



Departamento de Informática
Universidad Técnica Federico Santa María



Entregable II

Análisis y Diseño de Software/Fundamentos de Ingeniería de Software

Nombre	Email	Teléfono
María José Astudillo Nuñez	mj.astudillonunez@gmail.com	+56 9 7452 1751
José David Marroquín Toledo	jmarroquin@csrg.cl	+56 9 6206 2431
Benjamín Miranda Narváez	benjamin.miranda.12@sansano.usm.cl	+56 9 7774 3420

1- Listado de requerimientos

Requerimientos funcionales

Identificamos a los requerimientos funcionales como aquellos servicios que el sistema debe proveer. En la segunda versión de este documento, terminamos reconociendo 24 que se listan en la tabla a continuación. Existen requerimientos fraccionados, ya que sus partes se implementan por separado, su condición de obligatoriedad es diferente o uno surge como especialización de otro, por ejemplo, RF13 y RF14 en tabla 1.

ID requerimiento funcional	Descripción	Obligatoriedad
RF01	El sistema debe ofrecer contenidos públicos a sus visitantes: sitio web público.	Obligatorio
RF02	El sistema debe ofrecer contenidos exclusivos y diferenciados a miembros del LMMBA: intranet.	Obligatorio
RF03	El sistema debe mostrar un índice de publicaciones científicas por autor, título, año de publicación, revista de publicación y <i>keywords</i> .	Obligatorio
RF04	El sistema debe proporcionar un buscador interno «de artículos científicos, tesis y capítulos de libros, congresos» con filtros avanzados.	Obligatorio
RF05	El sistema debe ofrecer una vista para el administrador del sitio acorde a sus labores.	Obligatorio
RF06	El sistema muestra vistas de perfil para todos los usuarios registrados miembros del LMMBA.	Obligatorio
RF07	El sistema debe ofrecer una herramienta para la redacción de avance de un proyecto.	Obligatorio
RF08	El sistema debe proveer un subsistema de notificaciones sobre <ul style="list-style-type: none">● inserciones y● modificaciones en avance de proyectos, e● inserción de comentarios	Obligatorio

	que realizan los usuarios del sistema.	
RF09	<p>El sistema debe otorgar permisos diferenciados a 4 tipos de usuarios¹:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Director ← “director del laboratorio”. <ul style="list-style-type: none"> ○ Acceso a toda la información. ○ Creación de reportes de <ul style="list-style-type: none"> ■ usuarios, ■ eventos del LMMBA. ○ Responde a comentarios sobre tesis y memorias de titulación. ● Administrador del sitio <ul style="list-style-type: none"> ○ «Acceso a toda la información». ○ Soporte técnico. ○ Crea usuarios. ○ Autoriza solicitudes de usuarios miembros del LMMBA. ● Miembros ← “usuario miembros del laboratorio”, miembros del LMMBA. <ul style="list-style-type: none"> ○ Acceso a la intranet. ● Visitante ← “usuarios externo”. 	Obligatorio
RF10	Un usuario miembro del LMMBA debe iniciar sesión en el sistema con una dirección de correo electrónico.	Obligatorio
RF11	La creación de documentos en línea debe ser con Google Drive.	Deseable
RF12	Los contenidos de un perfil deben vincularse a otras vistas del mismo tipo.	Obligatorio
RF13	Los documentos asociados a publicaciones en revistas científicas y capítulos de libro, y tesis de pregrado y postgrados no se deben ofrecer a los visitantes del sitio web.	Obligatorio
RF14	Los documentos asociados deben ser archivos en formato PDF.	Deseable
RF15	<p>El usuario miembro del LMMBA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● carga un archivo de extensión .doc o 	Obligatorio

¹ La flecha apuntando a la izquierda (←) representa la conversión a nombre universales para el sistema.

	<ul style="list-style-type: none"> ● publica su <i>link</i> a Google Drive. 	
RF16	<p>El sistema debe proveer un formulario de solicitud de usuario miembro del LMMBA con los campos obligatorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Nombre(s) ● Apellido(s) ● Correo electrónico ● Contraseña 	Obligatorio
RF17	<p>El sistema debe proporcionar un formulario de registro completo para usuarios miembros del LMMBA con los campos obligatorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Nombre(s) ● Apellido(s) ● Estudio de pregrado <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre ○ Casa de estudios <ul style="list-style-type: none"> ■ Nombre ■ País ● Cargo en el laboratorio ● Áreas de investigación 	Obligatorio
RF18	<p>El campo cargo en el laboratorio en formularios y vistas solo admite los valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● estudiante en pregrado, ● estudiante de postgrado, ● trabajador, ● jefe de laboratorio, ● colaborador <ul style="list-style-type: none"> ○ nacional o ○ internacional, u ● otro. 	Obligatorio
RF19	<p>El campo áreas de investigación en formularios y vistas para usuarios miembros del laboratorio sólo admite los valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Biotecnología vegetal. ● Compuestos bioactivos. ● Microbiología. ● Biotecnología ambiental. ● Otra —de ingreso manual. 	Obligatorio

RF20	<p>En el formulario de registro completo, deben existir los campos opcionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Estudio de postgrado <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre ○ Casa de estudios <ul style="list-style-type: none"> ■ Nombre ■ País ● Foto de perfil ● Publicación en revista científica <ul style="list-style-type: none"> ○ Área de investigación ○ Título ○ Autor <ul style="list-style-type: none"> ■ Nombre(s) ■ Apellido(s) ○ Revista <ul style="list-style-type: none"> ■ Nombre ■ Año de publicación ○ <i>Keywords</i> ○ Documento asociado ● Publicaciones en capítulos de libros <ul style="list-style-type: none"> ○ Título del libro ○ Autor <ul style="list-style-type: none"> ■ Nombre(s) ■ Año de la edición ■ ISBN ■ Editorial ○ Documento asociado ● Asistencia a congreso <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre ○ Fecha ○ Lugar <ul style="list-style-type: none"> ■ Ciudad ■ País ○ Nombre del <ul style="list-style-type: none"> ■ póster, ■ <i>paper</i> o ■ presentación. ○ Documento asociado ● Tesis de pregrado <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre ○ Casa de estudios <ul style="list-style-type: none"> ■ Nombre 	Obligatorio
------	--	-------------

