Usuario deberá tener permiso para activar encuesta.
Flujo Normal	→ Se da click en configuración de encuesta. → Se da click en activar encuesta. ← Muestra mensaje de encuesta activada.
Post-condiciones	Participantes deberá existir en el sistema para responder la encuesta.

Tabla 33. Caso de uso Activar encuesta

Número CU	#8
Caso de uso	Desactivar encuesta
Descripción	Desactivar encuesta para que los participantes no puedan responder la encuesta.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Usuario deberá tener permiso para desactivar.
Flujo Normal	→ Se da click en configuración de encuesta. → Se da click en desactivar encuesta. ← Muestra mensaje de encuesta desactivada.
Post-condiciones	Participantes no podrán responder encuesta.

Tabla 34. Caso de uso Desactivar encuesta

Número CU	#9
Caso de uso	Validar acceso de encuesta por usuario
Descripción	Validar que el usuario tenga acceso para configurar la encuesta
Actores	Administrador de encuesta



Precondición	Usuario y encuesta deberá existir en el sistema.
Flujo Normal	→ Se da click en configuración de encuesta. ← Muestra configuración de encuesta.
Post-condiciones	Sistema listo para configurar encuesta.

Tabla 35. Caso de uso Validar acceso de encuesta por usuario

Número CU	#10
Caso de uso	Generar reportes
Descripción	Permitir visualizar y exportar resultado de cada encuesta.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Usuario y encuesta deberá existir en el sistema.
Flujo Normal	→ Se da click en detalle de encuesta. ← Muestra configuración de encuesta. → Se da click en ver respuestas.
Post-condiciones	Sistema listo para mostrar resultados.

Tabla 36. Caso de uso Generar reportes

Número CU	#11
Caso de uso	Mostrar gráfico
Descripción	Mostrar gráfico estadístico por cada pregunta en el sistema.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Usuario y encuesta deberá existir en el sistema.
Flujo Normal	→ Se da click en detalle de encuesta. ← Muestra configuración de encuesta. → Se da click en ver respuestas. ← Muestra gráfico estadístico.
Post-condiciones	Sistema listo para mostrar gráficos.

Tabla 37. Caso de uso Mostrar gráfico

Número CU	#12
Caso de uso	Exportar resultado
Descripción	Poder exportar resultados obtenidos por encuesta.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Usuario y encuesta deberá existir en el sistema.
Flujo Normal	→ Se da click en detalle de encuesta. ← Muestra configuración de encuesta. → Se da click en ver respuestas. → Se da click en exportar resultados.
Post-condiciones	Sistema listo para exportar resultados

Tabla 38. Caso de uso Exportar resultado

- Diagrama de caso de uso Gestionar grupo de preguntas(ver figura 9):

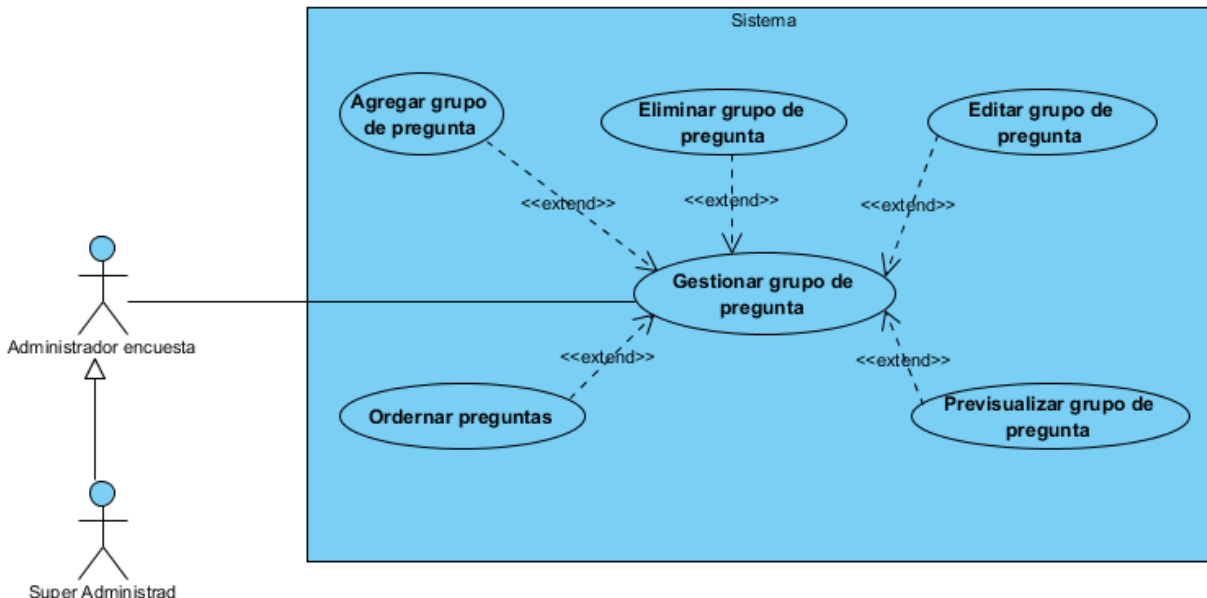


Figura 9. Diagrama de caso de uso Gestionar grupo de preguntas

Número CU	#1
Caso de uso	Gestionar grupo de pregunta
Descripción	Sección para gestionar grupo de pregunta, titulo, descripción
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Usuario deberá tener permiso para administrar grupo de pregunta.
Flujo Normal	→ Se da click en configuración de encuesta. ← Muestra configuración de encuesta. → Se da click en agregar grupo de pregunta.
Post-condiciones	Sistema listo para agregar grupo de pregunta

Tabla 39. Caso de uso Gestionar grupo de pregunta

Número CU	#2
Caso de uso	Agregar grupo de pregunta
Descripción	Ingresar datos para grupo de pregunta
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Usuario y encuesta deberá existir en el sistema.
Flujo Normal	→ Se da click en configuración de encuesta. ← Muestra configuración de encuesta. → Se da click en agregar grupo de pregunta. → Click en guardar ← Guarda datos de grupo de pregunta y los muestra en una lista de grupo de pregunta.



Post-condiciones	Todos los grupos de pregunta se visualizan en la vista
------------------	--

Tabla 40. Caso de uso Agregar grupo de pregunta

Número CU	#3
Caso de uso	Eliminar grupo de pregunta
Descripción	Eliminar grupo de pregunta.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Grupo de pregunta debe existir y usuario debe tener permiso para realizar esta acción.
Flujo Normal	<ul style="list-style-type: none"> → Click en una encuesta que está en la lista. → Click en grupo de pregunta. → Click eliminar grupo de pregunta. ← Muestra pantalla de confirmación.
Post-condiciones	

Tabla 41. Caso de uso Eliminar grupo de pregunta

Número CU	#4
Caso de uso	Editar grupo de pregunta
Descripción	Editar grupo de pregunta título, descripción
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Grupo de pregunta debe existir y usuario debe tener permiso para realizar esta acción.
Flujo Normal	<ul style="list-style-type: none"> → Click en una encuesta que está en la lista. → Click en grupo de pregunta. → Click editar grupo de pregunta. ← Mostrar datos de grupo de pregunta. → Guardar nuevos datos.
Post-condiciones	Todos los grupos de pregunta se visualizan en la vista.

Tabla 42. Caso de uso Editar grupo de pregunta

Número CU	#5
Caso de uso	Ordenar preguntas
Descripción	Definir el orden el cual las preguntas aparecerán en el grupo de pregunta.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Grupo de pregunta debe existir y usuario debe tener permiso para realizar esta acción.
Flujo Normal	<ul style="list-style-type: none"> → Se da click en una encuesta que está en la lista. → Se da click en grupo de pregunta. ← Muestra lista de preguntas. → Ordenar preguntas. → Guardar cambios.
Post-condiciones	Todas las preguntas se muestra en la lista

Tabla 43. Caso de uso Ordenar preguntas

Número CU	#6
Caso de uso	Previsualizar grupo de pregunta
Descripción	Vista previa del grupo de preguntas.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Usuario deberá tener permiso para realizar esta acción.
Flujo Normal	→ Click en una encuesta que está en la lista. → Click en un grupo de pregunta. → Click en vista previa de grupo de pregunta.
Post-condiciones	Las preguntas se visualizan en la encuesta.

Tabla 44. Caso de uso Pre visualizar grupo de pregunta

- Diagrama de caso de uso Gestionar pregunta(ver figura 10):

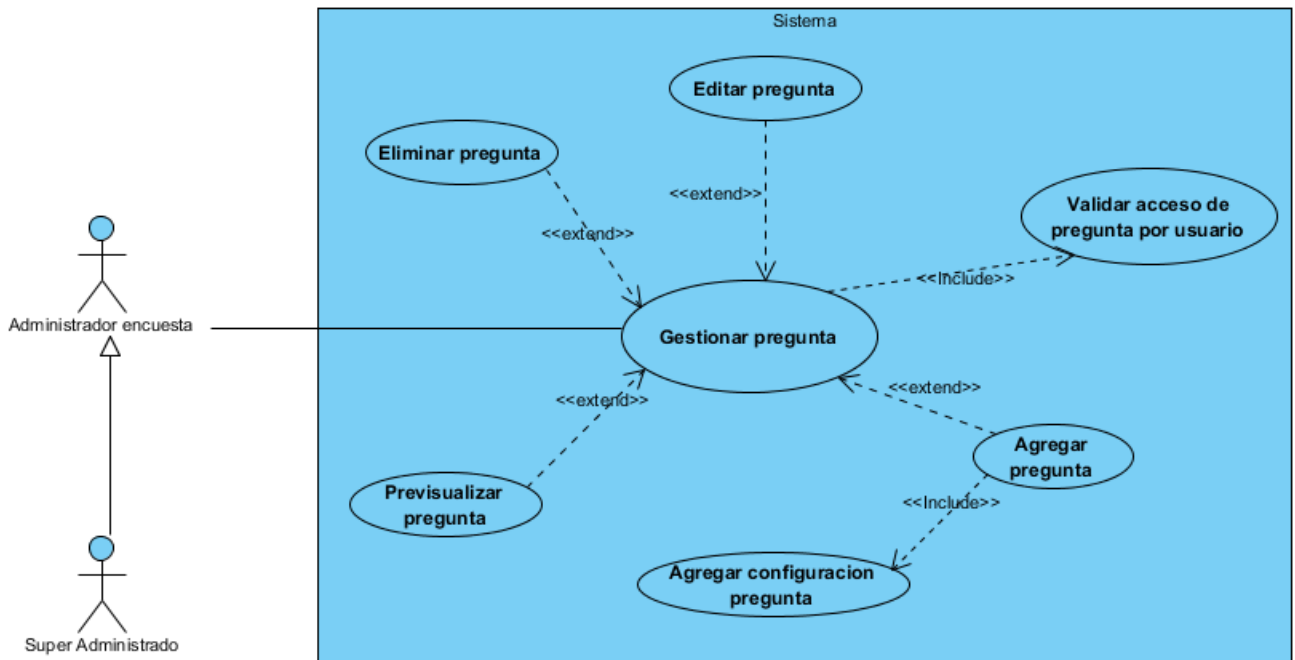


Figura 10. Diagrama de caso de uso Gestionar pregunta

Número CU	#1
Caso de uso	Gestionar pregunta
Descripción	Sección para gestionar una pregunta, título, descripción, ayuda y tipo de pregunta.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador.
Precondición	Usuario deberá tener permiso para administrar una pregunta.
Flujo Normal	→ Se da click en una encuesta que está en la lista. → Se da click en el botón de pregunta.

	←Muestra detalle de pregunta.
Post-condiciones	Sistema listo para administrar pregunta

Tabla 45. Caso de uso Gestionar pregunta

Número CU	#2
Caso de uso	Agregar pregunta
Descripción	Crear una pregunta(título, descripción, ayuda y tipo de pregunta).
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Debe existir encuesta, grupo de pregunta y usuario deberá tener permiso para administrar una pregunta.
Flujo Normal	→ Se da click en una encuesta que está en la lista. → Se da click en agregar pregunta. ←Muestra formulario para crear pregunta. → Guardar pregunta.
Post-condiciones	Todas las preguntas se visualizan en la vista.

Tabla 46. Caso de uso Agregar pregunta

Número CU	#3
Caso de uso	Agregar configuración pregunta
Descripción	Configurar una pregunta de acuerdo al tipo.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	La pregunta debe existir previamente.
Flujo Normal	→ Se da click en una encuesta que está en la lista. → Se da click en pregunta. → Se da click en configuración pregunta. ←Muestra formulario para agregar configuración. → Guardar configuración.
Post-condiciones	Todas las preguntas se visualizan en la vista.

Tabla 47. Caso de uso Agregar configuración pregunta

Número CU	#4
Caso de uso	Editar pregunta
Descripción	Editar una pregunta (título, descripción, ayuda y configuración).
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	La pregunta debe existir previamente y usuario deberá tener permiso para administrar una pregunta.
Flujo Normal	→ Se da click en pregunta. ←Muestra formulario para crear pregunta con dato previamente agregado. → Guardar configuración de pregunta.
Post-condiciones	Todas las preguntas se visualizan en la vista.

Tabla 48. Caso de uso Editar pregunta

Número CU	#5
Caso de uso	Eliminar pregunta
Descripción	Eliminar pregunta.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	La pregunta debe existir previamente y el usuario deberá tener permiso para administrar una pregunta.
Flujo Normal	→ Se da click en detalle de pregunta. → Se da click en eliminar pregunta. ← Muestra la pantalla de confirmación.
Post-condiciones	Todas las preguntas se visualizan en la vista.

Tabla 49. Caso de uso Eliminar pregunta

Número CU	#6
Caso de uso	Previsualizar pregunta
Descripción	Vista previa de la pregunta antes de publicarla.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	La pregunta debe existir previamente.
Flujo Normal	→ Se da click en detalle de pregunta. → Se da click en vista previa. ← Muestra vista previa de pregunta.
Post-condiciones	

Tabla 50. Caso de uso Pre visualizar pregunta

- Diagrama de caso de uso Gestionar participantes(ver figura 11):

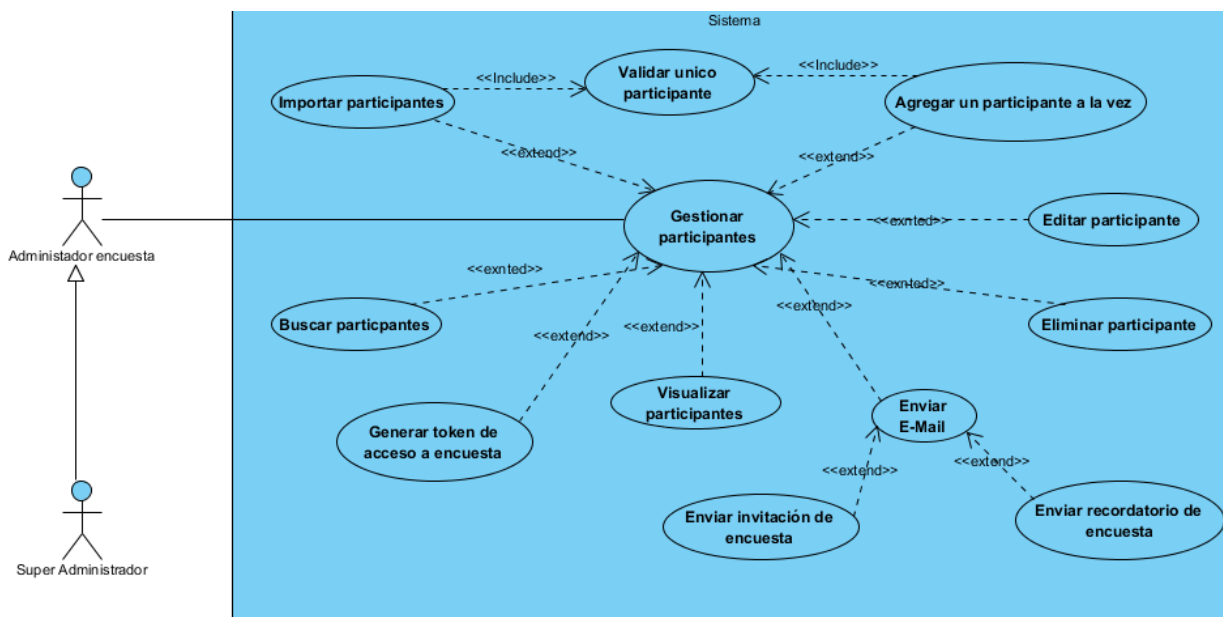


Figura 11: Diagrama de caso de uso Gestionar participantes

Número CU	#1
Caso de uso	Gestionar participantes
Descripción	Sección para administrar participantes.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Puede haber o no participantes en la base de datos.
Flujo Normal	→ Se da click en una encuesta que está en la lista. → Se da click en la sección participantes. ← Muestra un listado de participantes.
Post-condiciones	Sistema listo para administración participantes.

Tabla 51. Caso de uso Gestionar participantes

Número CU	#2
Caso de uso	Visualizar participantes
Descripción	Realiza consulta a la tabla participantes para luego mostrarlos.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Puede haber o no participantes en la tabla.
Flujo Normal	← Realiza consulta a la tabla participantes ← Muestra los resultados de la consulta en vista participantes.
Post-condiciones	Todos los participantes se visualizan en la vista.

Tabla 52. Caso de uso Visualizar participantes

Número CU	#3
Caso de uso	Buscar participantes
Descripción	Se realiza búsqueda utilizando un criterios dados.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Puede haber o no participantes en la tabla.
Flujo Normal	→ Se escribe criterios de búsqueda en unos de los cuadros ← Muestra los resultados de la consulta hecha.
Post-condiciones	Todos los participantes se visualizan en la interfaz gráfica de usuario.

Tabla 53. Caso de uso Buscar participantes

Número CU	#4
Caso de uso	Editar participante
Descripción	Permitir cambiar información del participante.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Participante debe existir en la base de datos.
Flujo Normal	→ Se da click en una encuesta que está en la lista. → Se da click en participantes. → Se da click editar participante. ← Mostrar formulario para llenar los datos de la persona. → Guardar cambios.

