



# **UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

### **Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas**

***Proyecto: Sistema Web de Aprendizaje Autoguiado con IA  
para el Desarrollo de la Competencia “Gestiona proyectos  
de emprendimiento económico o social” del Área de  
Educación para el Trabajo en los Estudiantes del VI Ciclo  
de Educación Secundaria de la I.E. Marcelino Champagnat,  
Tacna***

***Curso: Construcción de Software I***

***Docente: Ing. ALBERTO JOHNATAN FLOR RODRIGUEZ***

**Integrantes:**

***Japura Quispe, herminia Aurelia*** ***(2018060912)***

***Concha Llaca, Gerardo Alejandro*** ***(2017057849)***

**Tacna – Perú**

**2025**



CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo
05	Japura Quispe, Herminia Aurelia  Concha Llaca, Gerardo Alejandro	Ing. ALBERTO JONATAN FLOR RODRIGUEZ	Ing. ALBERTO JONATAN FLOR RODRIGUEZ	20/05/25	

***Sistema Web de Aprendizaje Autoguiado con IA para el Desarrollo de la Competencia  
“Gestiona proyectos de emprendimiento económico o social” del Área de Educación  
para el Trabajo en los Estudiantes del VI Ciclo de Educación Secundaria de la I.E.  
Marcelino Champagnat, Tacna***

**Documento de Arquitectura de Software**

**Versión {1.0}**



## ÍNDICE GENERAL



<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
1.1. Propósito	4
1.2. Alcance	4
1.3. Definición, siglas y abreviaturas	4
1.4. Organización del documento	5
<b>2. OBJETIVOS Y RESTRICCIONES ARQUITECTÓNICAS</b>	<b>5</b>
2.1.1. Requerimientos Funcionales	6
2.1.2. Requerimientos No Funcionales – Atributos de Calidad	10
<b>3. REPRESENTACIÓN DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA</b>	<b>12</b>
3.1. Vista de Caso de uso	12
3.1.1. Diagramas de Casos de uso	12
3.2. Vista Lógica	19
3.2.1. Diagrama de Subsistemas (paquetes)	19
3.2.2. Diagrama de Secuencia (vista de diseño)	19
3.2.3. Diagrama de Colaboración (vista de diseño)	25
3.2.4. Diagrama de Objetos	25
3.2.5. Diagrama de Clases	34
3.2.6. Diagrama de Base de datos (relacional o no relacional)	35
3.3. Vista de Implementación (vista de desarrollo)	36
3.3.1. Diagrama de arquitectura software (paquetes)	37
3.3.2. Diagrama de arquitectura del sistema (Diagrama de componentes)	37
3.4. Vista de procesos	37
3.4.1. Diagrama de Procesos del sistema (diagrama de actividad)	37
3.5. Vista de Despliegue (vista física)	39
3.5.1. Diagrama de despliegue	39
<b>4. ATRIBUTOS DE CALIDAD DEL SOFTWARE</b>	<b>39</b>
Escenario de Funcionalidad	8
Escenario de Usabilidad	8
Escenario de confiabilidad	9
Escenario de rendimiento	9
Escenario de mantenibilidad	9
Otros Escenarios	9



## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Propósito

Este documento de arquitectura de software (por sus siglas en inglés, SAD) tiene como propósito brindar una visión comprensible de la arquitectura general del Sistema de Gestión Integral de Riesgos, utilizando diferentes vistas de la arquitectura para ilustrar diferentes aspectos del sistema. Captura las decisiones más importantes en lo que respecta a la arquitectura del sistema que fueron tomadas en el proyecto.

### 1.2. Alcance

Este sistema web estará dirigido en su versión piloto a la Institución Educativa Marcelino Champagnat. Incluirá funcionalidades de asignación de contenido, evaluación, retroalimentación y seguimiento del avance académico del área de EPT. El sistema estará disponible para acceso remoto a través de cualquier dispositivo con conexión a Internet y será compatible con los principales navegadores web.

### 1.3. Definición, siglas y abreviaturas

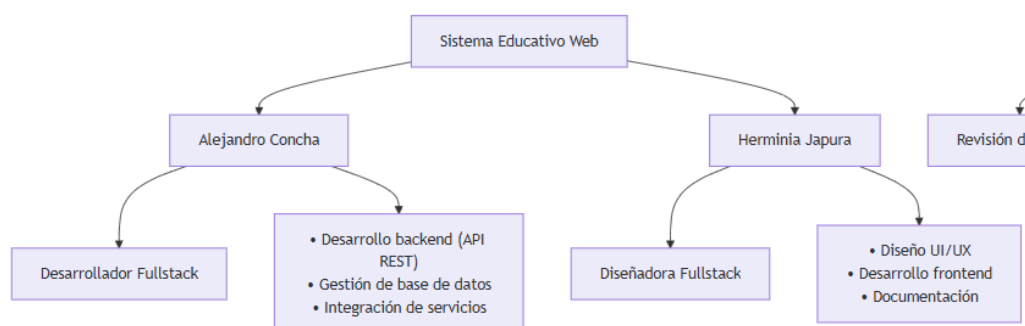
- Material Educativo Interactivo: Recursos digitales, como simulaciones y ejercicios interactivos, diseñados para apoyar el aprendizaje práctico de los estudiantes.
- VI Ciclo de Educación Secundaria: Etapa educativa que comprende los grados equivalentes al primero y segundo de secundaria.
- EPT (Educación para el Trabajo): Curso del currículo educativo peruano que desarrolla competencias laborales y habilidades prácticas en los estudiantes.
- Seguimiento Académico: Proceso mediante el cual se monitorea y analiza el desempeño de los estudiantes para identificar fortalezas y áreas de mejora.
- Evaluación Formativa: Tipo de evaluación que busca retroalimentar el aprendizaje del estudiante durante el proceso educativo, no solo al final.