	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> País <input type="radio"/> Tutor <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Nombre(s) <input type="checkbox"/> Apellido(s) <input type="radio"/> Cotutor <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Nombre(s) <input type="checkbox"/> Apellido(s) <input type="radio"/> Documento asociado <input checked="" type="radio"/> Tesis de postgrado <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Nombre <input type="radio"/> Casa de estudios <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Nombre <input type="checkbox"/> País <input type="radio"/> Tutor <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Nombre(s) <input type="checkbox"/> Apellido(s) <input type="radio"/> Documento asociado <input checked="" type="radio"/> Proyecto en el que participa actualmente <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Número de años de participación <input type="radio"/> Nombre <input type="radio"/> Cargo <input type="radio"/> Tipo <input type="radio"/> Foto <input type="radio"/> Vídeo <input checked="" type="radio"/> Fotografía de experimento <input checked="" type="radio"/> Vídeo 	
RF21	<p>En asistencia a congreso en el formulario de registro completo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> nombre, <input checked="" type="radio"/> fecha, <input checked="" type="radio"/> ciudad y <input checked="" type="radio"/> país <p>son campos obligatorios.</p>	Obligatorio
RF22	<p>En tesis de pregrado y tesis de postgrado en el formulario de registro completo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> nombre de la tesis, <input checked="" type="radio"/> nombre y país de la casa de estudios, y <input checked="" type="radio"/> nombre y apellido del tutor <p>son campos obligatorios.</p>	Obligatorio
RF23	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Nombre 	Obligatorio

	<ul style="list-style-type: none"> ● foto de perfil, ● estudio de pregrado, ● estudio(s) de postgrado, ● cargo, ● área de investigación, ● publicaciones en revistas científicas y capítulos de libro, ● asistencia a congresos, ● tesis de pregrado y postgrado, ● proyectos en los que participa actualmente <p>son campos visibles para los visitantes y usuarios miembros en vistas de perfil y resultados de búsquedas.</p>	
RF24	<p>En el formulario de registro completo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Estudios de postgrado, ● Publicación en revista científica, ● Asistencia a congreso, ● Tesis de postgrado, ● Proyecto en el que participa actualmente, ● Fotografía de experimento y ● Vídeo <p>pueden ser cero o más.</p>	Obligatorio

Tabla 1. Requerimientos funcionales para proyecto de LMMBA.

Requerimientos no funcionales

Identificamos a los requerimientos no funcionales como aquellas restricciones sobre los servicios que el sistema debe proveer. En la vinculación con los funcionales, se utiliza el signo menos (-) para rangos de extremos inclusivos, por ejemplo, RF01-RF08.

La tabla 2 vincula 6 requerimientos no funcionales con uno o más funcionales de la tabla 1.

ID requerimiento no funcional	ID(s) requerimiento(s) funcional(es)	Descripción
RNF1	Todos	El sitio web debe ser desarrollado usando el

		framework Grails.
RNF2	RF01-RF08, RF11, RF12, RF16-RF24	El gestor de avance de proyecto debe ser Trello.
RNF3	RF01-RF08, RF11, RF12, RF16-RF24	El seguidor de incidencias debe ser Debuggle.
RNF4	RF01-RF08, RF11, RF12, RF16-RF24	El administrador de código fuente debe ser GitHub.
RNF5	Todos	El sitio web debe estar en disponible en dos idiomas: inglés y español.
RNF6	RF01-RF15	La administración del sitio web debe ser de «fácil manejo [...] [e] interfaz amigable».
RN07		El formato del documento subido por un usuario debe ser en .pdf o .doc

Tabla 2. Requerimientos no funcionales para proyecto del LMMBA.

2- Casos de uso

Se listan, a continuación, brevemente, diez casos de usos. Luego, son seleccionados cuatro de ellos y se presentan en modo extendido tal y como se enseñan en las tablas 3, 4, 5 y 6. Los actores aparecen en **negritas**. Del mismo modo que en la sección anterior, se utiliza el signo menos (-) para rangos cerrados, e.g., RF01-RF04, i.e., todos los requerimientos funcionales entre RF01 y RF04 inclusivos.

1. Un **visitante** ingresa al sitio web y el sistema le muestra contenido público.
2. Un **visitante** completa y envía al formulario de solicitud de miembro del LMMBA desde una página exclusiva, el sistema lo registra y notifica al **administrador del sitio o director**.
3. Un **usuario miembro del LMMBA** completa y envía el formulario de registro completo desde una página exclusiva, el sistema lo registra y notifica al **administrador del sitio**.
4. Un **usuario miembro del LMMBA** se autentica en el sistema y este lo valida mostrándole su vista de su perfil.
5. Un **usuario miembro del LMMBA** se autentica en el sistema y este lo valida mostrándole contenidos exclusivos.
6. Un **usuario miembro del LMMBA** ingresa al sistema y este le muestra muestras sus notificaciones.

7. Un **visitante** o **usuario miembro** realiza la búsqueda de un documento científico en el sistema y este le retorna resultados indexados.²
8. Un **visitante** o **usuario miembro** realiza la búsquedas de cualquier tipo y el sistema retorna resultados indexados.
9. El **administrador del sitio** se autentica en el sistema y este lo valida mostrándole la vista de mantenimiento de él.
10. Un **estudiante**, usuario miembro del LMMBA, agrega un comentario en un avance de tesis, el sistema lo notifica al **tutor** y **cotutor**. El sistema entrega el comentario hecho por el **tutor** o **cotutor** sobre el suyo.

Nombre	Solicitar identificación de miembro
Extensión de caso de uso	2
ID requerimiento funcional	RF01, RF02, RF09, RF16
Actores primarios	Visitante, administrador del sitio, director
Pre condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un visitante no inicia sesión. 2. El formulario de solicitud de miembro se encuentra disponible en una página del sitio web público del sistema.
Post condiciones	El visitante es informado de la respuesta a su solicitud.
Escenario exitoso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El visitante realiza una solicitud de usuario miembro del LMMBA mediante la completación del formulario de un formulario. 2. El sistema notifica al administrador del sitio y al director el ingreso de un nuevo registro de solicitud de usuario miembro de un visitante. 3. El administrador del sitio o director revisa la solicitud del visitante 4. El sistema informa la respuesta al visitante.
Escenario(s) alternativo(s)	
<ol style="list-style-type: none"> 3. <ol style="list-style-type: none"> a. El administrador del sitio o el director acepta la solicitud. <ol style="list-style-type: none"> i. El sistema genera vínculo de formulario de registro completo. 	

² Eliminado por ser una generalización del caso de uso 8.

- ii. El sistema crea un registro del **visitante** como usuario miembro.
- b. El **administrador del sitio** o el **director** rechaza la solicitud.

Tabla 3. Caso de uso para la respuesta de solicitud de miembro del LMMBA a un visitante.

Nombre	Solicitar registro completo
Extensión de caso de uso	3
ID requerimiento funcional	RF02, RF09, RF10, RF17-RF24
Actores primarios	Usuario miembro, administrador del sitio, director
Pre condiciones	1. La solicitud del usuario miembro fue aceptada por el administrador del sitio o el director .
Post condiciones	Toda la información requerida del usuario está guardada en el sistema.
Escenario exitoso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario llena los campos del formulario de registro completo. 2. El sistema guarda los valores de los campos del formulario. 3. El sistema notifica al usuario el resultado de la operación.
Escenario(s) alternativo(s)	
<ol style="list-style-type: none"> 2. <ol style="list-style-type: none"> a. Si ya existen registros en el sistema para los mismos campos del usuario. <ol style="list-style-type: none"> i. El sistema lo notifica al administrador del sitio y espera por su aprobación. <ol style="list-style-type: none"> 1. Si es aceptada. <ol style="list-style-type: none"> a. El sistema reemplaza el registro anterior. 2. Si es rechazada. <ol style="list-style-type: none"> a. El sistema lo notifica al usuario. 3. <ol style="list-style-type: none"> a. Si es fallida. <ol style="list-style-type: none"> i. Vuelve a 1. b. Si es exitosa. <ol style="list-style-type: none"> i. El sistema notifica al usuario y al administrador del sitio de el(los) nuevo(s) registro(s) inserto(s). 	