	← Muestra un listado de participante.
Post-condiciones	Todos los participantes se visualizan en la interfaz gráfica de usuario.

Tabla 54. Caso de uso Editar participante

Número CU	#5
Caso de uso	Eliminar participante
Descripción	Permite eliminar un participante previamente agregado.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Participante debe existir en la base de datos.
Flujo Normal	→ Se da click en una encuesta que está en la lista. → Se da click en la sección participantes. → Se da click eliminar participante. ← Muestra la pantalla de confirmación
Post-condiciones	El participante queda eliminado.

Tabla 55. Caso de uso Eliminar participante

Número CU	#6
Caso de uso	Agregar un participante a la vez
Descripción	Permite agregar un participante a la vez a través de un formulario.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Participante no debe existir en la base de datos.
Flujo Normal	→ Se da click en la sección participantes. → Se da click agregar participante. ← Mostrar formulario para llenar los datos de la persona. ← Muestra un listado de participante.
Post-condiciones	Todos los participantes se visualizan en la interfaz gráfica de usuario.

Tabla 56. Caso de uso Agregar un participante a la vez

Número CU	#7
Caso de uso	Importar participantes
Descripción	Permitir importar una lista de participantes.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Participante no debe existir en la base de datos.
Flujo Normal	→ Se da click en la sección participantes. → Se da click en importar lista de participantes. ← Mostrar formulario para importar archivo. → Importar archivo csv. ← Muestra un listado de participante.
Post-condiciones	Todos los participantes se visualizan en la interfaz gráfica de usuario.

Tabla 57. Caso de uso Importar participantes

Número CU	#8
Caso de uso	Validar único participante
Descripción	Validar que el participante ya exista a través del correo electrónico.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Participante no debe existir en la base de datos.
Flujo Normal	→ Se agrega participante. ← Muestra un listado de participantes.
Post-condiciones	Todos los participantes se visualizan en la interfaz gráfica de usuario.

Tabla 58. Caso de uso Validar único participante

Número CU	#9
Caso de uso	Generar token de acceso a encuesta
Descripción	Generar código de acceso llamado token el cual será adjuntado en la URL de acceso en el correo de invitación y recordatorio.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Participante debe existir en la base de datos.
Flujo Normal	→ Se da click en la sección participantes. → Se da click generar token. ← Muestra listado de participantes con token.
Post-condiciones	Token será asignado a participantes que no tengan token.

Tabla 59. Caso de uso Generar token de acceso a encuesta

Número CU	#10
Caso de uso	Enviar E-Mail
Descripción	Permitir enviar correo electrónico para invitar o recordar participación de una encuesta.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Participantes deben existir en la base de datos y encuesta debe estar activa.
Flujo Normal	→ Se da click en participantes. → Se da click en enviar correo. ← Muestra mensaje de correos enviados
Post-condiciones	Participantes que no han recibido una invitación o recordatorio.

Tabla 60. Caso de uso Enviar E-Mail

Número CU	#11
Caso de uso	Enviar invitación de encuesta
Descripción	Permitir enviar correo de invitación a encuesta.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador

Precondición	Participantes deben existir en la base de datos, encuesta debe estar activa y que no han recibido invitación para la encuesta.
Flujo Normal	→ Se da click en una encuesta que está en la lista. → Se da click en participantes. → Se da click en enviar invitación a encuesta. ←Muestra mensaje de invitación enviada correctamente.
Post-condiciones	Participantes que no han recibido una invitación.

Tabla 61. Caso de uso Enviar invitación de encuesta

Número CU	#12
Caso de uso	Enviar recordatorio
Descripción	Permitir enviar correo de recordatorio de participantes en la encuesta.
Actores	Administrador de encuesta, Super administrador
Precondición	Participantes deben existir en la base de datos, encuesta debe estar activa y que han recibido invitación para la encuesta.
Flujo Normal	→ Se da click en una encuesta que está en la lista. → Se da click en participantes. → Se da click en enviar recordatorio a encuesta. ←Muestra mensaje de recordatorio enviado correctamente.
Post-condiciones	Participantes que no han recibido una invitación.

Tabla 62. Caso de uso Enviar recordatorio

- Diagrama de caso de uso Gestionar participación en la encuesta(ver figura 13):

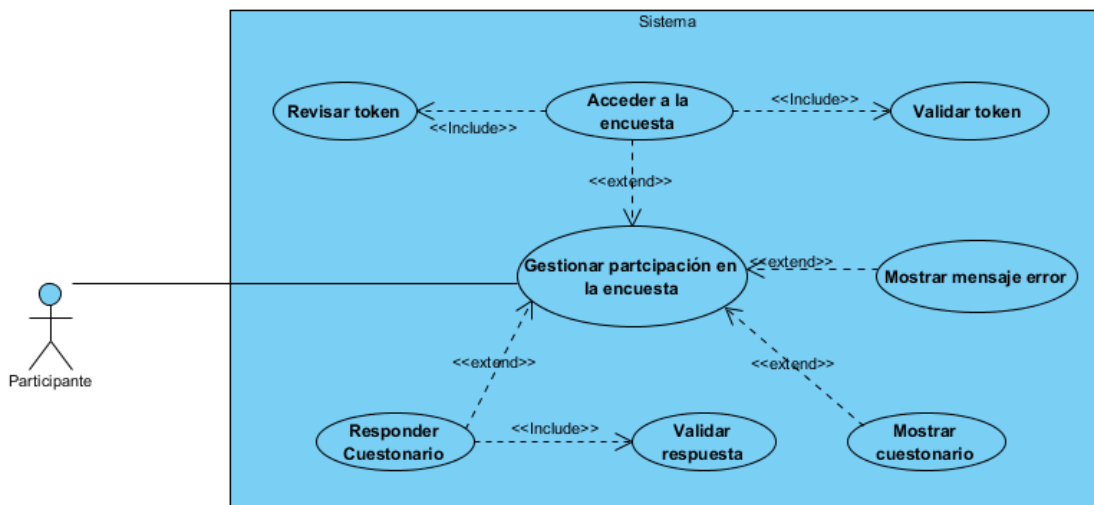


Figura 12: Diagrama de caso de uso Gestionar participación en la encuesta

Número CU	#1
Caso de uso	Gestionar participación en la encuesta
Descripción	Gestionar participante para el acceso a la encuesta, validar token de acceso, validar disponibilidad de encuesta y responder cuestionario de encuesta.
Actores	Participante
Precondición	El participante debe existir en el sistema.
Flujo Normal	→ Participante accede a la encuesta. ← Muestra mensaje de bienvenida.
Post-condiciones	Sistema listo para que el participante puede responder encuesta.

Tabla 63. Caso de uso Gestionar participación en la encuesta

Número CU	#2
Caso de uso	Acceder a la encuesta
Descripción	El participante podrá acceder a la encuesta a través de un correo de invitación o recordatorio.
Actores	Participante
Precondición	El participante debe existir en el sistema.
Flujo Normal	→ Participante accede a la encuesta ← Muestra cuestionario
Post-condiciones	Sistema listo para que el participante puede responder encuesta.

Tabla 64. Caso de uso Acceder a la encuesta

Número CU	#3
Caso de uso	Validar token
Descripción	El sistema deberá verificar que el token se ha válido para acceder en la encuesta.
Actores	Participante
Precondición	El participante debe existir en el sistema
Flujo Normal	→ Participante accede a la encuesta ← Muestra mensaje de bienvenida a la encuesta
Post-condiciones	Sistema listo para que el participante puede responder encuesta.

Tabla 65. Caso de uso Validar token

Número CU	#4
Caso de uso	Revisar token
Descripción	El sistema deberá revisar si el token está presente en la URL para que el participante pueda acceder a la encuesta.
Actores	Participante
Precondición	El participante debe existir en el sistema
Flujo Normal	→ Participante accede a la encuesta ← Muestra mensaje de bienvenida a la encuesta



Post-condiciones	Sistema listo para que el participante puede responder encuesta.
------------------	--

Tabla 66. Caso de uso Revisar token

Número CU	#5
Caso de uso	Mostrar cuestionario
Descripción	Mostrar preguntas a participante con grupos de preguntas.
Actores	Participante
Precondición	Participante debe tener un token válido y debe existir en el sistema
Flujo Normal	→ Participante accede a la encuesta ← Muestra cuestionario
Post-condiciones	Sistema listo para que el participante puede responder encuesta.

Tabla 67. Caso de uso Mostrar cuestionario

Número CU	#6
Caso de uso	Responder cuestionario
Descripción	Participante responde cada pregunta de la encuesta.
Actores	Participante
Precondición	Participante debe tener un token válido y debe existir en el sistema
Flujo Normal	→ Participante accede a la encuesta ← Muestra cuestionario → Responde cada pregunta
Post-condiciones	Sistema listo para que el participante puede responder encuesta.

Tabla 68. Caso de uso Responder cuestionario

Número CU	#7
Caso de uso	Validar respuesta
Descripción	El sistema deberá validar cada respuesta de cada pregunta.
Actores	Participante
Precondición	Participante debe tener un token válido y debe existir en el sistema
Flujo Normal	→ Participante accede a la encuesta ← Muestra cuestionario → Responde cada pregunta
Post-condiciones	Sistema listo para que el participante puede responder encuesta.

Tabla 69. Caso de uso Validar respuesta



Número CU	#8
Caso de uso	Mostrar mensaje error
Descripción	El sistema mostrará un mensaje de error si el participante se equivoca al contestar el cuestionario.
Actores	Participante
Precondición	Participante debe tener un token válido y debe existir en el sistema
Flujo Normal	→ Participante envía respuestas erróneas. ← Muestra mensaje de error al contestar el cuestionario.
Post-condiciones	Sistema listo para que el participante puede responder encuesta.

Tabla 70. Caso de uso Mostrar mensaje error

- En la tarea 2, se obtuvo el diagrama de clase (ver figura 13).
 Se obtuvieron las clases con atributos, métodos y relaciones. Gracias a este diseño se logró identificar los objetos que hacen parte del sistema así como su relación y comportamiento, logrando una codificación más clara.

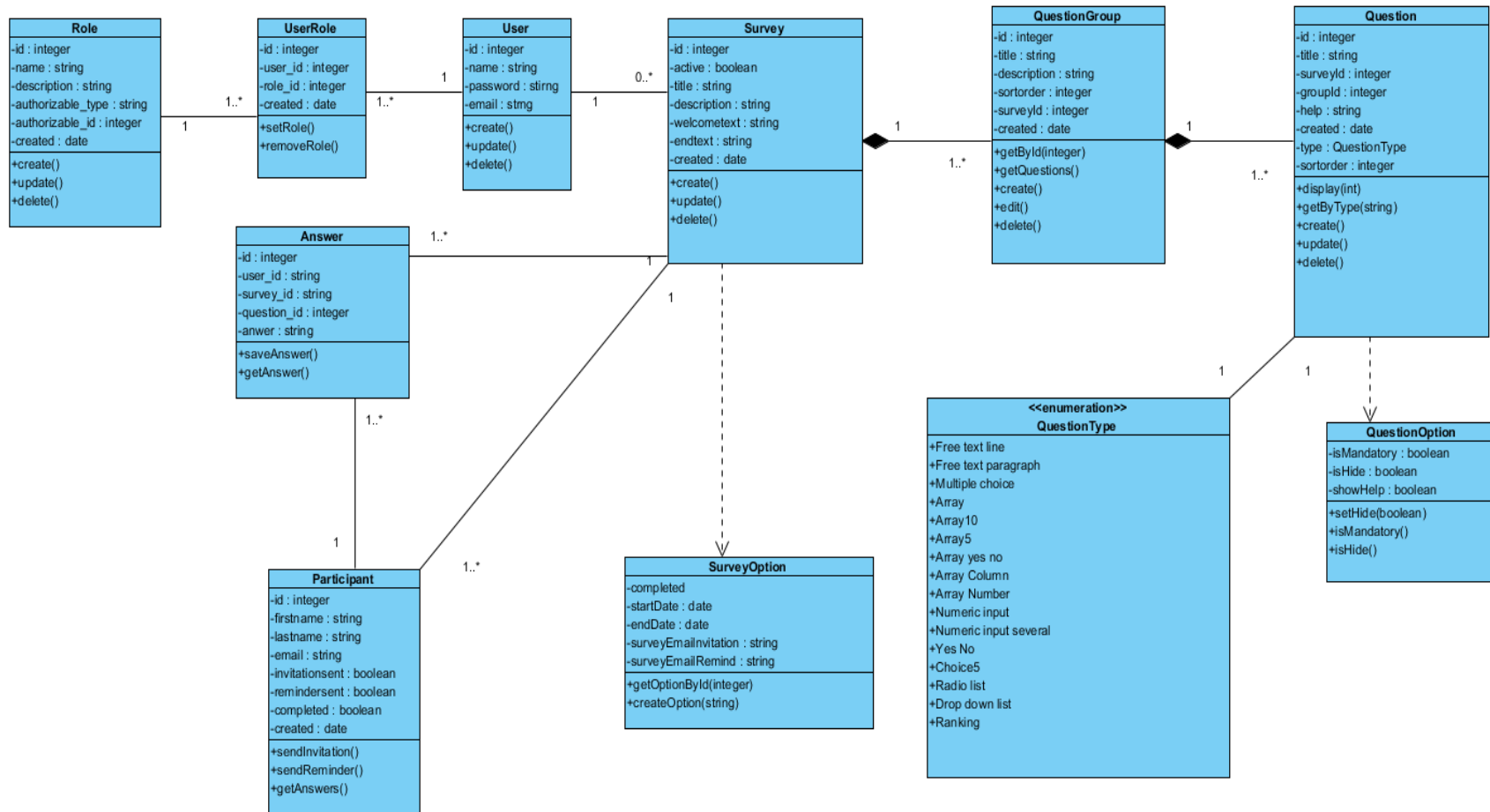


Figura 13: Diagrama de clases del proyecto

- En la tarea 3, se obtuvieron los diagramas de actividades que describirán el proceso e interacción que existe entre las personas con el sistema web, gracias al diseño de estos diagramas se ha obtenido un entendimiento más claro de los procesos importantes que existen en el sistema web.

- Diagrama de actividad crear usuario(ver figura 14).

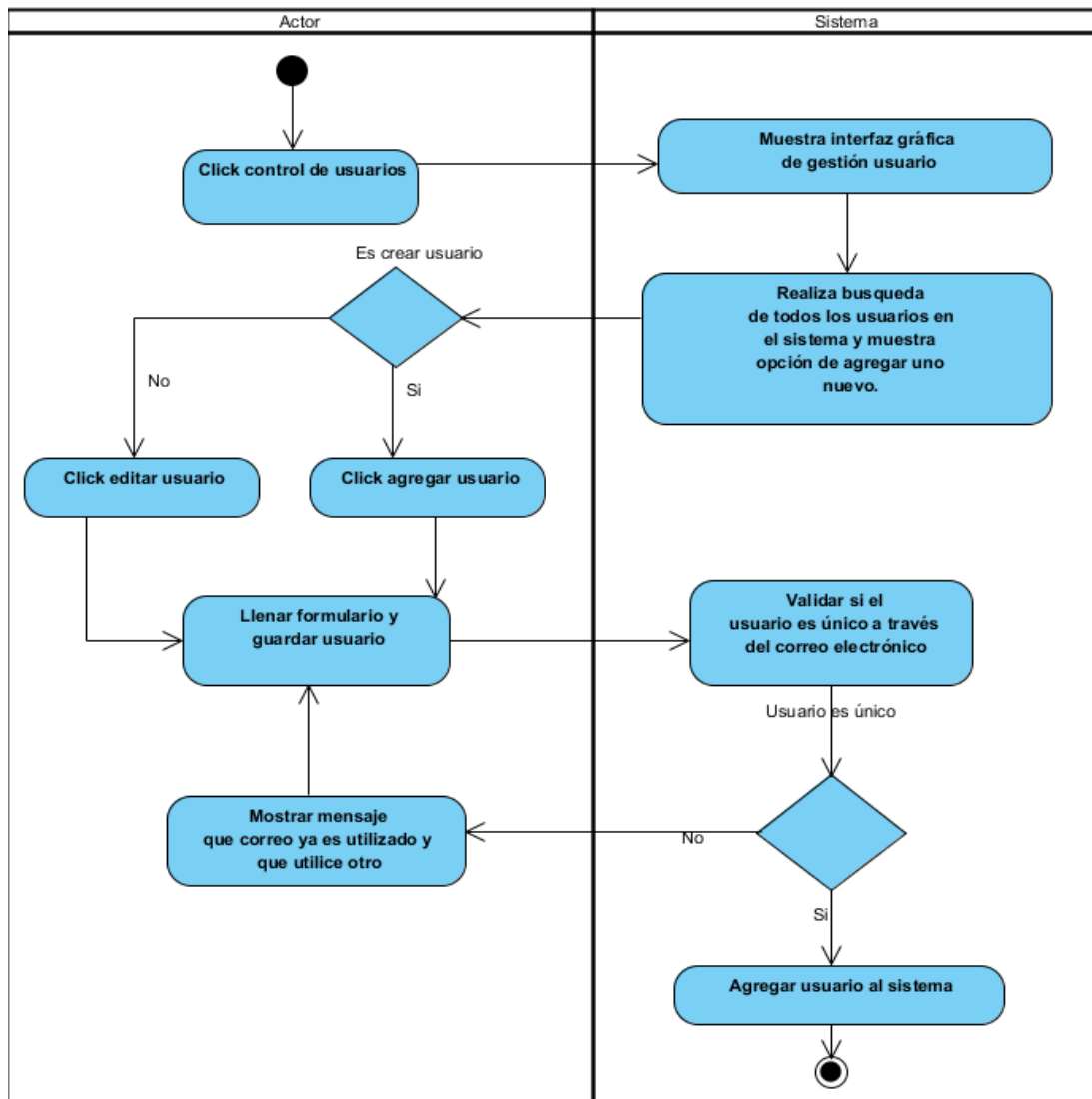


Figura 14. Diagrama de actividad crear usuario

- Diagrama de actividad crear encuesta(ver figura 15).