Repositorio Digital: Espacio en línea donde se almacenan, organizan y comparten materiales educativos para su fácil acceso por parte de docentes y estudiantes.

- Interfaz de Usuario (IU): Componente visual del sistema con el que interactúan los usuarios, como los estudiantes y los docentes.
- Administrador del Sistema: Usuario encargado de supervisar, gestionar y mantener el correcto funcionamiento de la plataforma.
- Controlador: Componente lógico del sistema que se encarga de procesar solicitudes y gestionar la interacción entre la interfaz de usuario y las entidades.

#### 1.4. Organización del documento



## 2. OBJETIVOS Y RESTRICCIONES ARQUITECTÓNICAS

### 2.1 Priorización de requerimientos

#### 1.1.1. Requerimientos Funcionales

*Tabla N°1: Cuadro de requerimientos funcionales final*

ID	Requerimiento Funcional	Descripción	Prioridad	Módulo	Regla de Negocio
RF-01	Iniciar sesión	Permitir acceso con email/contraseña para Administrador,	Alta	Autenticación	RN-01



		Docente y Estudiante.			
<b>RF-02</b>	Autenticar con Google	Permitir SSO con Google solo para correos institucionales.	Alta	Autenticación	RN-02
<b>RF-03</b>	Recuperar contraseña	Enviar código alfanumérico al correo (ej: A7B9X2)	Alta	Autenticación	RN-03
<b>RF-04</b>	Gestionar usuarios	Administrador puede crear/editar/eliminar usuarios y asignar roles.	Alta	Usuarios	RN-04
<b>RF-05</b>	Registrar estudiantes	Docentes pueden crear usuarios con rol Estudiante.	Media	Usuarios	RN-05
<b>RF-06</b>	Administrar cursos	Crear cursos y asignar Docentes/Estudiantes (solo Admin).	Alta	Cursos	RN-06
<b>RF-07</b>	Publicar materiales	Docentes pueden subir material a sus cursos.	Alta	Materiales	RN-07
<b>RF-08</b>	Gestionar evaluaciones	Los docentes pueden crear, editar, eliminar y visualizar evaluaciones (exámenes o quizzes) asociadas a sus cursos.	Alta	Evaluaciones	RN-08
<b>RF-09</b>	Acceder a materiales	Estudiantes pueden acceder a recursos subidos.	Media	Materiales	RN-09
<b>RF-10</b>	Interactuar con Chat IA	Estudiantes hacen consultas basadas en materiales del curso.	Alta	Chat IA	RN-10



<b>RF-11</b>	Notificar por Telegram	El sistema debe enviar mensajes automáticos a un grupo de Telegram cuando se crea una evaluación, un estudiante rinde un examen, o se publica nuevo material.	Media	Notificaciones	RN-11
<b>RF-12</b>	Realizar Examen	El estudiante podrá rendir un examen asignado solo una vez. Al finalizar, el sistema mostrará su calificación de forma automática.	Alta	Evaluaciones	RN-12
<b>RF-13</b>	Subir entregables	Los estudiantes pueden subir un archivo PDF como entregable para cada material asignado. Si ya existe uno, se reemplaza.	Alta	Entregables	RN-13
<b>RF-14</b>	Visualizar entregables	Los docentes pueden ver una lista de los estudiantes que realizaron una entrega para cada material, incluyendo el nombre del archivo y la posibilidad de descargarlo.	Alta	Entregables	RN-14

## 1.1.2. Requerimientos No Funcionales – Atributos de Calidad

*Tabla N°3: Cuadro de Requerimientos no funcionales*

Nro.	Requerimiento No Funcional	Descripción	Prioridad
RNF -01	Seguridad	La plataforma debe implementar cifrado de datos (SSL) para garantizar la seguridad de la información personal y académica de los estudiantes y docentes.	3
RNF -02	Escalabilidad	El sistema debe ser capaz de manejar un gran número de usuarios (estudiantes y docentes) sin que afecte el rendimiento, especialmente durante períodos de alta demanda, como la entrega de tareas o evaluaciones.	3
RNF-07	Tiempos de Respuesta Rápidos	Los cambios en los contenidos educativos, las calificaciones deben reflejarse en tiempo real para evitar retrasos en la actualización de la información y asegurar la sincronización de datos entre todos los usuarios.	2
RNF-9	Optimización de Carga	Las imágenes y recursos interactivos deben estar optimizados para evitar tiempos de carga lentos, especialmente en conexiones móviles, asegurando que los estudiantes puedan acceder a los materiales educativos sin problemas.	2