Tabla 4. Caso de uso para la solicitud del registro completo como miembro del laboratorio.

Nombre	Buscar documento científico
---------------	-----------------------------

Extensión de caso de uso	3
ID requerimiento funcional	RF01-RF04, RF13
Actores primarios	Visitante
Pre condiciones	1. Están definidos los criterios de búsqueda
Post condiciones	1. El visitante visualiza los resultados en una página.
Escenario exitoso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El visitante realiza una consulta con palabras claves del documento científico al sistema. 2. El sistema intersecta las palabras claves con el índice creado por él mismo. 3. El sistema retorna en una página los resultados.
Escenario(s) alternativo(s)	
<ol style="list-style-type: none"> 3. <ol style="list-style-type: none"> a. Si el visitante es un usuario miembro del LMMBA registrado en el sistema. <ol style="list-style-type: none"> i. El sistema retorna también el <i>link</i> al documento descargable. 	

Tabla 6. Caso de uso para la búsqueda de un documento científico.

Nombre	Comentar avance de tesis
Extensión de caso de uso	9
ID requerimiento funcional	RF02, RF07, RF11
Actores primarios	Estudiante, tutor, cotutor (usuario miembros del LMMBA).
Pre condiciones	1. El estudiante ya se encuentra identificado en el sistema y en la página del sitio web de este destinada al avance de tesis.
Post condiciones	1. Los comentarios está insertos en la página de avance de tesis.
Escenario exitoso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante agrega un comentario sobre avance de tesis. 2. El sistema envía una notificación al tutor y cotutor. 3. El tutor o cotutor acceden a la página de avance de tesis. 4. El tutor o cotutor escriben un comentario sobre el hecho por el

	estudiante. 5. El sistema notifica al estudiante .
Escenario(s) alternativo(s)	
4. a. El tutor o cotutor no escriben un comentario sobre el hecho por el estudiante. i. <i>Break</i> —fin del caso de uso.	

Tabla 5. Caso de uso para los comentarios sobre un avance de proyecto.

En la figura 1, se muestran la integración de todos los casos de uso breves con la metodología UML. Note que los actores pueden ser equivalentes para otros caso de uso, por ejemplo, para “Buscar documento científico”, “Visitante” puede ser cualquier miembro del LMMBA o no como “Usuario miembro”, “Director”, “Estudiante”, “Tutor” o “Cotutor”. Entonces, sugerimos evitar la práctica de incluir actores equivalentes en un mismo diagrama.

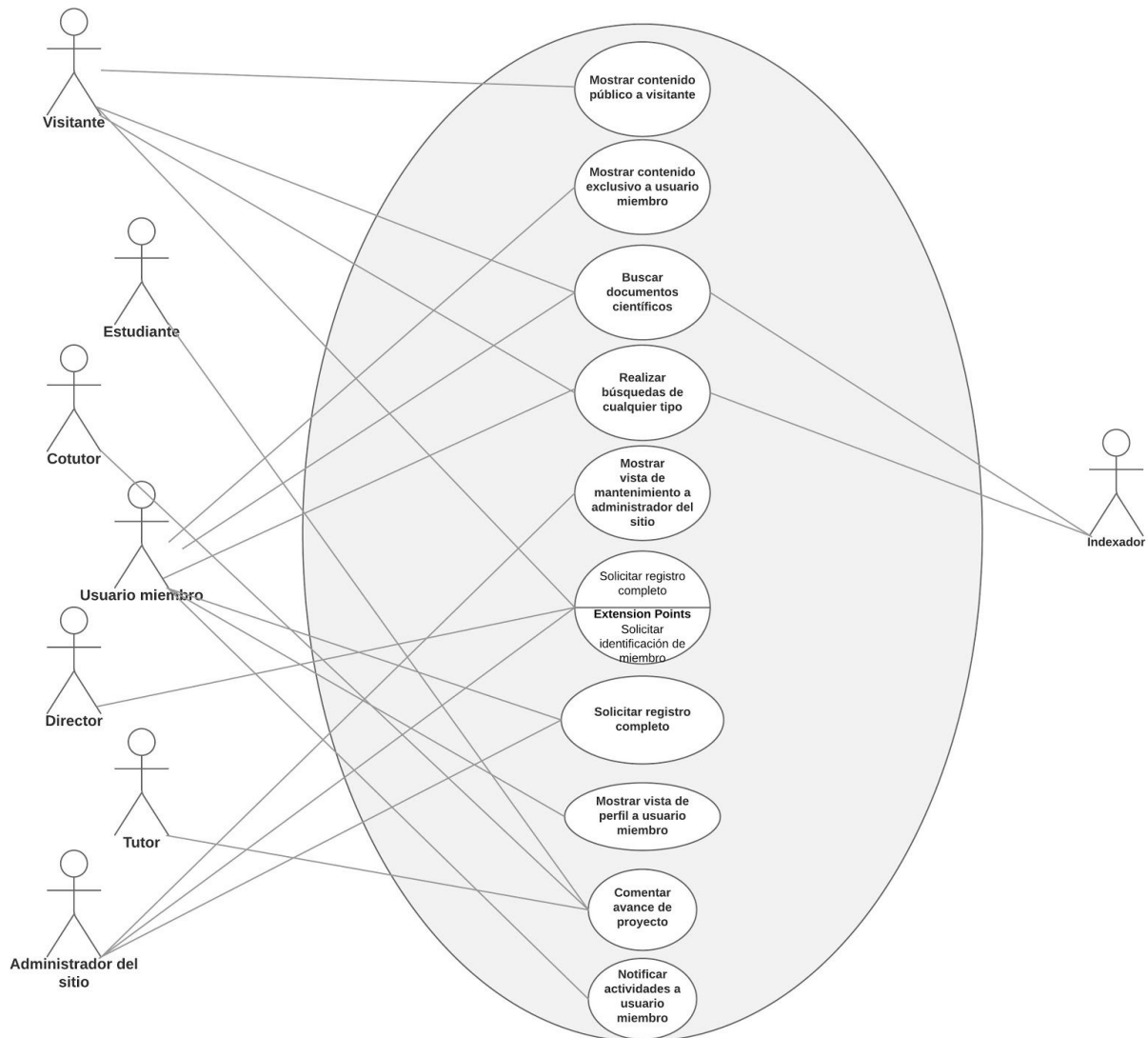


Figura 1. Diagrama en UML para casos de usos.