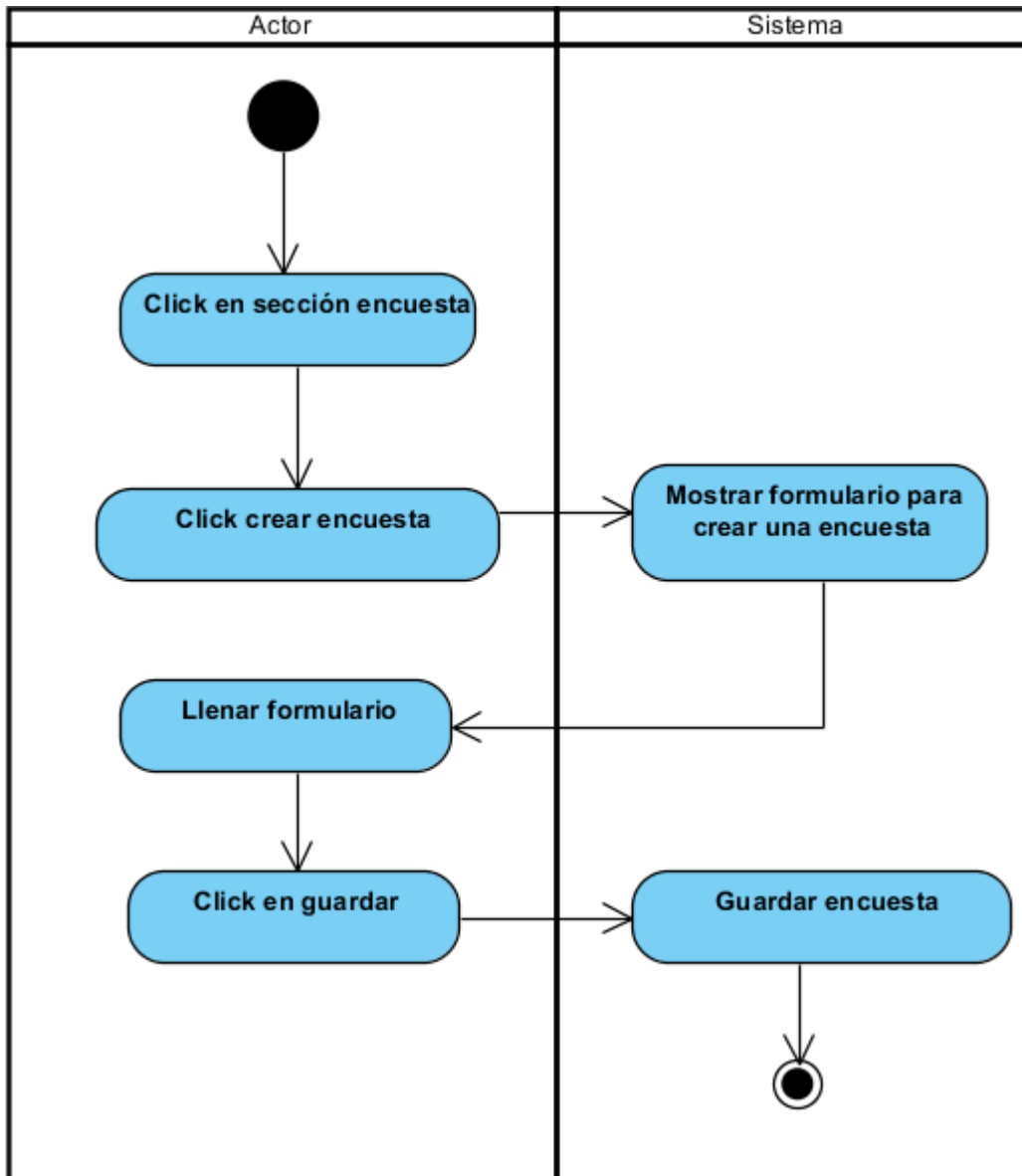


Figura 15: Diagrama de actividad crear encuesta

- Diagrama de actividad editar encuesta(ver figura 16).

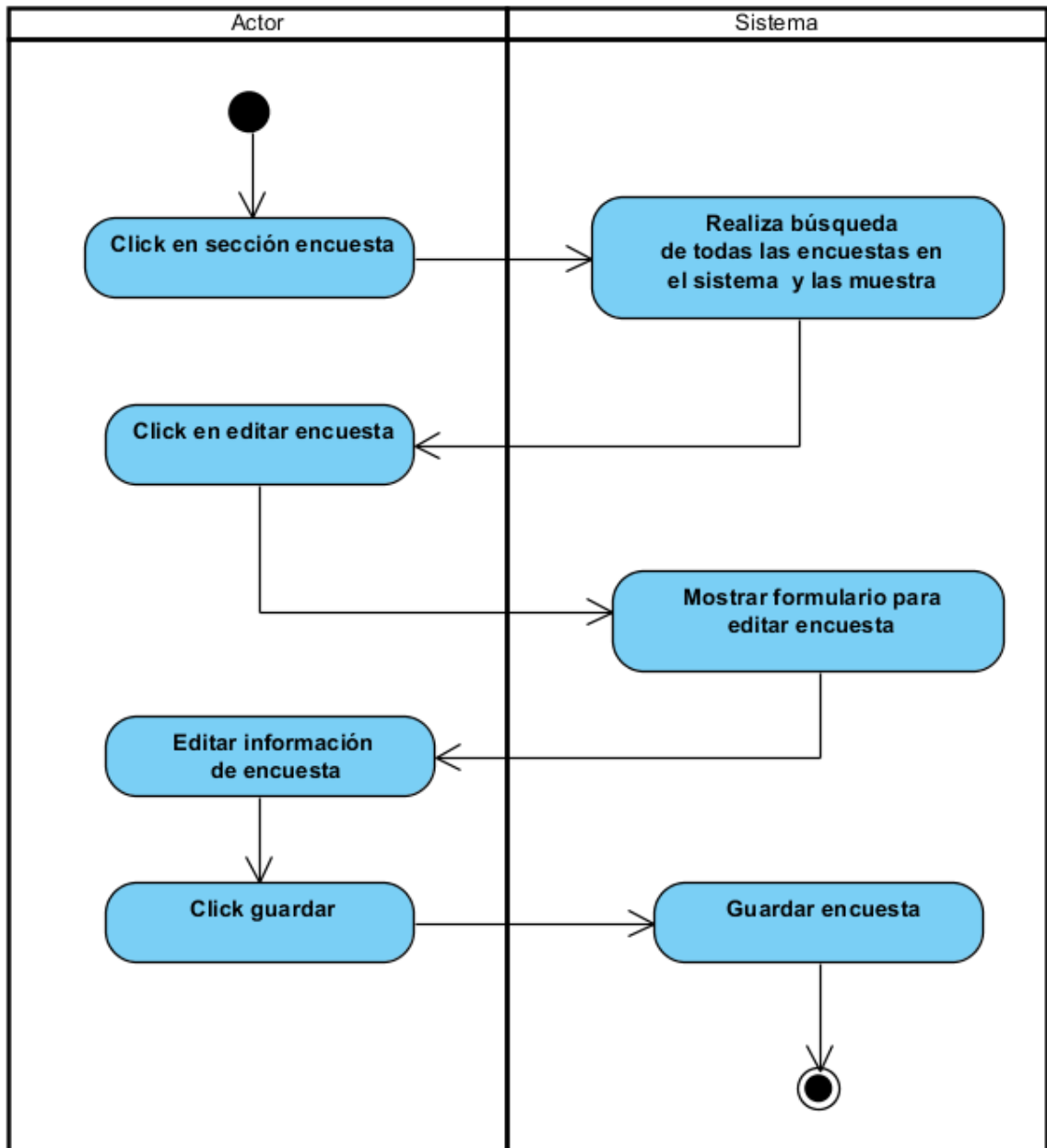


Figura 16: Diagrama de actividad editar encuesta

- Diagrama de actividad crear grupo de pregunta(ver figura 17).

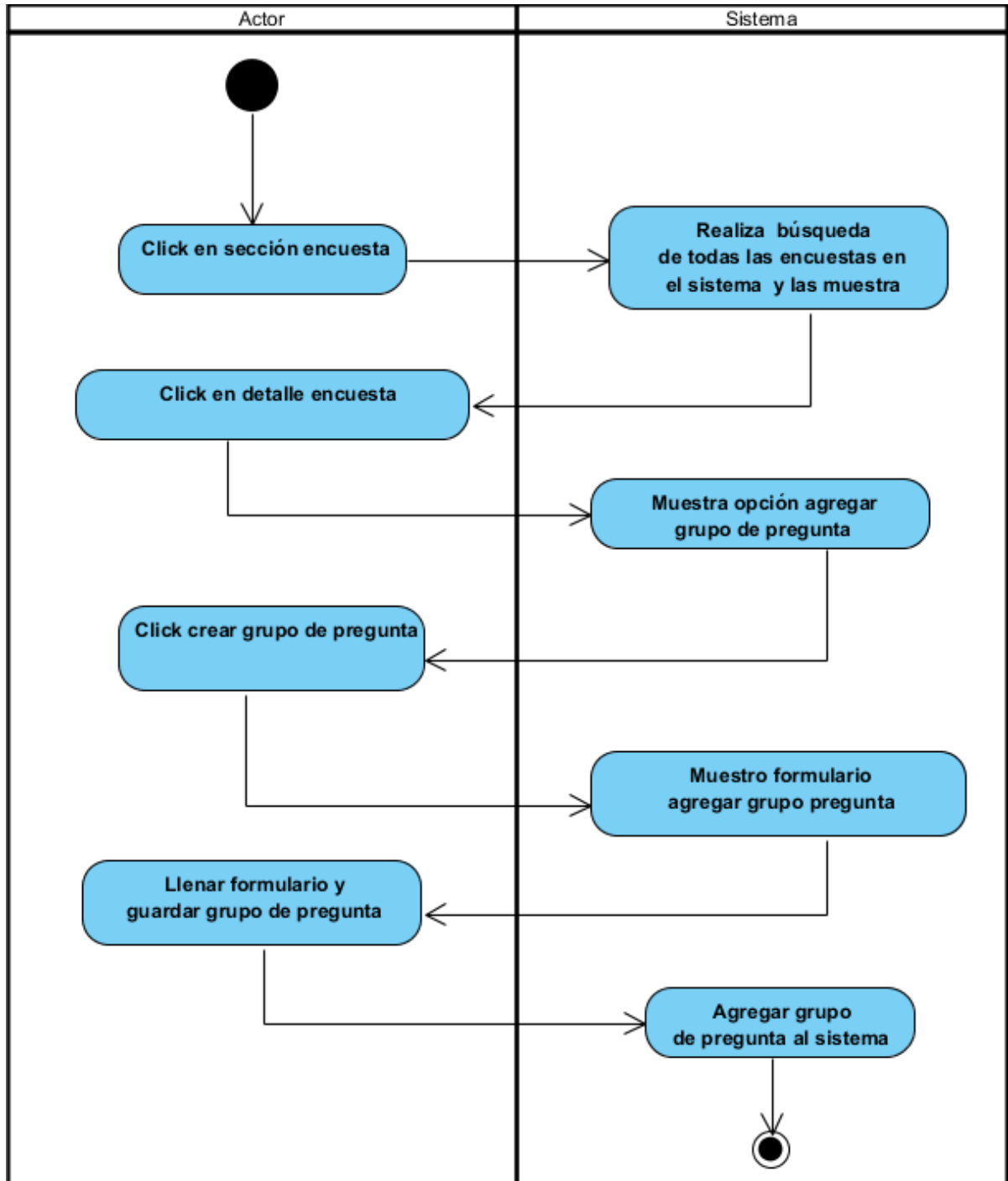


Figura 17: Diagrama de actividad crear grupo de pregunta

- Diagrama de actividad editar grupo de pregunta(ver figura 18).

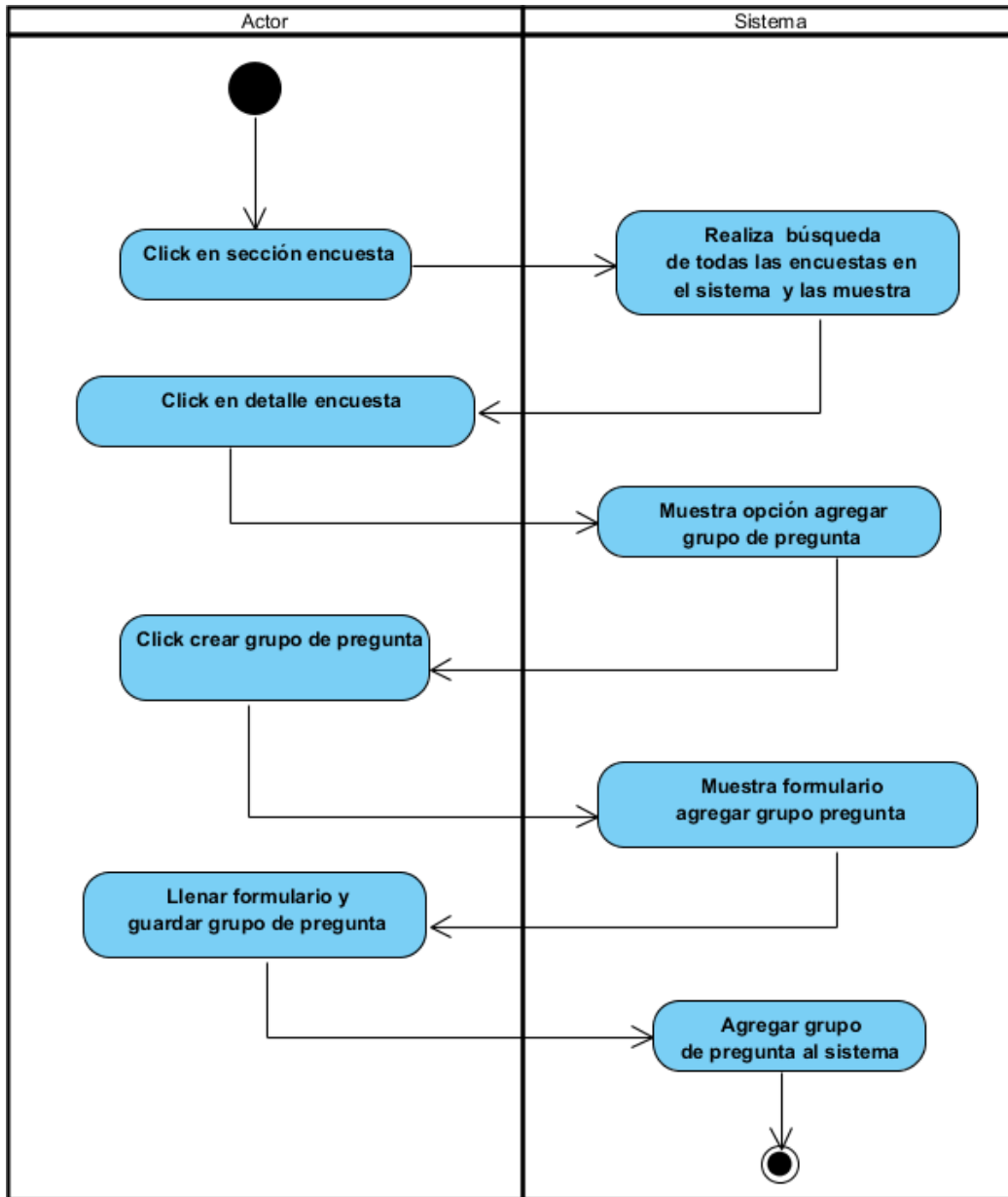


Figura 18: Diagrama de actividad editar grupo de pregunta

- Diagrama de actividad crear pregunta(ver figura 19).

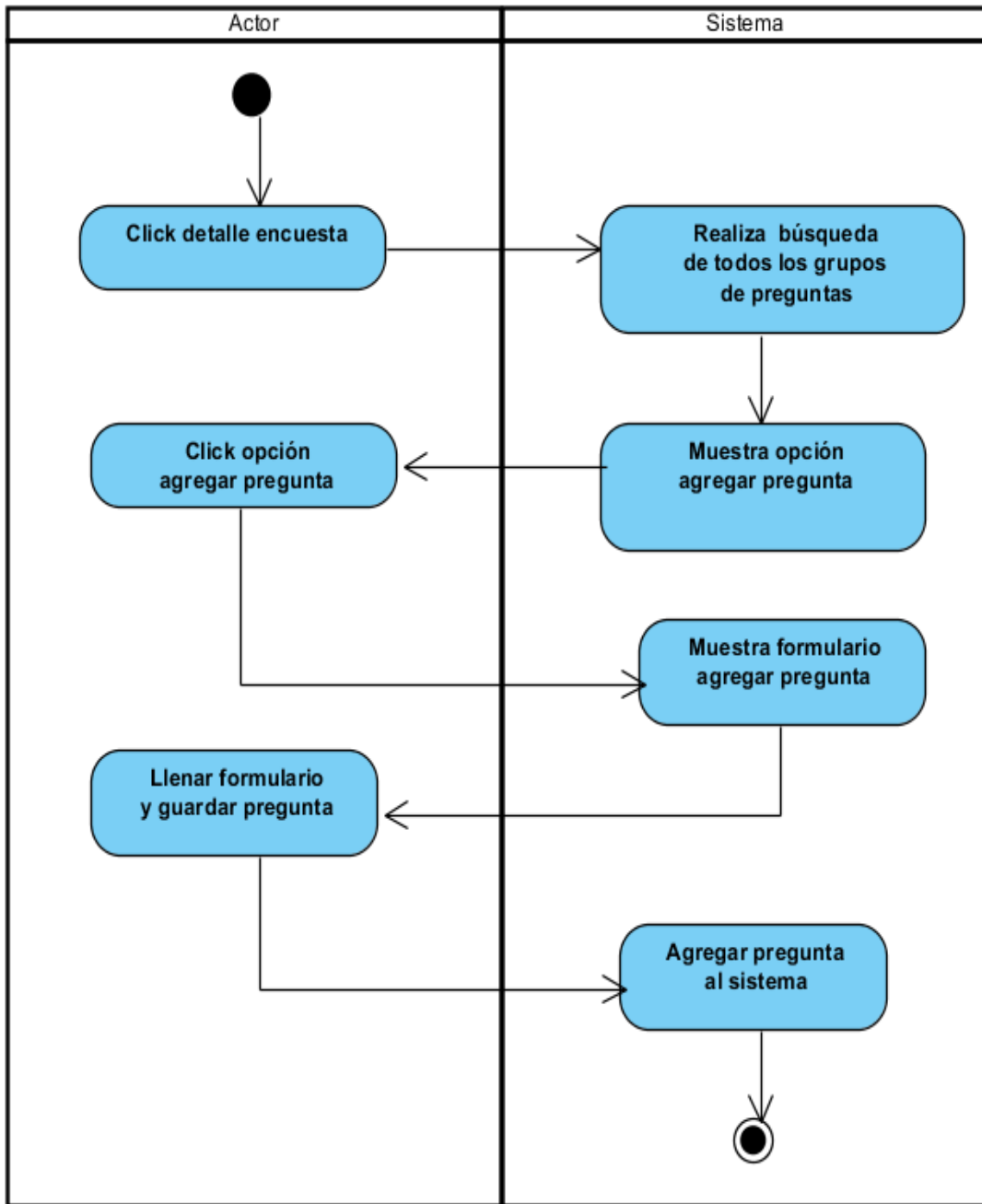


Figura 19: Diagrama de actividad crear pregunta

- Diagrama de actividad editar pregunta(ver figura 20).