3- Estimación inicial del sistema

En la tabla 7, se muestran las asignaciones de *story points* para cada requerimiento del sistema. En ella, los puntos se anotan bajo las columnas que llevan nuestros nombres. Decidimos que 1 *story point* representa 1 hora de trabajo y solo se admiten valores enteros.

Requerimiento de <i>software</i>	María José	José D.	Benjamin	Elección
Diseño e implementación del <i>login</i>	9	8	12	12

Diseño e implementación de vista de perfil	10	8	15	15
Indexador de contenidos	9	5	8	9
Indexador de documentos científicos ³	5	3	6	6
Diseño e implementación de vistas de resultados	3	3	4	4
Diseño e implementación de formularios	4	3	7	6
Creación de la base de datos	3	3	5	5
Vinculación de la base de datos con el sitio web	3	3	3	3
Diseño e implementación de vista de configuración del sistema para el administrador del sitio	13	8	12	12
Integración con Google Drive	2	2	4	3
Traducción de vistas al inglés	15	16	20	18
Alojamiento del sitio web y puesta en marcha	5	4	6	6

Tabla 7. Tabla de estimación para tamaño del sistema.

La columna “Elección” muestra los *story points* elegidos para cada requerimiento. En general, estos son del mismo valor o similar a los propuestos por Benjamín: creémos que en la práctica son más realista y menos riesgo, él es el encargado de desarrollo de *software*.

En total, 99 puntos que equivalen a 99 horas de trabajo. Entonces, si se consideran jornadas de 8 horas laborales, se estima que la primera implementación del sistema ocurriría al cabo de dos semanas y media iniciado el proyecto.

4- Árbol de utilidad

En la figura 2, se muestran atributos de calidad para el sistema de *software*. Estos fueron elegidos desde los requerimientos del sistema en reuniones con el cliente y documentos de su autoría. Los

³ Utilizando API de Mendeley disponible en: http://dev.mendeley.com/overview/how_it_works.html

escenarios de la mantención del sistema, gestión de contenidos y usabilidad son cruciales para él, ya que esta propuesta supone un reemplazo del actual en donde esos contextos son de baja prioridad en la arquitectura. De lo anterior, por ejemplo, la mantención del sitio web vigente es compleja. “Simple” en el escenario “La mantención es simple” hace referencia a las partes que la componen.

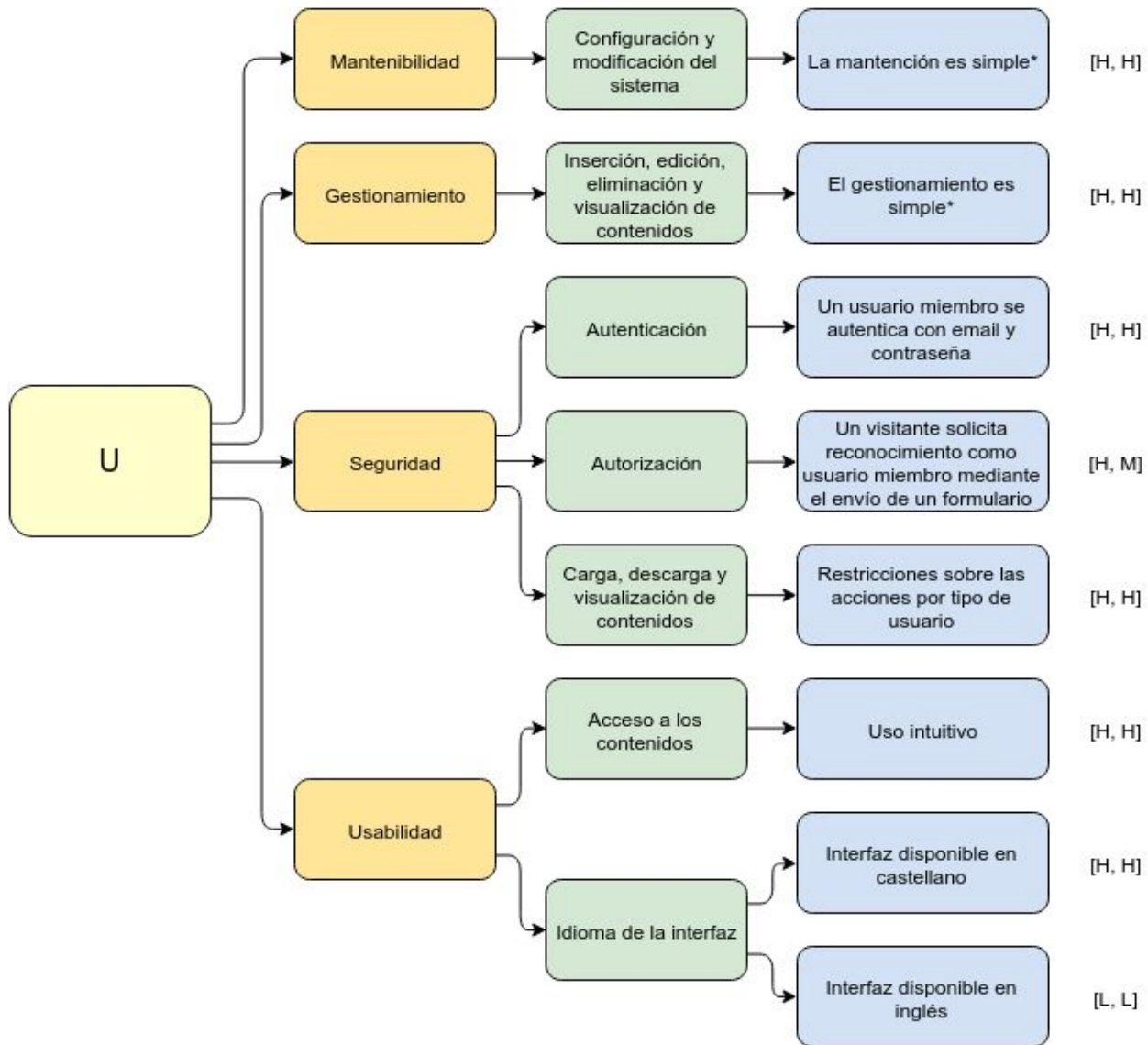


Figura 2. Árbol de utilidad del sistema.

5- Diagramas de secuencia del sistema

Para dos casos de uso extendido, se realizan los diagramas de secuencia del sistema (DSS) bajo el lenguaje UML. La figura 3 muestra el DSS para Comentar “Buscar documento científico” y la figura 4, para “Comentar avance de proyecto”, extensiones de los casos de uso breves 3 y 9, respectivamente.

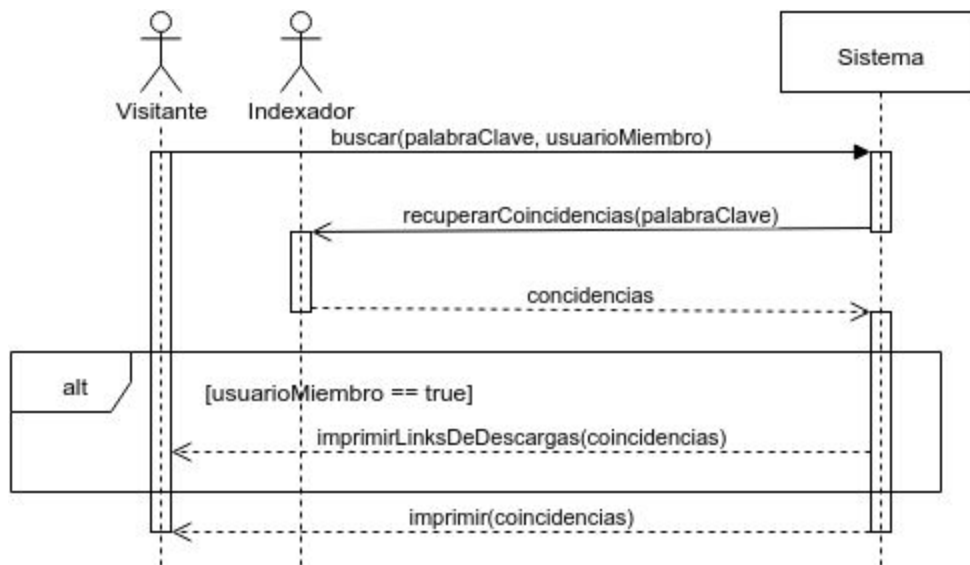


Figura 3. Diagrama de secuencia del sistema (DSS) para “Buscar documento científico”⁴.

⁴ Generalización del caso de uso 8.

6- Modelo entidad-relación de la base de datos del sistema

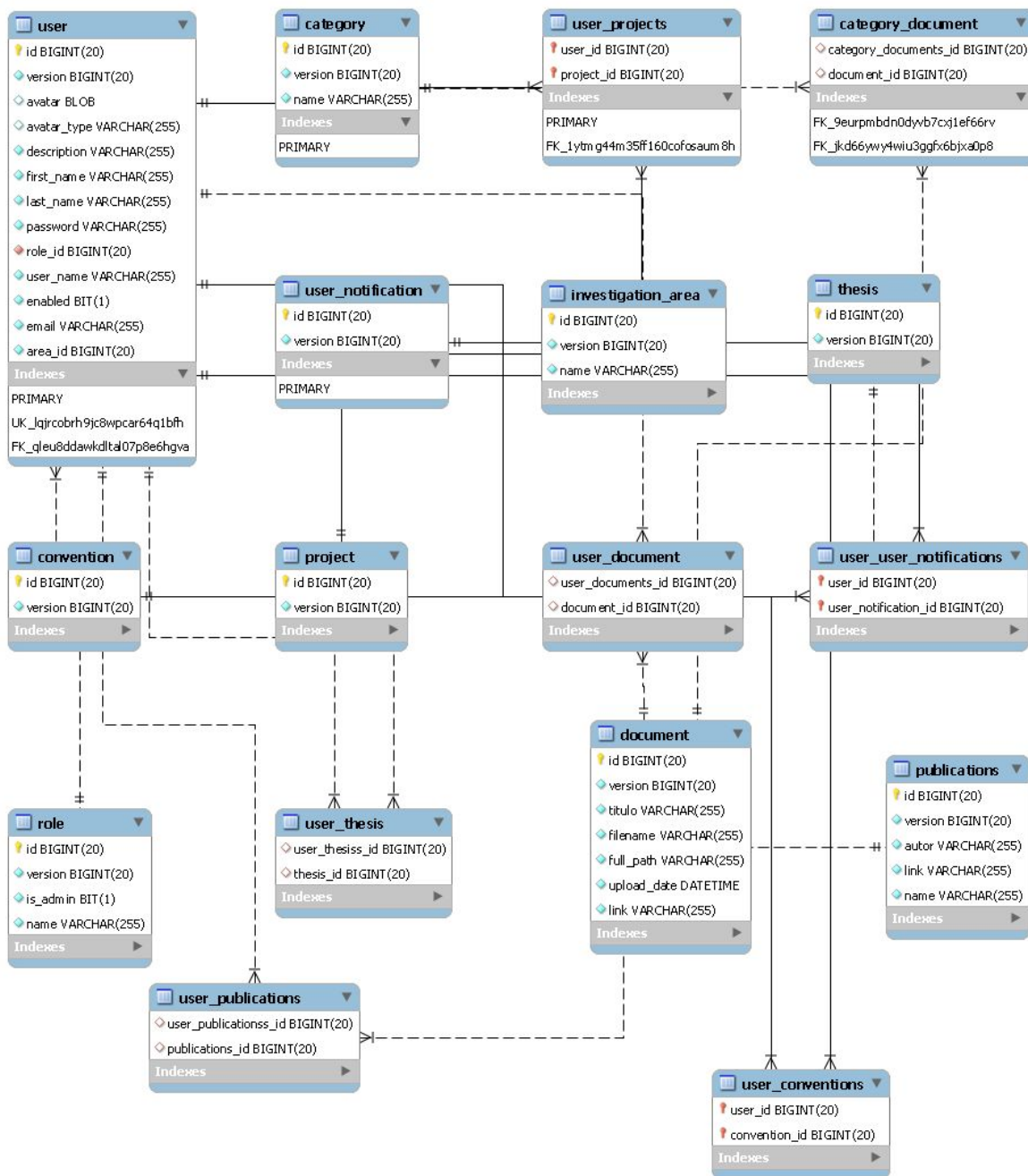


Figura 5. Diagrama entidad-relación para la base de datos del sistema.

7- Diagramas de secuencia de componentes del sistema

Los sistemas, “cajas negras”, de los diagramas de secuencia de la sección 6 se descompone y se obtienen los diagramas de secuencia de componentes del sistema. Tanto para los casos de uso, “Buscar documento científico” y “Comentar avance de proyecto”, se identifican las partes “Listener & Handler” y “Base de datos”. El primero puede entenderse como un objeto que se encuentra a la espera de una llamada del actor para realizar una acción sobre “Base de datos” indirectamente con el “Modelo” y mostrar los resultados al remitente o ejecutar acciones sobre él.