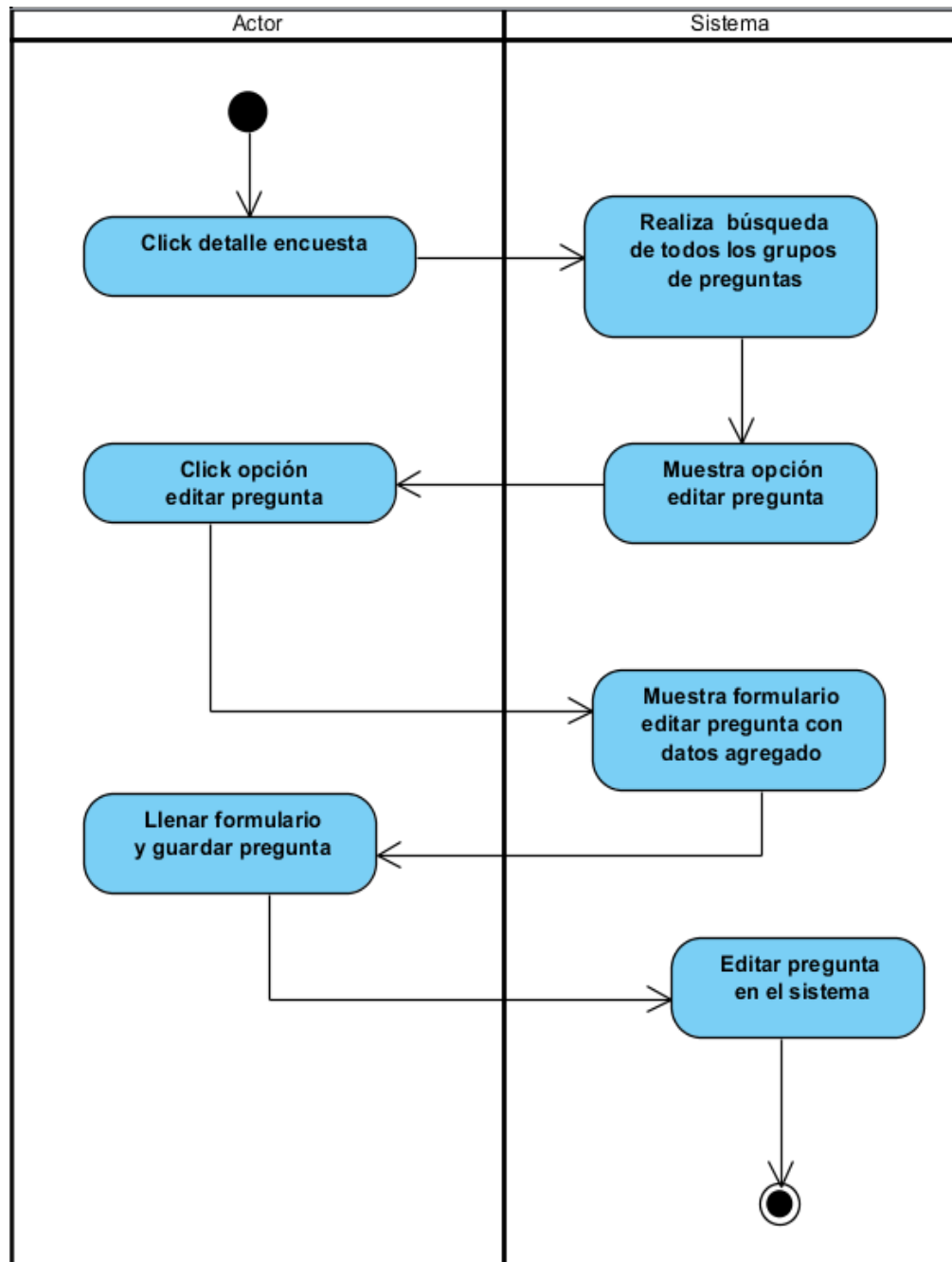


Figura 20: Diagrama de actividad editar pregunta

- Diagrama de actividad activar o desactivar encuesta(ver figura 21).

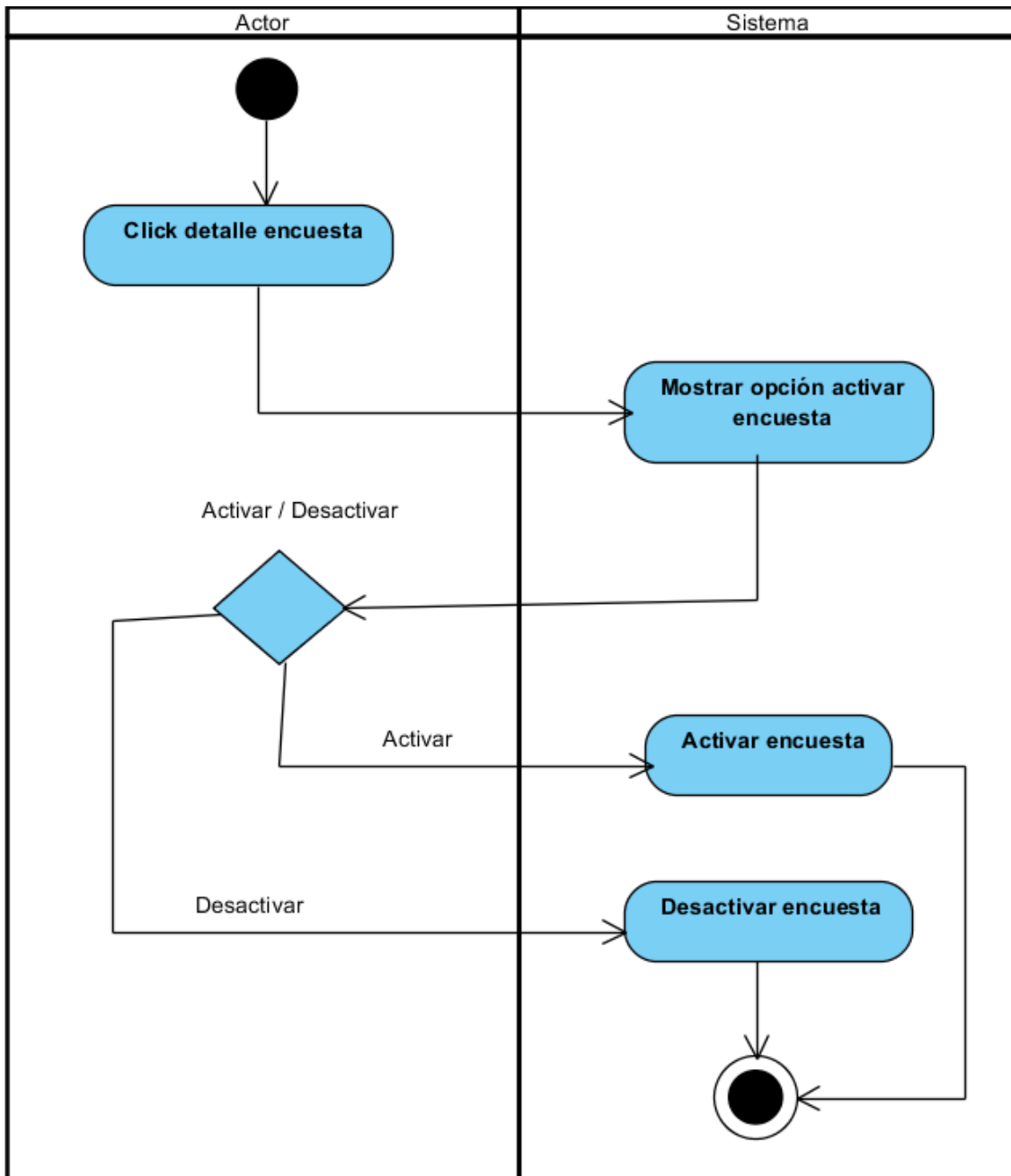


Figura 21: Diagrama de actividad activar o desactivar encuesta

- Diagrama de actividad agregar participantes a la encuesta(ver figura 22).

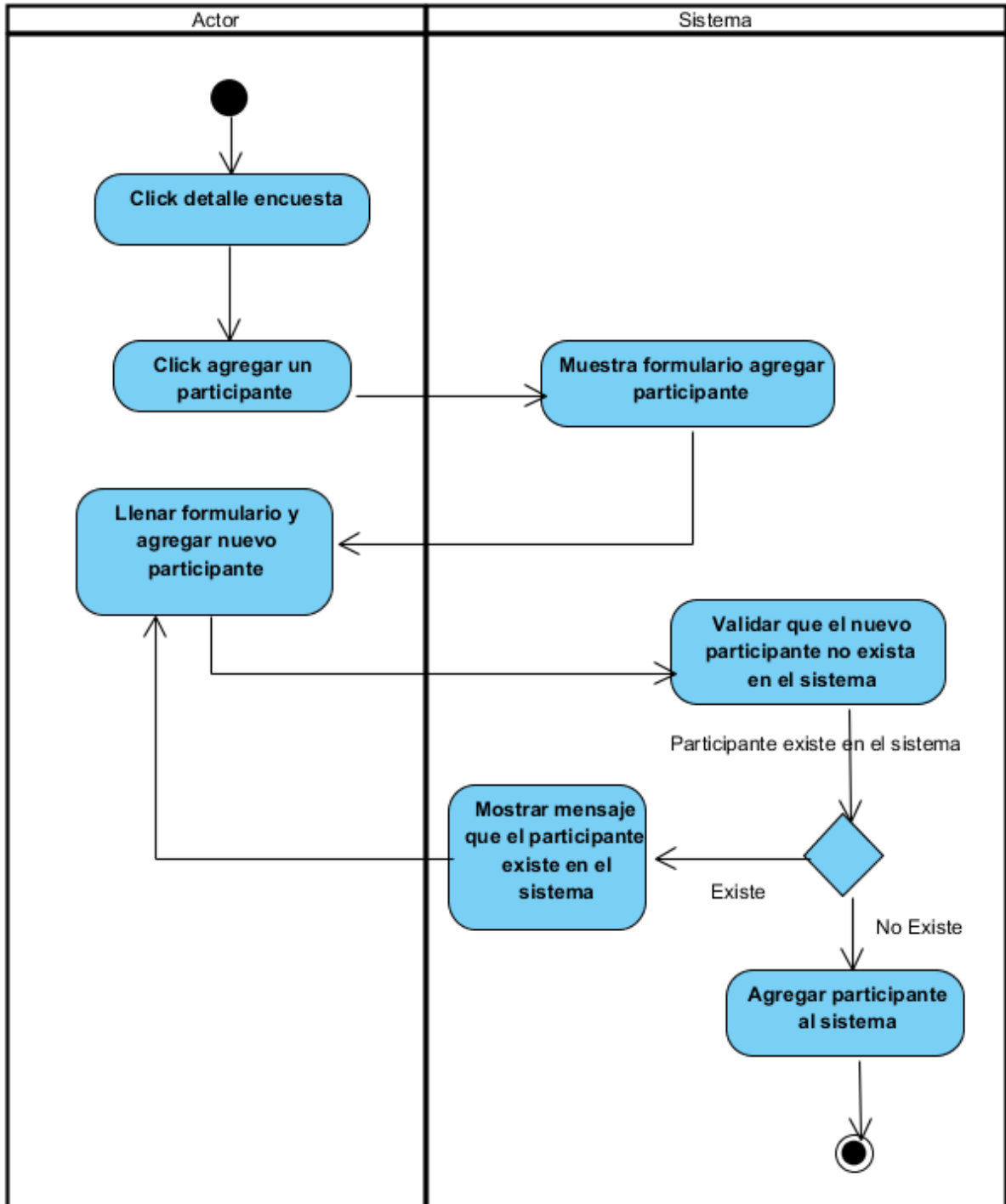


Figura 22: Diagrama de actividad agregar participantes a la encuesta

- Diagrama de actividad agregar varios participantes a la encuesta(ver figura 23).

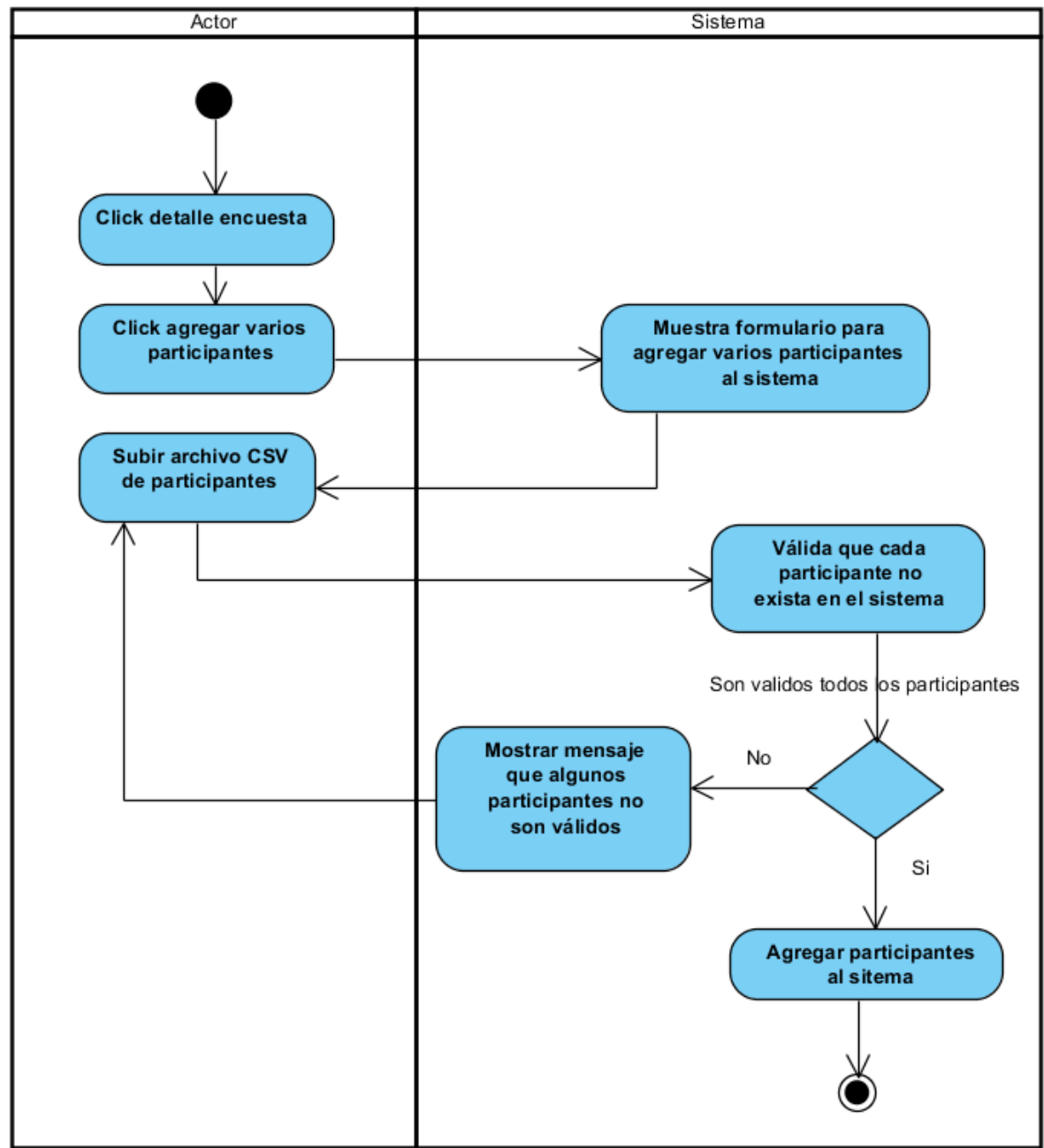


Figura 23: Diagrama de actividad agregar varios participantes a la encuesta

- Diagrama de actividad acceder a encuesta(ver figura 24).

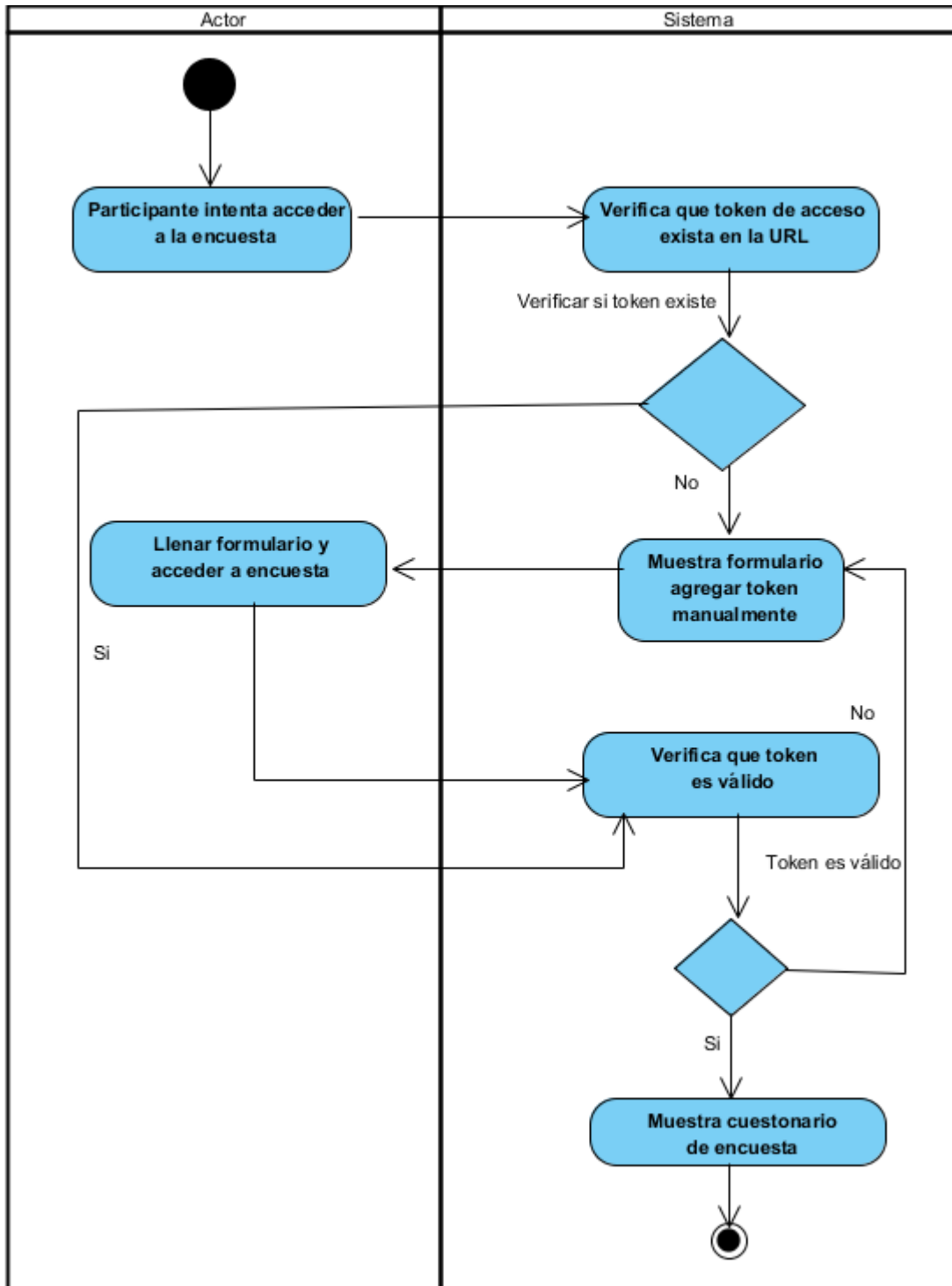


Figura 24: Diagrama de actividad acceder a encuesta

- En las tareas de la 4 a la 8, se obtuvo como resultado el diagrama relacional del sistema, gracias al análisis previo que se hizo a través de los diagramas UML, (ver figura 25).

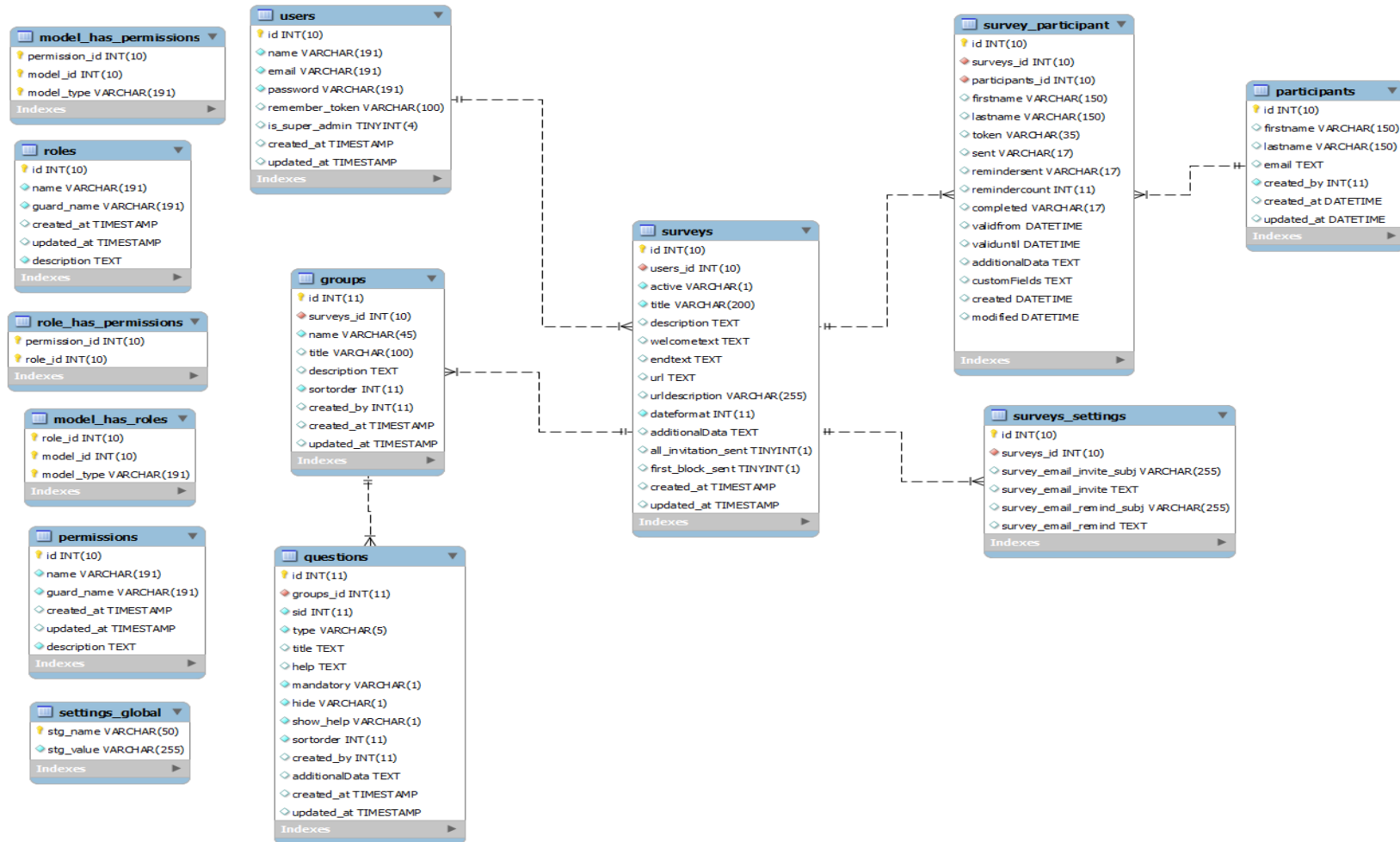


Figura 25: Diagrama Entidad Relación

7.2.1.3 Sprint 2 Front-end del sistema.

En este sprint se pretendió establecer las tareas que ayudaron a sentar las bases para el desarrollo de los módulos del sistema a nivel de interfaces de usuario (IU) y no de funcionalidad, estas tareas se lograron haciendo uso del framework frontend bootstrap que utiliza las tecnologías HTML, CSS y Javascript, para CSS se hizo uso de la metodología **BEM**⁶, lo que permitió definir reglas CSS genéricas que fueron utilizadas en múltiples lugares del sistema, para javascript se hizo uso del patrón de diseño **módulo**, lo cual logró evitar colisiones entre variables que podrían existir en las IU del sistema.

Historia de usuario	Tarea	Tareas del sprint 2 (Frontend)	
Código	Número de tarea	Descripción	Prioridad
1	1	Crear vista de login.	1
2	2	Crear layout de la parte administrativa del sistema.	2
2, 3, 4	3	Crear vistas del módulo de seguridad.	3
5, 6, 7	4	Crear vistas del módulo administración de encuesta.	3
21	5	Crear vistas del módulo reporte de encuestas.	3
13	6	Crear vistas del módulo de despliegue de encuestas.	3
17	7	Crear layout para la presentación de las encuestas publicas.	4

Tabla 71. Sprint 2 Front-end del sistema.

A continuación se detallan las tareas de la tabla 71 realizadas por el desarrollador y que se describen como sigue:

- En la tarea 1, construyó una vista para el acceso al sistema haciendo uso de elementos html, iconos e imagenes, el resultado fue una vista en donde el usuario podrá acceder al sistema haciendo uso de un correo y una contraseña.
- En la tarea 2, creó una estructura html y css que es un contenedor para las interfaces del sistema, este contendor permitió construir elementos que se

⁶ <http://getbem.com/> Bloque, Elemento y modificador (en ingles Block, Element and Modifier)

repetirán en las vistas, entre los cuales se obtuvieron el menú de navegación, elementos en la parte superior (logo de la universidad) y en la parte inferior (título del sistema).

- En la tarea 3, creó las vistas base para la construcción del módulo de seguridad, esta tarea dio como resultado las vistas del CRUD para usuario y para asignación de roles a usuarios.
- En la tarea 4, creó las vistas base para la construcción del módulo administración de encuesta, dio como resultado las vistas para configurar (título, descripción, mensaje de bienvenida y mensaje de despedida), listar (mostrar y buscar) encuestas y agregar preguntas.
- En la tarea 5, creó las vistas base para la construcción del módulo reporte de encuesta, se obtuvo interfaces parciales para mostrar gráficos de barra de los resultados por pregunta.
- En la tarea 6, creó las vistas para el módulo despliegue de encuestas, se obtuvo interfaces parciales para activar ,desactivar la encuesta y administrar participantes.
- En la tarea 7, creó un contenedor html y css para mostrar las preguntas de una encuesta en la sección pública.

7.2.1.4 Sprint 3. Back-end del sistema.

Con este sprint se pretendió definir las bases para el funcionamiento de las IU creadas en el *sprint 2*, estas tareas (más detalle en la tabla 72) se lograron haciendo uso del framework PHP laravel, que gracias a su arquitectura modelo, vista y controlador se consiguió separar el sistema en componentes reusables, se escribieron clases PHP para representar modelos de datos del sistema esto fue gracias al ORM **eloquent**⁷ lo que proporcionó una manera simple y elegante de trabajar con la base de datos, para las vistas se hizo uso del sistema de plantilla blade para generar HTML dinámico con una

⁷ <https://laravel.com/docs/5.5/eloquent#introduction>

sintaxis mucho más limpia que si usará PHP plano, y por último se definieron los controladores que manejan y validan el flujo de información entre las vistas y modelos.

Historia de usuario	Tarea	Tareas del sprint 3 (Backend)	
Código	Número de tarea	Descripción	Prioridad
1	1	Crear modelos y controladores para el funcionamiento del login.	1
2	2	Crear modelos y controladores para el módulo de seguridad	1
2, 3, 4	3	Crear los modelos y controladores para el módulo de administración de encuestas	1
5, 6, 7	4	Crear los modelos y controladores para el módulo de despliegue de encuestas.	1
21	5	Crear los modelos y controladores para el módulo de reportes.	1

Tabla 72. Sprint 3 Back-end del sistema.

A continuación se detallan las tareas de la tabla 72 realizadas por el desarrollador y que se describen como sigue:

- En la tarea 1, creó el modelo Usuario y el controlador Login donde se definieron reglas de validación para el correo y contraseña.
- En la tarea 2, creó los modelos Permiso y Rol que están enlazados con el modelo Usuario.
- En la tarea 3, creó los modelos y controladores Encuesta, GrupoPregunta y Pregunta.
- En la tarea 4, creó los modelos y controladores Participante y EncuestaParticipante.
- En la tarea 5, creó el controlador Reporte que maneja la lógica para mostrar resultado de las encuestas.

7.2.1.5 Sprint 4. Módulo de seguridad.

Este sprint fue desarrollado en complemento con los *sprints 2 y 3*, aquí se establecieron tareas (más detalle en la tabla 13) que ayudaron a desarrollar el módulo de seguridad en

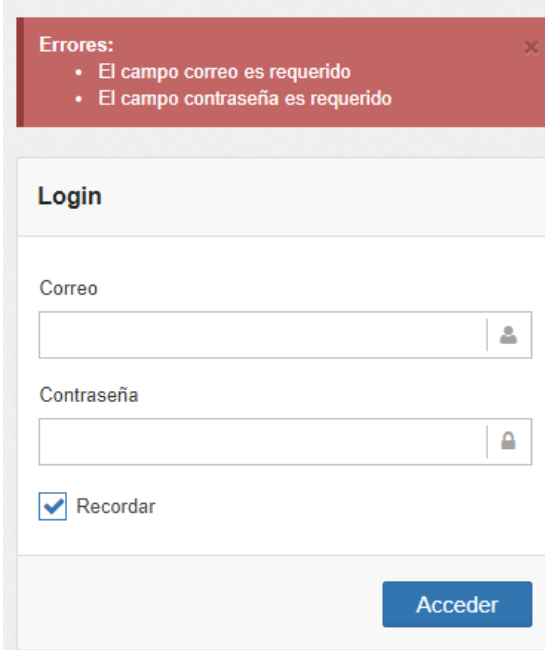
todo su conjunto, se programaron y realizaron pruebas de las funcionalidades del módulo.

Historias de usuario	Tarea	Tareas del sprint 4	
Código	Número de tarea	Descripción	Prioridad
1	1	Implementar modelos, controladores y vistas para el login.	1
3	2	Agregar, editar y eliminar usuarios	2
3	3	Implementar acceso de módulos a través de una lista de control de acceso.	3
3	4	Definir lógica de implementación de roles por usuario.	4

Tabla 73. Sprint 4 Módulo de seguridad.

A continuación se detallan las tareas de la tabla 73 realizadas por el desarrollador y que se describen como sigue:

- En la tarea 1, programó las funciones que manejan la lógica de acceso al sistema, estableció reglas de validación para correo y contraseña, definió mensajes de error por si el usuario intenta acceder al sistema con unas credenciales invalidas (ver figura 26).



Errores:

- El campo correo es requerido
- El campo contraseña es requerido

Login

Correo

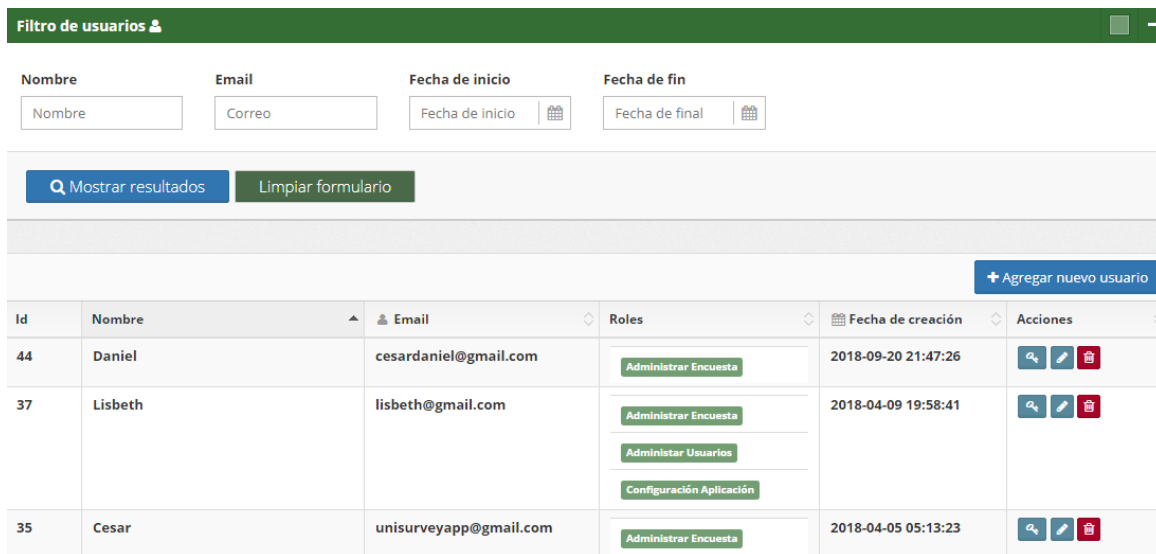
Contraseña

Recordar

Acceder

Figura 26: Pantalla formulario de login

- En la tarea 2, programó los métodos que controlan el CRUD para usuario, se hicieron validaciones para no tener dos usuarios con el mismo correo (ver figura 27).

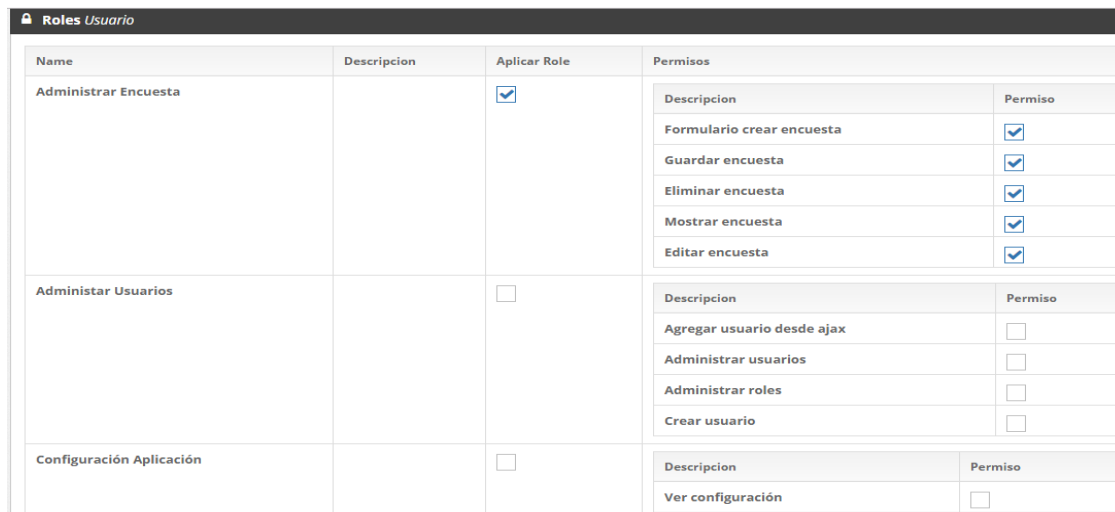


The screenshot shows a user management interface with a search filter bar at the top. Below the filter bar are input fields for 'Nombre', 'Email', 'Fecha de inicio', and 'Fecha de fin'. There are buttons for 'Mostrar resultados' and 'Limpiar formulario'. A table below lists users with columns for Id, Nombre, Email, Roles, Fecha de creación, and Acciones. The table contains three rows of user data.