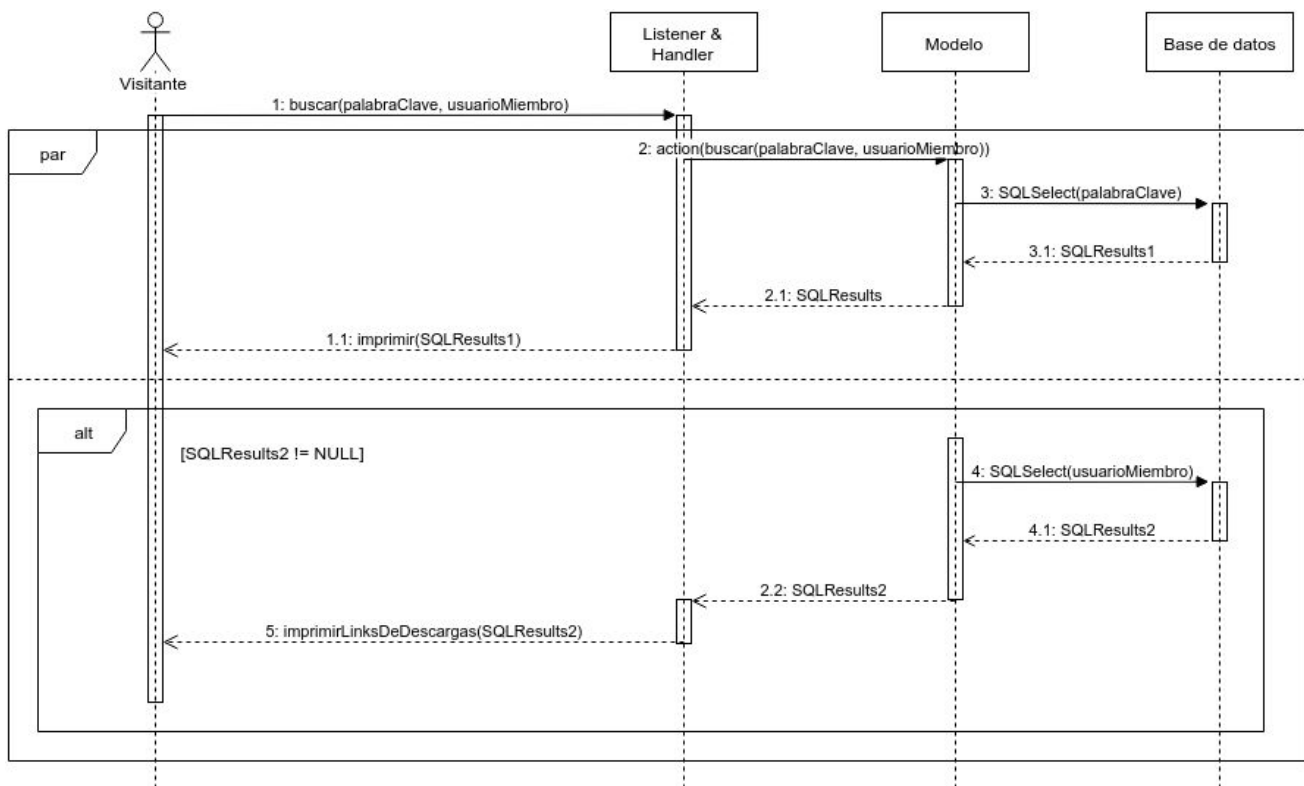


Figura 6. Diagrama de secuencia de componentes del sistema para “Buscar documento científico”⁵.

⁵ Generalización del caso de uso 8.

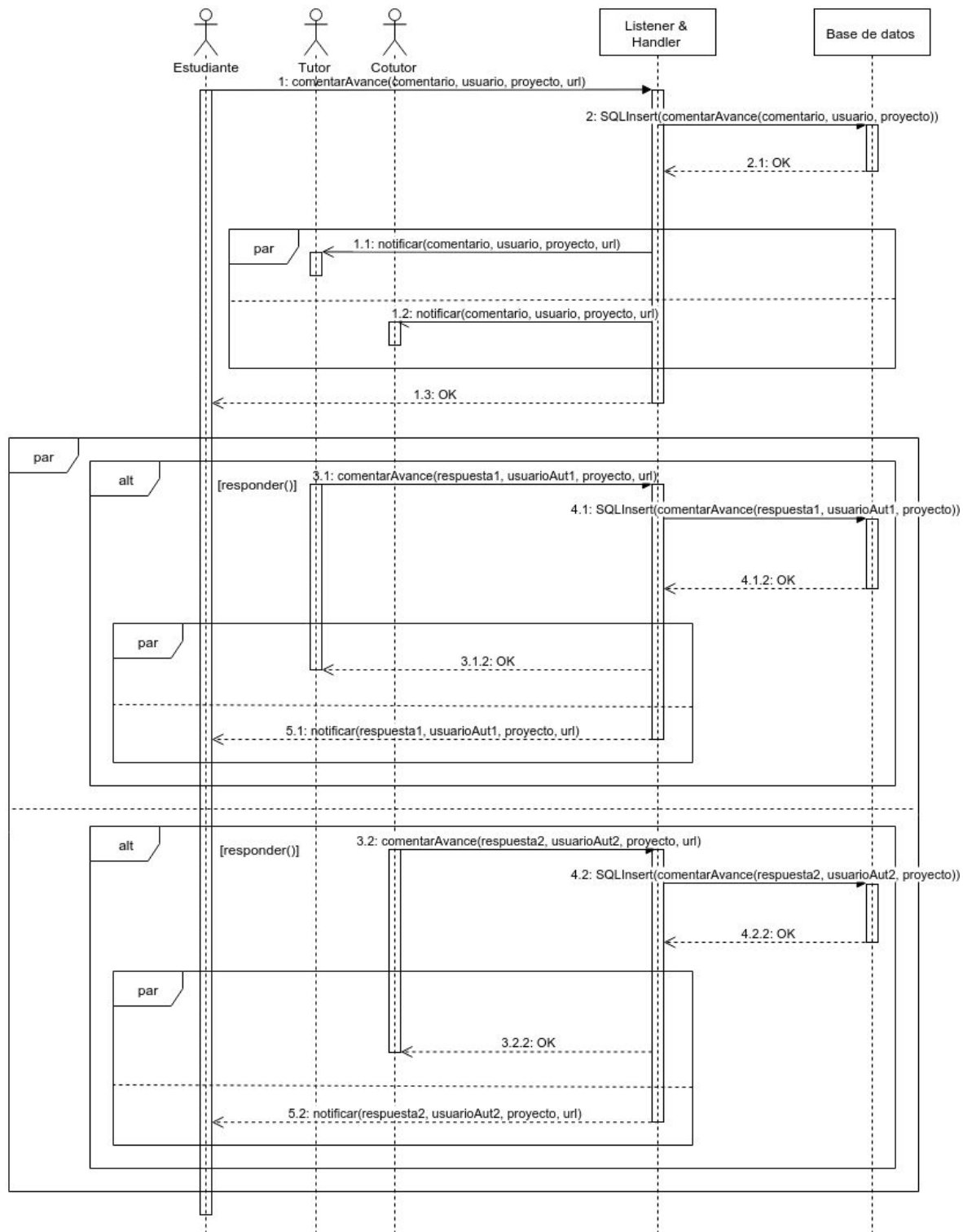


Figura 7. Diagrama de secuencia de componentes del sistema para “Comentar avance de proyecto”.