Id	Nombre	Email	Roles	Fecha de creación	Acciones
44	Daniel	cesardaniel@gmail.com	Administrar Encuesta	2018-09-20 21:47:26	[Search] [Edit] [Delete]
37	Lisbeth	lisbeth@gmail.com	Administrar Encuesta Administrar Usuarios Configuración Aplicación	2018-04-09 19:58:41	[Search] [Edit] [Delete]
35	Cesar	unisurveyapp@gmail.com	Administrar Encuesta	2018-04-05 05:13:23	[Search] [Edit] [Delete]

Figura 27: Pantalla mostrar y filtrar usuarios

- En la tarea 3, hizo uso de un paquete laravel llamado **spatie**⁸ el cual se utilizó para crear un lista de control de acceso (**ACL**⁹) por usuario por lo cual se consiguió asignar roles y permisos a través de una vista (ver figura 28).



The screenshot shows a role assignment interface. It has a table with columns for Name, Descripción, Aplicar Role, and Permisos. The 'Aplicar Role' column has checkboxes. The 'Permisos' column has sub-tables for each role, listing permissions with checkboxes.

Name	Descripción	Aplicar Role	Permisos												
Administrar Encuesta		<input checked="" type="checkbox"/>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Permiso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Formulario crear encuesta</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Guardar encuesta</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Eliminar encuesta</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Mostrar encuesta</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Editar encuesta</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Permiso	Formulario crear encuesta	<input checked="" type="checkbox"/>	Guardar encuesta	<input checked="" type="checkbox"/>	Eliminar encuesta	<input checked="" type="checkbox"/>	Mostrar encuesta	<input checked="" type="checkbox"/>	Editar encuesta	<input checked="" type="checkbox"/>
Descripción	Permiso														
Formulario crear encuesta	<input checked="" type="checkbox"/>														
Guardar encuesta	<input checked="" type="checkbox"/>														
Eliminar encuesta	<input checked="" type="checkbox"/>														
Mostrar encuesta	<input checked="" type="checkbox"/>														
Editar encuesta	<input checked="" type="checkbox"/>														
Administrar Usuarios		<input type="checkbox"/>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Permiso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agregar usuario desde ajax</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Administrar usuarios</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Administrar roles</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Crear usuario</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Permiso	Agregar usuario desde ajax	<input type="checkbox"/>	Administrar usuarios	<input type="checkbox"/>	Administrar roles	<input type="checkbox"/>	Crear usuario	<input type="checkbox"/>		
Descripción	Permiso														
Agregar usuario desde ajax	<input type="checkbox"/>														
Administrar usuarios	<input type="checkbox"/>														
Administrar roles	<input type="checkbox"/>														
Crear usuario	<input type="checkbox"/>														
Configuración Aplicación		<input type="checkbox"/>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Permiso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ver configuración</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Permiso	Ver configuración	<input type="checkbox"/>								
Descripción	Permiso														
Ver configuración	<input type="checkbox"/>														

Figura 28: Pantalla asignación de roles a usuarios

⁸ <https://github.com/spatie/laravel-permission>

⁹ https://es.wikipedia.org/wiki/Lista_de_control_de_acceso

- En la tarea 4, programó las funciones que se utilizaron para la asignación de roles y permisos a usuarios.

7.2.1.6 Sprints 5 . Módulo de administración de encuesta – Parte 1

Es una continuación de los *sprints* 2 y 3. Se definieron las tareas (para más detalle ver tabla 74) que permitieron configurar una encuesta y así también diseñar tipos de preguntas, se programaron las funciones para configurar una encuesta y se crearon 13 clases PHP que cada una representa y maneja el comportamiento de las preguntas.

Historia de usuario	Tarea	Tareas del sprint 5	
Código	Número de tarea	Descripción	Prioridad
5	1	Crear encuesta (configuración)	1
5	2	Listar encuestas creadas	2
5	3	Filtrar encuestas	3
5	4	Eliminar encuesta	4
5	5	Editar encuesta	5
5	6	CRUD de grupos de preguntas	6
5	7	CRUD de pregunta tipo matriz	7
5	8	CRUD de pregunta tipo matriz (Opción de 5 puntos)	7
5	9	CRUD de pregunta tipo matriz (Opción de 10 puntos)	7
5	10	CRUD de pregunta tipo matriz (Opción de incremento, decremento y mismo)	7
5	12	CRUD de pregunta tipo matriz (columnas)	7
5	13	CRUD de pregunta tipo matriz (números)	7
5	14	CRUD de pregunta tipo matriz (textos)	7
5	15	CRUD de pregunta tipo matriz (Opción de Si, No e Incierto)	7
5	16	CRUD de pregunta tipo fecha	7
5	17	CRUD de pregunta tipo género	7
5	18	CRUD de pregunta tipo entrada numérica	7
5	19	CRUD de pregunta tipo múltiples entradas numéricas	7
5	20	CRUD de pregunta tipo clasificación	7

Tabla 74. Sprint 5 Módulo de administración de encuesta Parte 1

A continuación se detallan las tareas de la tabla 74 realizadas por el desarrollador y que se describen como sigue:

- En las tareas de la 1 a la 5, programó la funcionalidad para el CRUD de una encuesta (ver figuras 29 y 30).

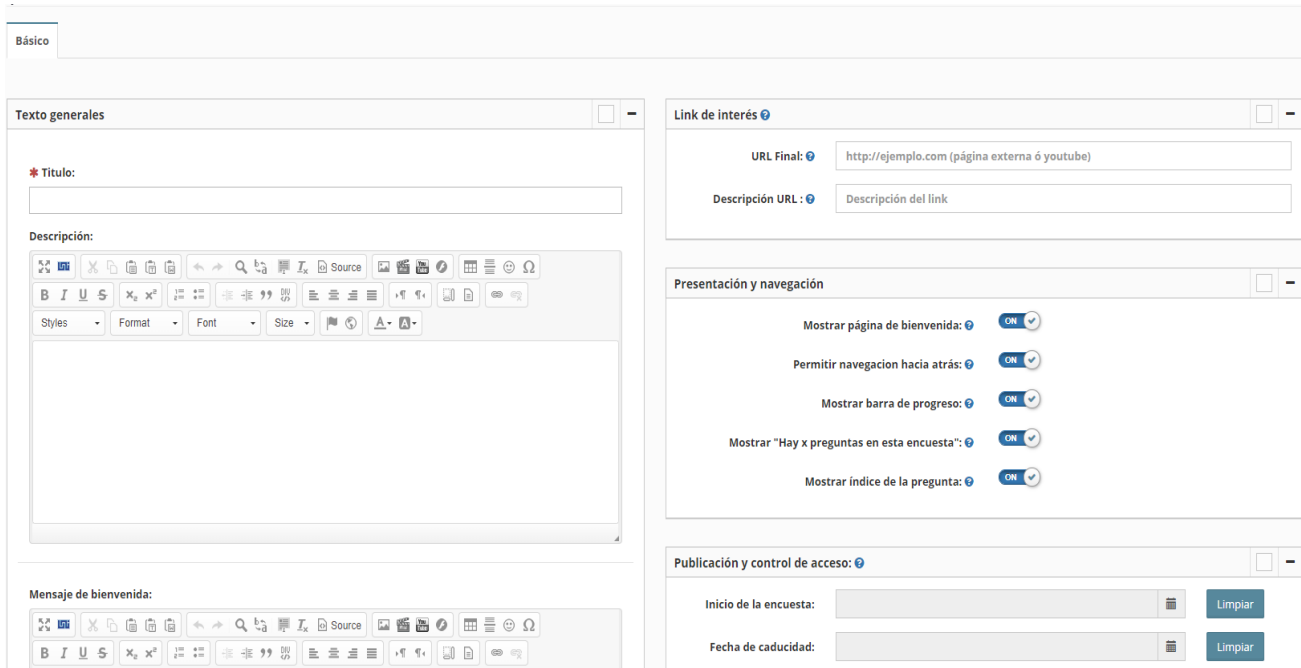
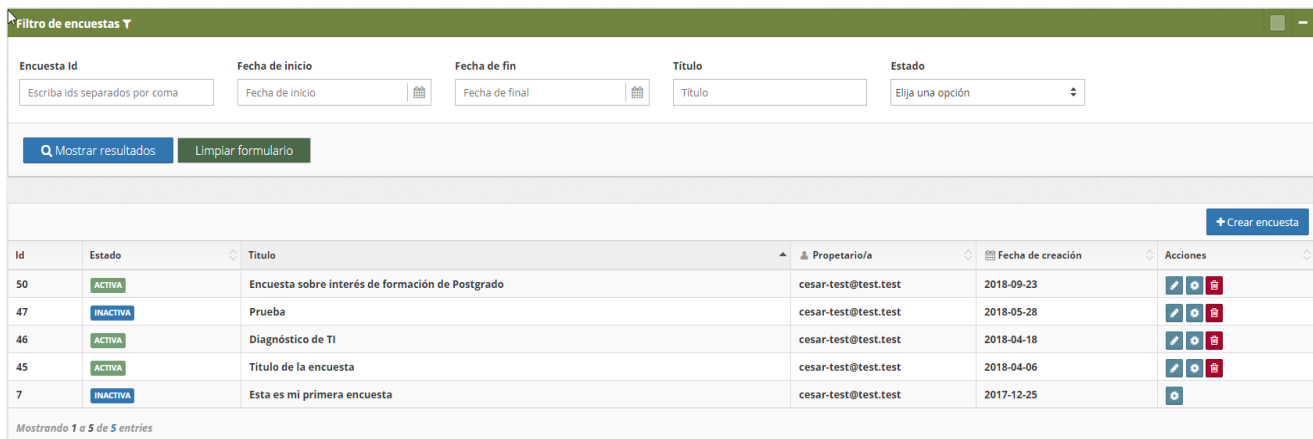


Figura 29: Pantalla crear encuesta



Id	Estado	Titulo	Propetario/a	Fecha de creación	Acciones
50	ACTIVA	Encuesta sobre interés de formación de Postgrado	cesar-test@test.test	2018-09-23	[Edit] [Add] [Delete]
47	INACTIVA	Prueba	cesar-test@test.test	2018-05-28	[Edit] [Add] [Delete]
46	ACTIVA	Diagnóstico de TI	cesar-test@test.test	2018-04-18	[Edit] [Add] [Delete]
45	ACTIVA	Titulo de la encuesta	cesar-test@test.test	2018-04-06	[Edit] [Add] [Delete]
7	INACTIVA	Esta es mi primera encuesta	cesar-test@test.test	2017-12-25	[Edit]

Mostrando 1 a 5 de 5 entries

Figura 30: Pantalla mostrar y filtrar encuestas

- En la tarea 6, programó el CRUD para un grupo de preguntas (ver figura 31).

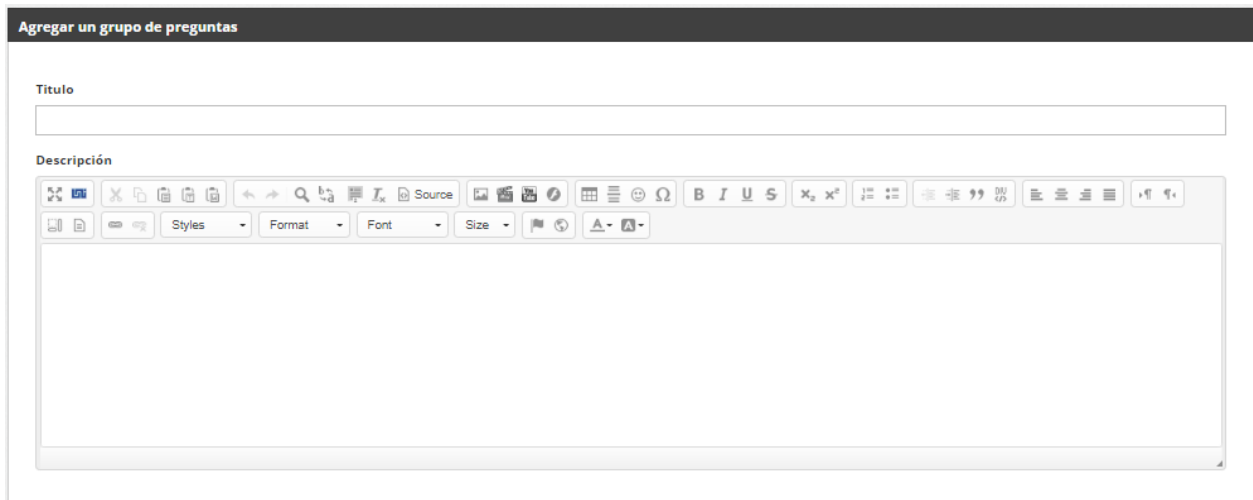


Figura 31: Pantalla crear grupo de pregunta

- En las tareas de la 7 a la 20, programó el CRUD de cada tipo de pregunta y las funciones que manejan el comportamiento de cada una (ver figura 32).

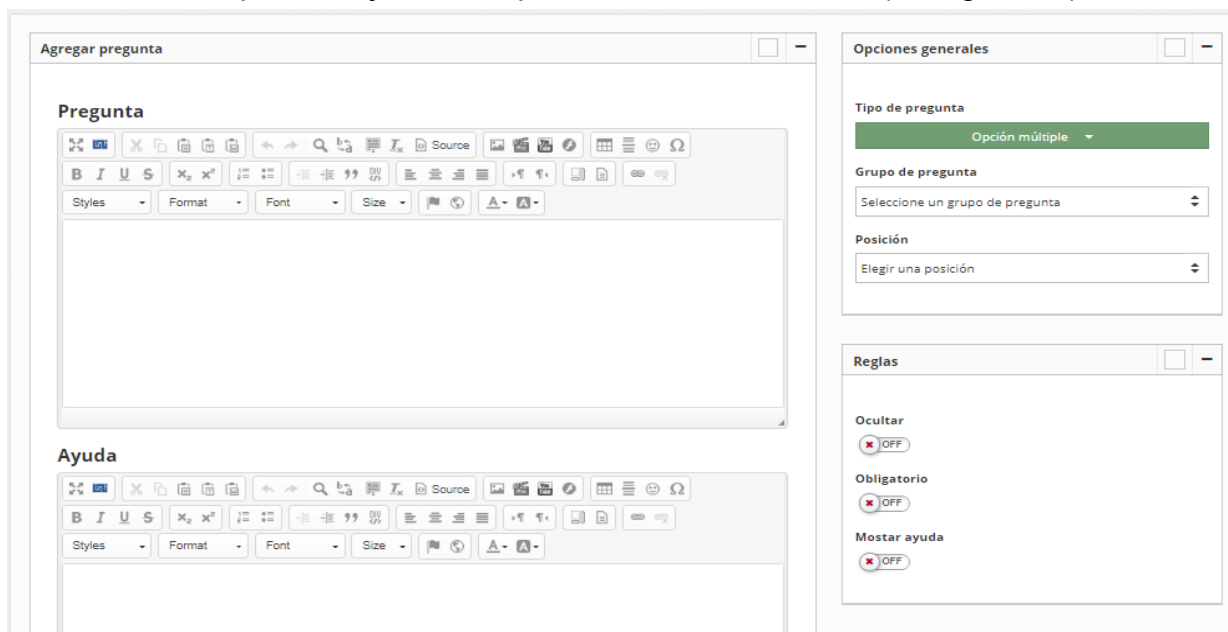


Figura 32: Pantalla crear pregunta

7.2.1.7 Sprints 6 . Módulo de administración de encuesta – Parte 2

Este sprint es una continuación de los *sprints* 2 y 3, aquí se definieron las tareas para completar el desarrollo del módulo administración de encuesta, se definieron las tareas

(ver detalle en la tabla 75) relacionadas al CRUD de 11 tipos de preguntas, activar y desactivar una encuesta.

Historia de usuario	Tarea	Tareas del sprint 6	
Código.	Número de tarea	Descripcion	Prioridad
5	1	CRUD de pregunta tipo Sí - No	1
5	2	CRUD de pregunta tipo múltiple elecciones	1
5	3	CRUD de pregunta tipo múltiple elecciones con comentario	1
5	4	CRUD de pregunta tipo opción de cinco puntos	1
5	5	CRUD de pregunta tipo lista (desplegable)	1
5	6	CRUD de pregunta tipo lista (radio)	1
5	7	CRUD de pregunta tipo lista con comentario	1
5	8	CRUD de pregunta tipo texto corto	1
5	9	CRUD de pregunta tipo texto largo	1
5	10	CRUD de pregunta tipo varios párrafos	1
5	11	CRUD de pregunta múltiple textos cortos	1
8	12	Vista previa de encuesta	2
9	13	Vista previa de grupo de pregunta.	2
10	14	Vista previa de pregunta.	2
5	15	Ordenar grupos de preguntas por encuesta.	3
5	16	Listar preguntas y grupo de preguntas por encuesta	3
5	17	Validar acceso de cada encuesta por roles y permiso	4
11	18	Activar encuesta	5
12	19	Desactivar encuesta	6

Tabla 75. Sprint 6 Módulo de administración de encuesta Parte 2

A continuación se detallan las tareas de la tabla 75 realizadas por el desarrollador y que se describen como sigue:

- En las tareas de la 1 a la 11, programó toda la lógica para el CRUD de las preguntas tipo Sí – No, tipo múltiple elecciones, tipo múltiple elecciones con comentario, tipo opción de cinco puntos, tipo lista (desplegable), tipo lista (radio), tipo lista con comentario, tipo texto corto, tipo texto largo y múltiple textos cortos.

- En la tarea 12, programó la opción de vista previa de la encuesta que se está diseñando (ver figura 33).

Está encuesta actualmente no está activa. Usted no será capaz de guardar sus respuestas.

25%

Basica Informacion 2

2 ¿Por qué razones usted estaría poco o nada interesado/a en cursar un Magister / Master en estas materias?

No tengo interés en seguir estudiando.

Me gustaría seguir estudiando pero en otros ámbitos

Tengo dificultades económicas para costearme estudios de postgrado.

Mis actividades laborales son incompatibles con los estudios (ej. turnos, horarios extensos).

Actualmente, tengo otras prioridades familiares / laborales.

Figura 33: Pantalla vista previa encuesta

- En la tarea 13, programó la opción de vista previa de un grupo pregunta dentro de la encuesta (ver figura 34).

Vista previa del grupo de pregunta

Ultima etapa: Preguntas de Clasificacion

* Género:

Male Female

* Edad

* ¿Ha realizado usted estudios de postgrados o postítulos?

Si No

Figura 34: Pantalla vista previa de grupo de pregunta

- En la tarea 14, programó la opción de vista previa de una pregunta en específica dentro de la encuesta (ver figura 35).

Vista previa de pregunta

Basica información

* En el mediano o largo plazo ¿Cuán interesado/a estaría usted en cursar un diploma de Maestria?

Nada interesado/a

Poco interesado/a

Interesado/a

Muy interesado/a

Extremadamente interesado/a

Figura 35: Pantalla vista previa de pregunta

- En la tarea 15, programó la opción de ordenar los grupo de preguntas.
- En la tarea 16, diseño y programó un árbol de navegación de los grupo de preguntas, permitiendo navegar entre los grupos (ver figura 36).

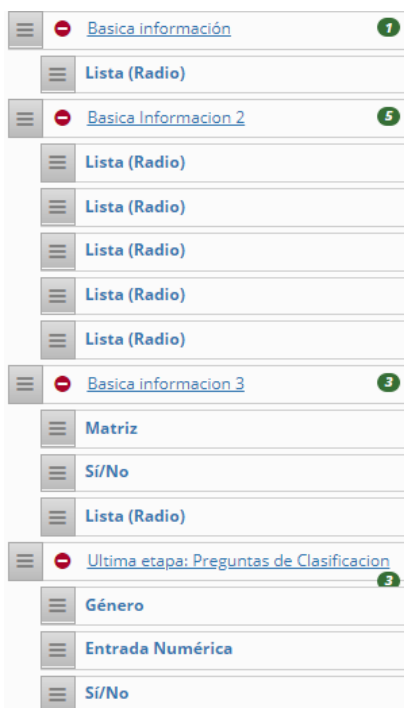


Figura 36: Pantalla árbol de navegación de preguntas

- En la tarea 17 ,programó la validación de acceso por usuario a la administración de una encuesta.
- En la tarea 18 ,programó la opción de activar una encuesta, permitiendo de esta manera acceder a la encuesta siempre que haya sido activada (ver figura 37).

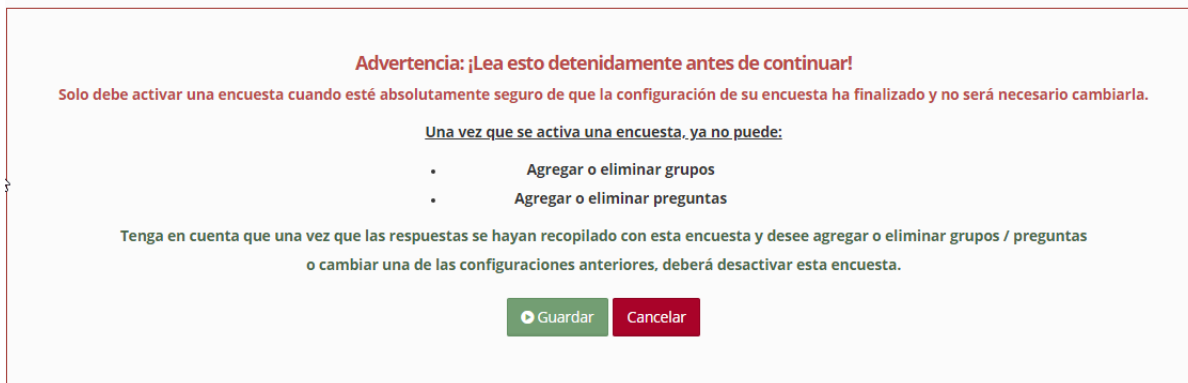


Figura 37: Pantalla activar encuesta

- En la tarea 19, programó la acción inversa de la tarea 18.

7.2.1.8 Sprint 7. Módulo despliegue de encuestas.

Aquí se definieron las tareas relacionadas al módulo despliegue de encuestas donde se gestionan el CRUD de los participantes, importar lista de participantes y generar token o código de acceso a la encuesta por participante.

Historia de usuario	Tarea	Tareas del sprint 7	
Código.	Número de tarea	Description	Prioridad
13	1	Importar participantes a la encuesta	1
13	2	Listar participantes de la encuesta	2
13	3	Filtrar participantes de la encuesta.	3
14	4	Agregar editor para diseño de plantillas de correos.	3
13	5	Asignar plantillas de correos a encuesta.	4
13	6	Generar token o código de acceso para la encuesta.	5
15	7	Enviar invitación de encuesta.	6
16	8	Enviar recordatorio de encuesta.	7

Tabla 76. Sprint 7 Módulo despliegue de encuestas.

A continuación se detallan las tareas de la tabla 76 realizadas por el desarrollador y que se describen como sigue:

- En la tarea 1, programó la opción de importar participantes de la encuesta a través de un archivo csv, el sistema válida si el correo es único y mostrará un mensaje si el correo existe en la encuesta.
- En las tareas 2 y 3, diseño y programó una lista donde se muestran los participantes existente en la encuesta y un filtro para realizar búsquedas.

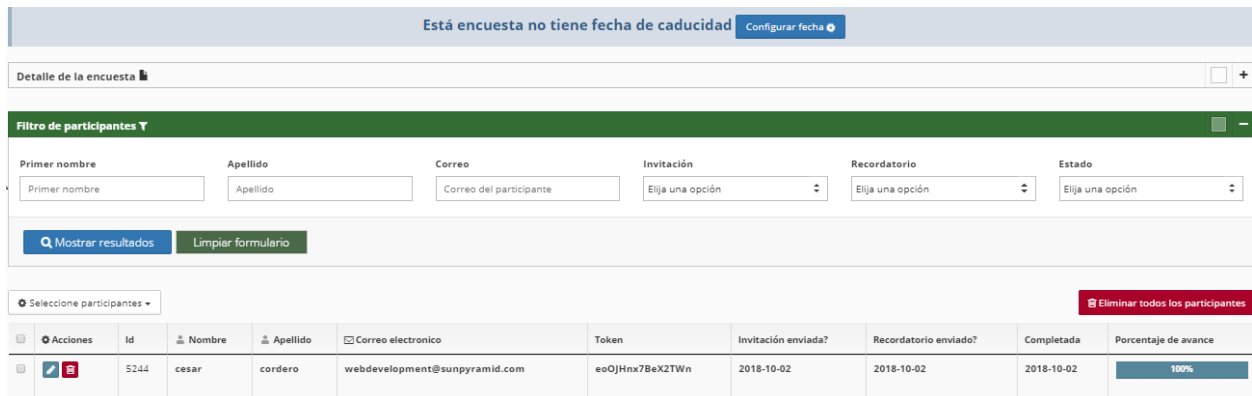


Figura 38: Pantalla administración participantes

- En las tareas 4 y 5, agregó un editor HTML llamado **ckeditor**¹⁰ que fue utilizado para diseñar las plantillas de correos electrónicos de invitación y recordatorio (ver figura 39).

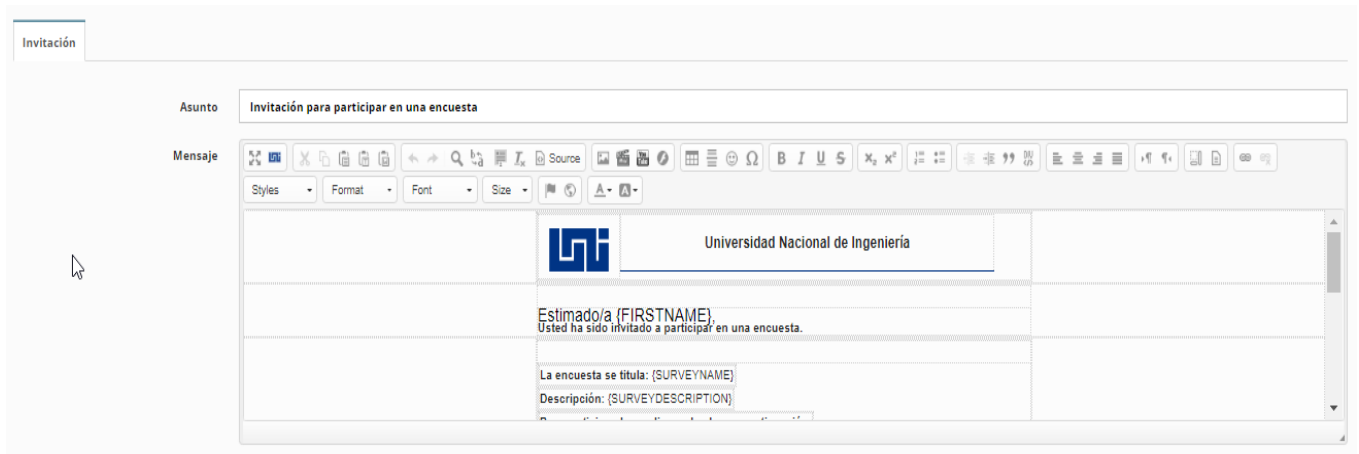


Figura 39: Pantalla editor de plantilla HTML

¹⁰ <https://ckeditor.com/>

- En la tarea 6, agregó una librería php para generar token o código de acceso a la encuesta que es asociado a cada participante y enviado en cada invitación o recordatorio.
- En las tareas 7 y 8, programó la funcionalidad de enviar correos de invitación y recordatorio.

7.2.1.9 Sprint 8. Módulo de sección pública del sistema web – Parte 1.

En este sprint se establecieron las tareas (ver detalle en la tabla 77) relacionadas a la parte pública del sistema o mejor dicho la sección donde los participantes responderán las encuestas, se terminaron de crear e implementar las vistas que muestran información acerca de la encuesta a los participantes.

Historia de usuario	Tarea	Tareas del sprint 8	
Código	Número de tarea	Descripción	Prioridad
17	1	Implementar vista de página de bienvenida cuando el participante accede a la encuesta.	1
17	2	Implementar vista de página acceso a la encuesta cuando token de acceso cuando no es válido.	2
17	3	Implementar vista de página de despedida una vez que el participante haya terminado su encuesta.	3
17	4	Implementar vista de páginas de encuesta no accesible por las siguientes motivos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ La encuesta no existe ▪ La encuesta no está activa ▪ No tiene permiso para acceder a la esta encuesta ▪ La encuesta ha expirado ▪ Usted ya completo está encuesta 	3
17	5	Implementar vista de página donde se muestra los grupos de preguntas y preguntas.	4

Tabla 77. Sprint 8 Módulo de sección pública del sistema web Parte 1

A continuación se detallan las tareas de la tabla 77 realizadas por el desarrollador y que se describen como sigue:

- En la tarea 1, implementó una vista donde el participante podrá ver una página de bienvenida con el texto que fue colocado al momento de la configuración de la encuesta (ver figura 40).



Figura 40: Pantalla de bienvenida

- En la tarea 2, implementó una vista que muestra un formulario donde el participante tendrá que agregar un código para acceder a la encuesta, esta página aparecerá siempre que el código de acceso no se encuentre en el link de invitación o recordatorio.
- En la tarea 3, implementó una vista que muestra un mensaje personalizado de despedida el cual fue agregado al momento de la configuración de la encuesta.
- En la tarea 4, implementó una vista de propósito general que proporciona información acerca de porque el participante no puede acceder a la encuesta.
- En la tarea 5, implementó la vista para mostrar los grupos de preguntas junto con cada pregunta.

7.2.1.10 Sprint 9. Módulo de sección pública del sistema web.

En este sprint se definieron las tareas (ver detalle en la tabla 77) que manejarán y validarán las acciones que realicen los participantes al interactuar con las preguntas en la encuesta.

Historia de usuario	Tarea	Tareas del sprint 9	
Código	Número de tarea	Descripción	Prioridad
17	1	Agregar lógica para pregunta tipo matriz.	1
17	2	Agregar lógica para pregunta tipo matriz (Opción de 5 puntos).	1
17	3	Agregar lógica para pregunta tipo matriz (Opción de 10 puntos).	1
17	4	Agregar lógica para pregunta tipo matriz (Opción de incremento, decremento y mismo).	1
17	5	Agregar lógica para pregunta tipo matriz (números).	1
17	6	Agregar lógica para pregunta tipo matriz (textos).	1
17	7	Agregar lógica para pregunta tipo matriz (Opción de Si, No e Incierto).	1
17	8	Agregar lógica para pregunta tipo matriz (columnas).	1
17	9	Agregar lógica para pregunta tipo fecha.	1
17	10	Agregar lógica para pregunta tipo género.	1
17	11	Agregar lógica para pregunta tipo entrada numérica.	1
17	12	Agregar lógica para pregunta tipo múltiples entradas numéricas.	1
17	13	Agregar lógica para pregunta tipo clasificación.	1
17	14	Agregar lógica para pregunta tipo Sí - No	1
17	15	Agregar lógica para pregunta tipo múltiple elecciones.	1
17	16	Agregar lógica para pregunta tipo múltiple elecciones con comentario	1
17	17	Agregar lógica para pregunta tipo opción de cinco puntos.	1
17	18	Agregar lógica para pregunta tipo lista (desplegable)	1
17	19	Agregar lógica para pregunta tipo lista (radio).	1
17	20	Agregar lógica para pregunta tipo lista con comentario.	1
17	21	Agregar lógica para pregunta tipo texto corto.	1
17	22	Agregar lógica para pregunta tipo texto largo	1
17	23	Agregar lógica para pregunta tipo varios párrafos.	1
17	24	Agregar lógica para pregunta múltiple textos cortos	1

Tabla 78. Sprint 9 Módulo de sección pública del sistema web Parte 2

A continuación se detallan las tareas de la tabla 78 realizadas por el desarrollador y que se describen como sigue:

- En las tareas de la 1 a la 24, creo e implementé las vistas adaptables a dispositivos móviles y funciones PHP que ayudarán a gestionar la lógica de cualquier tipo de pregunta dentro de la encuesta una vez publicada(ver figura 41).

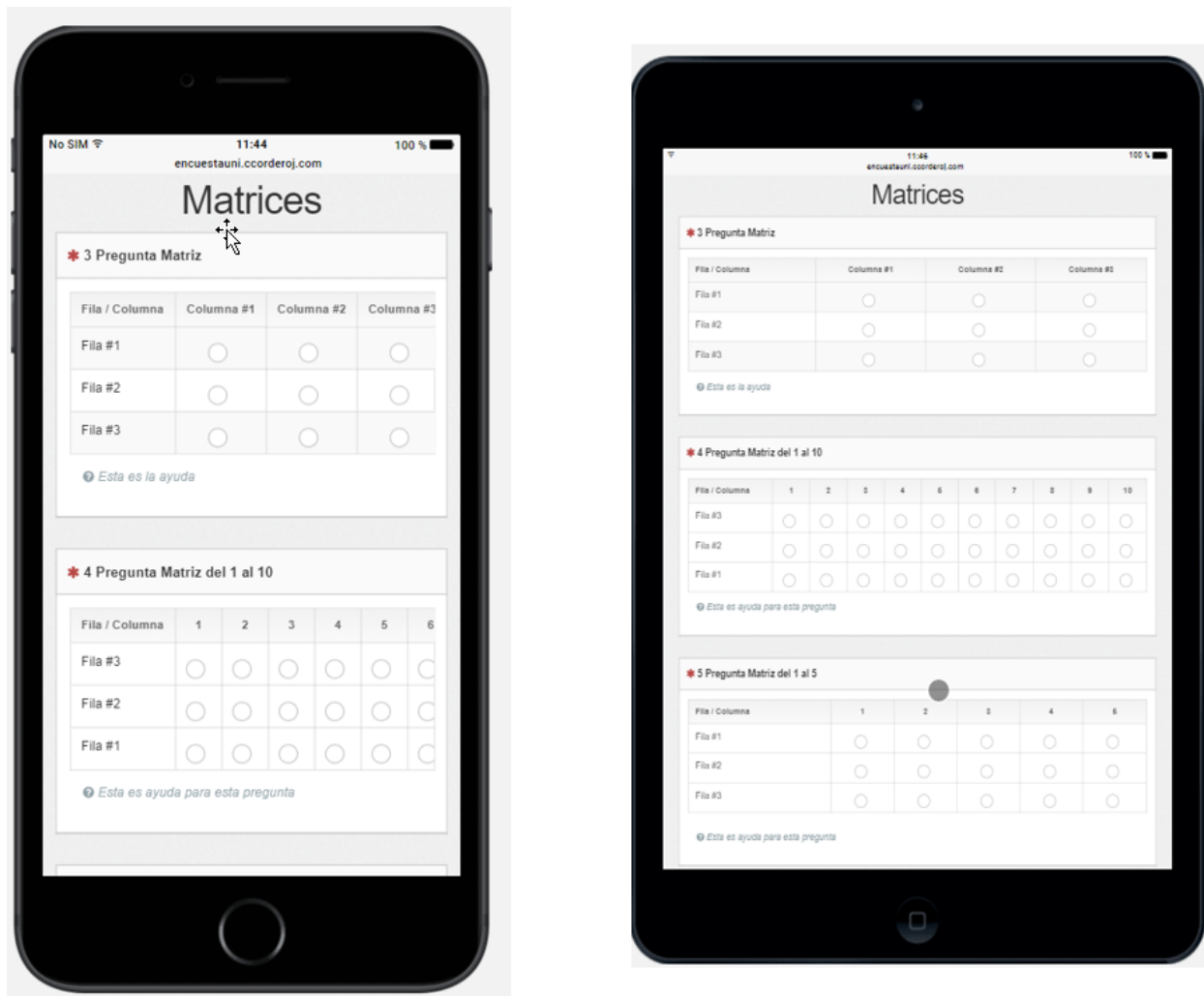


Figura 41: Pantallas encuesta pública en dispositivos móviles

7.2.1.11 Sprint 10. Módulo de sección pública del sistema web.

En este sprint se definieron las tareas (ver detalle en la tabla 79), que completaron y mejoraron las interacciones entre los participantes y las encuestas.