8- Diagramas de comunicación

En los diagramas de comunicación, toma mayor relevancia el flujo de los mensajes. En la figura 8 y 9, se muestran los diagramas de comunicación para los casos de uso “Buscar documento científico” y “Comentar avance de proyecto”, respectivamente. Estos diagramas fueron elaborados desde los diagramas de secuencia de los componentes del sistema. Ver **7- Diagramas de secuencia de componentes del sistema**.

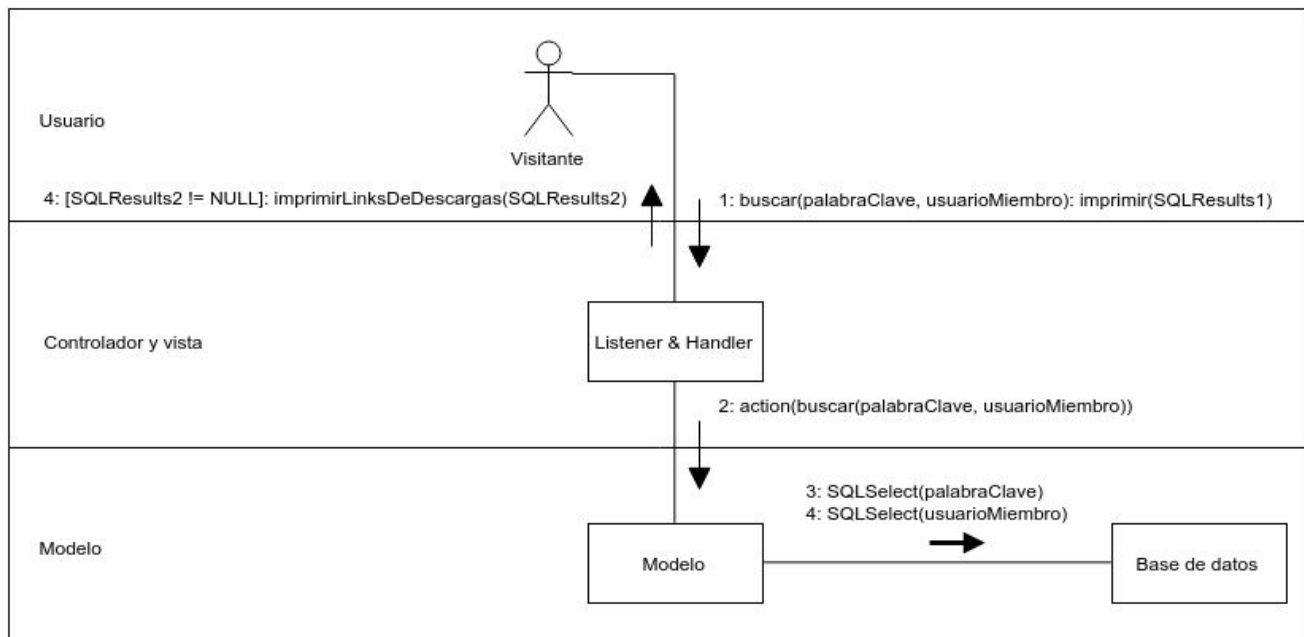


Figura 8. Diagrama de comunicación para “Buscar documento científico”.

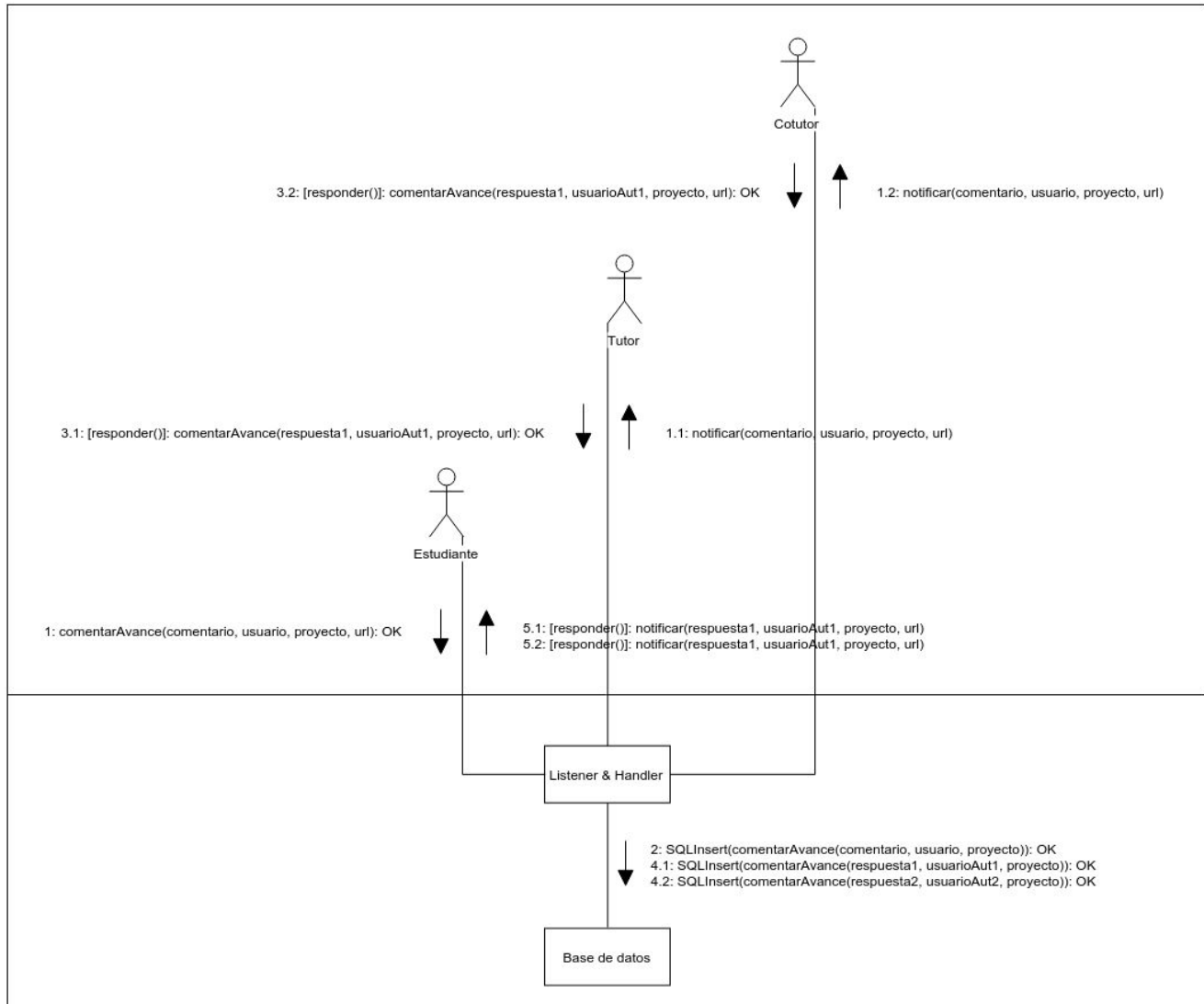


Figura 9. Diagrama de comunicación para “Comentar avance de proyecto”.

10- Diagrama de clases

La figura 10 muestra el diagrama de clases del sistema. En Groovy, lenguaje de programación que hace el *framework* Grails, las clases sin modificador de acceso son públicas; los atributos sin modificador de acceso, privados; los métodos sin modificador de acceso, públicos.

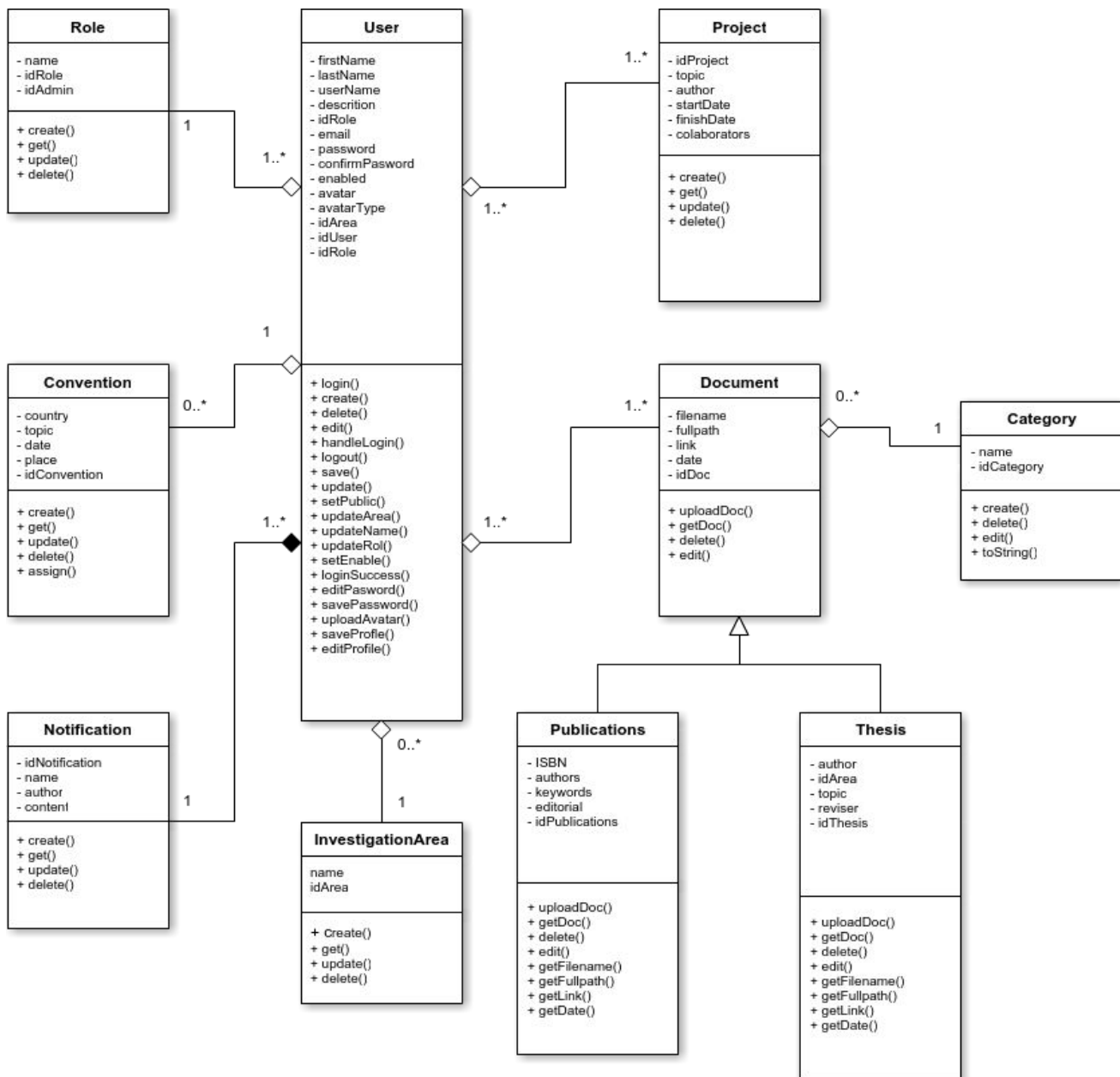


Figura 10. Diagrama de clases del sistema.

11- Bosquejo MVC

A continuación, en la tabla 8, se clasifican los objetos de la implementación del sistema usando Grails en vista, controlador y modelo.

Bosquejo MVC	
Vista	
<ul style="list-style-type: none">● Index● Homepage<ul style="list-style-type: none">○ dashboard○ home● User<ul style="list-style-type: none">○ error○ index● Role<ul style="list-style-type: none">○ create○ edit○ list○ show	
Controlador	
<ul style="list-style-type: none">● HomeController● RoleController● UserController● DocumentController● PublicationsController● ProjectController● ConventionController● ThesisController● RoleController● NotificationController	
Modelo	
<ul style="list-style-type: none">● Category● Document_Category● Convention● User_Convention	

- Document
- Investigation_Area
- Project
- User_Project
- Publications
- User_Publications
- Role
- User
- Thesis
- User_Thesis
- User_Notification
- Notification

Tabla 8. Clasificación de objetos en modelo, vista o controlador.

11- Comentarios sobre el reporte de revisión

Sobre la documentación del sistema

Respecto a los comentarios de la documentación del segundo entregable:

- La inclusión de los primeros cuatro requerimientos no funcionales: RNF1, RNF2, RNF3 y RNF4, imponen restricciones de *software* sobre el sistema. Estos fueron impuestos como reglas desde la administración del curso, un *stakeholder*, y permiten, entre otras, estimar el tamaño del sistema. Ver **sección 3**.
- Para el sistema, los estudiantes son usuarios, *Users*. En los casos de uso, se utiliza el primer nombre por recomendación en diapositiva “Casos de Uso” (Cruz, 2015): «no es recomendable incluir componentes de *software*».
- Se atiende a la recomendación de cambiar “proyecto” por tesis y de integrar un componente más en “Buscar documento científico” a modo de emular un MVC.
- En la figura 6, *SQLResults*, es de un nivel más bajo de abstracción. No se cambia, ya que a la fecha no ha sido implementado el caso de uso que es generalización de “Buscar un documento científico”.

Sobre la revisión del código

En el segundo entregable, en el código fuente, existen funciones y bloques de código que tan solo son referidos por encabezados, prototipos o aparecen escritas como “funciones vacías”. Lo anterior, fue una medida del (de los) programado(es) para evitar olvidar la implementación.