Historia de usuario	Tarea	Tareas del sprint 10	
Código	Número de tarea	Descripción	Prioridad
17	1	Agregar navegación entre grupos de preguntas.	1
17	2	Validar respuesta de participantes.	2
17	3	Mostrar feedback al participante si la encuesta no ha sido respondida correctamente.	3
17	4	Guardar estado actividad en la encuesta del participante.	4

Tabla 79. Sprint 10 Módulo de sección pública del sistema web Parte 3

A continuación se detallan las tareas de la tabla 79 realizadas por el desarrollador y que se describen como sigue:

- En la tarea 1, implementó la funcionalidad de navegar entre los grupos de preguntas, dando la oportunidad al participante de poder navegar entre las preguntas previamente respondidas.
- En la tarea 2, implementó la lógica que validara cada respuesta que el participante hará por cada pregunta.
- En la tarea 3, implementó una ventana emergente que muestra un mensaje de error si la encuesta no ha sido respondida correctamente, también muestra un mensaje por cada pregunta que no se ha respondido correctamente (ver figura 42).



Figura 42: Pantalla pregunta requeridas

- En la tarea 4, implementó un mecanismo que permitirá guardar el estado de la encuesta por participante.

7.2.1.12 Sprint 11. Módulo de configuración global del sistema web.

En este sprint se definieron las tareas (ver detalle en la tabla 80) relacionadas a la finalización del módulo de configuración del sistema, se creó una interfaz de usuario para gestionar las variables globales del sistema, así como el correo que será usado para enviar las encuestas por correo y variable para limitar la cantidad de correos por enviar.

Historia de usuario	Tarea	Tareas del sprint 11	
Código	Número de tarea	Descripción	Prioridad
19	1	Crear vista de configuración.	1
19	2	CRUD de configuración para el sistema web.	2

Tabla 80. Sprint 11 Módulo de configuración global del sistema web.

A continuación se detallan las tareas de la tabla 80 realizadas por el desarrollador y que se describen como sigue:

- En la tarea 1, creo la vista que gestionará las variables del sistema.
- En la tarea 2, implementó la lógica de CRUD para la vista de configuración (ver figura 43).

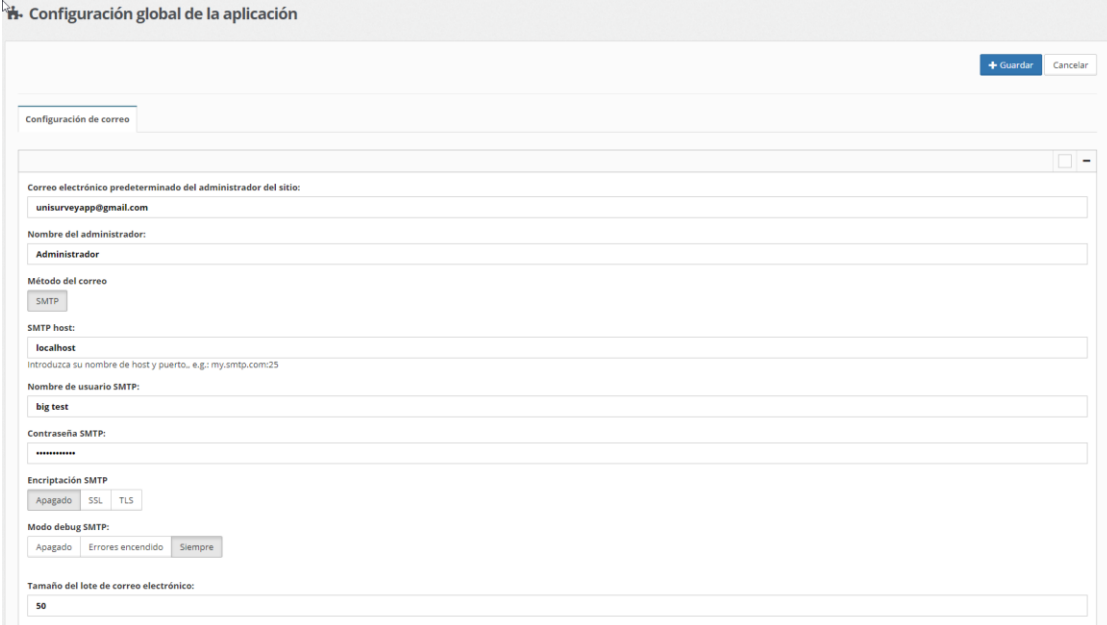


Figura 43: Pantalla configuración global de la aplicación

7.2.1.13 Sprint 12. Módulo de reporte de encuestas.

En este sprint se definieron las tareas (ver detalle en la tabla 81) relacionadas al módulo de reporte de encuestas, donde se generan gráficos estadísticos relacionados a las repuestas obtenidas por los participantes.

Historia de usuario	Tarea	Tareas del sprint 12	
Código	Número de tarea	Descripción	Prioridad
20	1	Generar gráficos estadístico por encuesta	1
21	2	Exportar datos recolectados por encuesta.	2

Tabla 81. Sprint 12 Módulo de reporte de encuestas.

A continuación se detallan las tareas de la tabla 81 realizadas por el desarrollador y que se describen como sigue:

- En la tarea 1, implementó lógica para generar gráficos estadístico por cada respuesta de las preguntas, esta tarea fue lograda gracias a la librería javascript **highcharts**¹¹ para generar graficos estadísticos (ver figura 44).

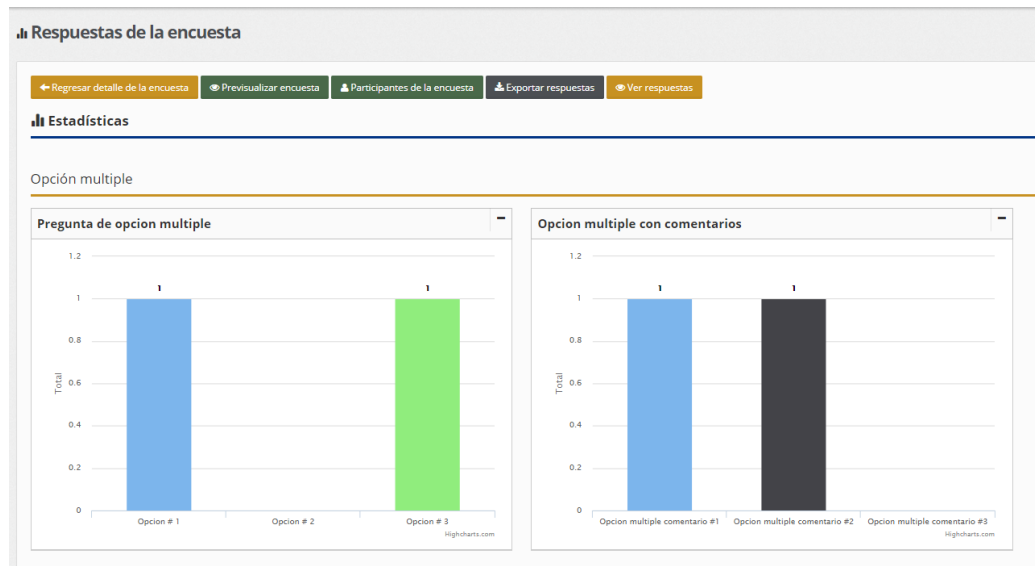


Figura 44:Pantalla generar gráficos estadísticos

- En la tarea 2, implementó lógica para exportar los resultados en un archivo csv.

¹¹ <https://www.highcharts.com/>

8. Costo de proyecto

El costo del proyecto sirvió para orientar y ayudar con las decisiones para el desarrollo del sistema web.

8.1.1 Factor Técnico

Para la realización del proyecto se hizo uso de las herramientas de software detalladas en el marco teórico del presente documento en la sección 5.4. Se establecieron los requisitos mínimos en cuanto a recursos de hardware y software que serían necesarios para su desarrollo y correcto funcionamiento.

Para el desarrollo del sistema se necesitó de una computadora en complemento de un teléfono celular y una tableta electrónica para la realización de pruebas (ver tabla 82). Se requirió del alquiler de un servidor web para alojar el sistema en el cual se pudieron realizar pruebas más reales.

8.1.1.1 Factor Hardware

N°	Nombre del Recurso	Descripción	Cantidad
1	Ordenador o PC	<ul style="list-style-type: none"> Intel(R) Pentium(R) CPU B960 @ 2.20Ghz Memoria RAM 8 GB Sistema operativo de 64 Bits Disco duro 500GB 	1
2	Celular	<ul style="list-style-type: none"> Memoria almacenamiento 16 GB. Memoria RAM 1.5 GB RAM. Android 6.0 (Marshmallow) 	1
3	Tableta electrónica	<ul style="list-style-type: none"> Memoria almacenamiento 16 GB. Memoria 1GB de RAM Android Jelly Bean 4.1 	1
4	Alojamiento web para realizar pruebas	<ul style="list-style-type: none"> Memoria RAM 4GB Procesador Core I3 3.4 GHz Disco Duro 100 GB Sistema operativo 64 bit Linux CentOS 6 	1

Tabla 82. Factor Hardware

Para el software se considero trabajar bajo las versiones **open source** evitando costos de licencias (ver tabla 83).

8.1.1.2 Factor Software

Nº	Nombre del Recurso	Descripción	Cantidad
1	Alojamiento	100 GB de espacio en disco	1
2	Servidor Web	Apache 2.2.25	1
3	Versión MySQL	5.5.23 o más alto	1
4	Versión phpMyAdmin	4.3.12	1
5	Versión PHP	>= 7.1.3	1
6	Extensiones requeridas PHP	<ul style="list-style-type: none"> • OpenSSL • PDO • MbString • Tokenizer • XML • JSON 	1

Tabla 83. Factor Software

Para el análisis y desarrollo se necesito de una persona el cual estará cumpliendo las dos funciones (ver tabla 84).

8.1.1.3 Factor Humano

Nº	Nombre del Recurso	Descripción	Cantidad
1	Programador	Escribir y depurar código fuente	1
2	Scrum Master	Planificar la actividad o trabajo de análisis y diseño de sistemas.	1

Tabla 84. Factor Humano

8.1.2 Evaluación Económica

8.1.2.1 Hardware

Nombre del Recurso	Valor económico
Teléfono Móvil	\$150.99
Tableta electrónica	\$91.94
Ordenador o PC	\$600.00

Tabla 85. Evaluación Económica Hardware

8.1.2.2 Software

Nombre del Recurso	Valor económico
Adquisición de licencias	\$00.00
Hosting o Alojamiento	\$140.00

Tabla 86. Evaluación Económica Software

8.1.2.3 Recurso Humano

Cantidad personal	Rol	Pago Mensual	Meses en el proyecto	Pago	Costo Salario Total
1	Programador	\$600	5	\$3,000.00	\$3,000.00
1	Analista de sistema	\$800	2	\$1,600.00	\$1,600.00
					\$4,600.00

Tabla 87. Recurso Humano

8.1.2.4 Costo Total del proyecto

Concepto	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Total
Costo	\$2,242.93	\$1,400.00	\$600.00	\$600.00	\$600.00	\$5,442.93
Personal	\$1,400.00	\$1,400.00	\$600.00	\$600.00	\$600.00	\$4,600
Materiales	---	---	---	---	---	---
Recursos Informáticos (Hardware y Software)	\$842.93	---	---	---	---	\$842.93

Tabla 88. Costo Total del proyecto

8.1.3 Factor Legal

El presente trabajo ***Propuesta de un sistema web para conducción de encuestas electrónicas para el programa de maestría en Gestión de Tecnología de Información y Comunicación (MG-TIC)*** cumple con la ley de los derechos de autor y respeta todas las prerrogativas que dicha ley establece. El proyecto web desarrollado no debe rendir cuentas a instituciones legales municipales o nacionales, por tanto, no se necesita la aprobación de entes externos al gremio para el inicio del proyecto o producto final que este pueda generar.

En el caso de las herramientas o software utilizados para el desarrollo e implementación del proyecto, fueron utilizadas bajo versiones open source evitando la necesidad de comprar licencias o permisos de uso de las mismas.

En conclusión, no se corren dificultades con penalidades legales o retrasos ejecutivos por parte de alguna empresa.

9. Resultado global del sistema web

El funcionamiento general de este sistema web se puede dividir en los siguientes apartados:

Administración

- Crear usuarios que puedan utilizar el sistema a través de roles y permisos.
- Configuración global del sistema web.
- Los administradores podrán crear 24 tipos de preguntas.
- Los administradores podrán agrupar preguntas por contexto.
- Enviar invitaciones y recordatorios a través de correos electrónicos.

Acceso público

- El cuestionario es alojado en un servidor de internet.
- Se muestra al participante como una pagina web.
- El participante podrá acceder a la encuesta a través de un correo de invitación ó recordatorio.
- Se le asignará un código al participante para acceder a la encuesta.

Captura de los datos

- El cuestionario muestra las preguntas que el participante debe de contestar.
- El sistema comprueba la validez y la coherencia de las respuestas.
- Las respuestas se guardan progresivamente en el servidor a medida que el entrevistado va completando apartados del cuestionario.

Resultados

- El administrador de la encuesta tiene la posibilidad de consultar las estadísticas y/o resultado de los participantes y descargar estos datos.

10. Conclusiones

El sistema web propuesto permite el diseño y ejecución de encuestas electrónicas, con el propósito de recolectar información de los participantes sobre temas de interés para el programa de maestría MG-TIC.

La metodología SCRUM permitió el desarrollo rápido del sistema web, en donde las reuniones constantes con el product owner, fue el factor principal en identificación de requerimientos, junto con periodos cortos de entrega(sprints) que fueron la clave del éxito en el desarrollo ágil. La incorporación de UML complemento el análisis de requerimientos dando una visión completa del funcionamiento del mismo, se utilizó la tecnología PHP como lenguaje de programación gracias al framework php laravel se pudieron obtener resultados pronto y resolver problemas a medida que se iban encontrando, para el desarrollo de las interfaces de usuario (UI) se hizo uso de la tecnologías HTML y CSS para generar UI adaptables a dispositivos electrónicos y javascript para generar interacciones dinámicas entre el usuario y el sistema.

Basándonos en los objetivos planteados al inicio del desarrollo de este proyecto podemos decir que se han cumplido cada uno de los objetivos y se ha llegado a la conclusión que fue factible lograr su elaboración, habiendo culminado el “Sistema web para conducción de encuestas electrónicas para el programa de maestría en Gestión de Tecnología de Información y Comunicación (MG-TIC)”.

11. Recomendaciones

A continuación se presentan las recomendaciones del sistema propuesto:

- Implantar certificación SSL para páginas seguras una vez que se implemente en un servidor público.
- Realizar una sesión de capacitación en la implantación y uso del sistema.
- Brindar servicios de encuestas en línea por cuanto el sistema podría ser ajustado con un propósito más general en el futuro.

12. Bibliografía

Robert M. Groves, Floyd J. Fowler, Jr., Mick Couper, James M. Lepkowski, Eleanor Singer and Roger Tourangea, (2004), “*Survey Methodology*”, New Jersey, United States, John Wiley & Sons.

Michael R. Hyman & Jeremy J. Sierra, (2010), “*Marketing Research Kit For Dummies*”, Indiana, United States, John Wiley & Sons.

James Rumbaugh, Ivar Jacobson and Grady Booch, (2005), “*The Unified Modeling Language Reference Manual*”, Boston, United States, Pearson Education, Inc.

James Rumbaugh, Ivar Jacobson and Grady Booch, (2007), “*EL LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO MANUAL DE REFERENCIA*”, Madrid, España, Pearson Education, Inc.

Elizabeth Woodward, Steffan Surdek and Matt Ganis, (2010), “*A practical guide to distributed Scrum*”, Pearson plc.

KENNETH S. RUBIN (2013), *A PRACTICAL GUIDE TO THE MOST POPULAR AGILE PROCESS*, Arbor, Michigan: Pearson Education.

Janet Valade, Tricia Ballad and Bill Ballad, (2008), *PHP & MySQL Web Development*, Indiana: Wiley Publishing, Inc.

William Harrel, (2011), *HTML, CSS & JavaScript Mobile Development FOR DUMMIES*, Canada: John Wiley & Sons, Inc.

Shawn McCool, (2012), *Laravel Starter*, Birmingham B3 2PB, UK: Packt Publishing Ltd.

David Flanagan, (2011), *JavaScript: The Definitive Guide, Sixth Edition*, Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472, O’Reilly Media, Inc.

Aravind Shenoy and Anirudh Prabhu, (2018), *CSS Framework Alternatives*, New York, United States: Apress.

Eric Haughee, (2013), *Sublime Text Starter*, Birmingham B3 2PB, UK: Packt Publishing Ltd.



Włodzimierz Gajda, (2013), *PhpStorm Starter*, Birmingham B3 2PB, UK: Packt Publishing Ltd.

Michael McLaughlin, (2013), *MySQL Workbench: Data Modeling & Development*, United States of America: McGraw-Hill.

Ravishankar Somasundaram, (2013), *Git: Version Control for Everyonet*, Birmingham B3 2PB, UK: Packt Publishing Ltd.