*Fuente: Elaboración Propia*

## 2.2. Restricciones

- Acceso limitado según roles: El acceso y las funcionalidades variarán según el rol del usuario (estudiante, docente, administrador).
- Requerimientos de dispositivo y conexión: Los usuarios deben contar con dispositivos compatibles y conexión a Internet para acceder a la plataforma.
- Capacidad de almacenamiento: El sistema tiene un límite en la cantidad de contenido multimedia que los docentes pueden cargar debido a las restricciones de almacenamiento.

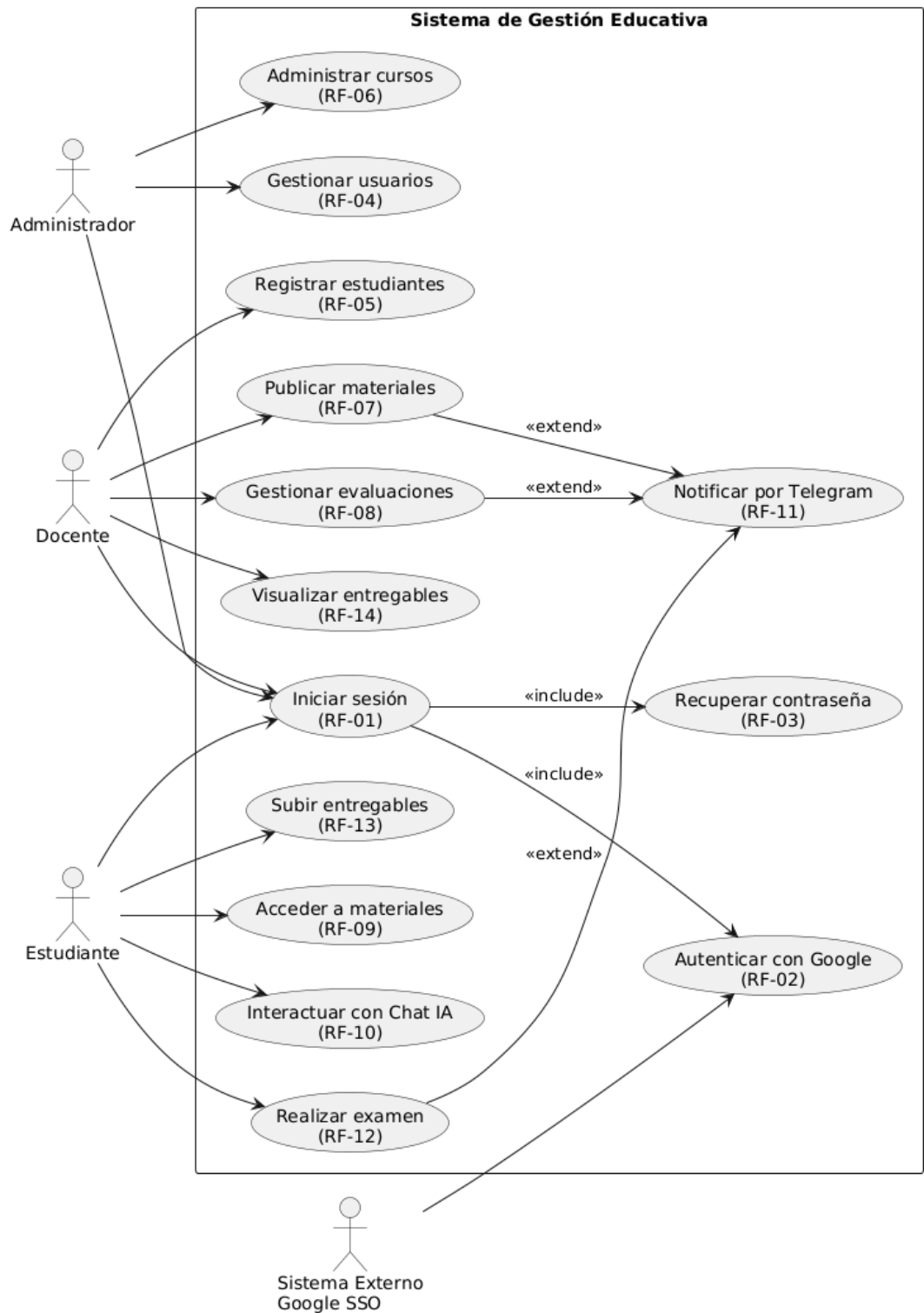


### 3. Representación de la arquitectura del sistema

#### 3.1 Vista de Caso de uso

##### 3.1.1 Diagrama de casos de uso

*Figura N°1: Diagrama de caso de uso*

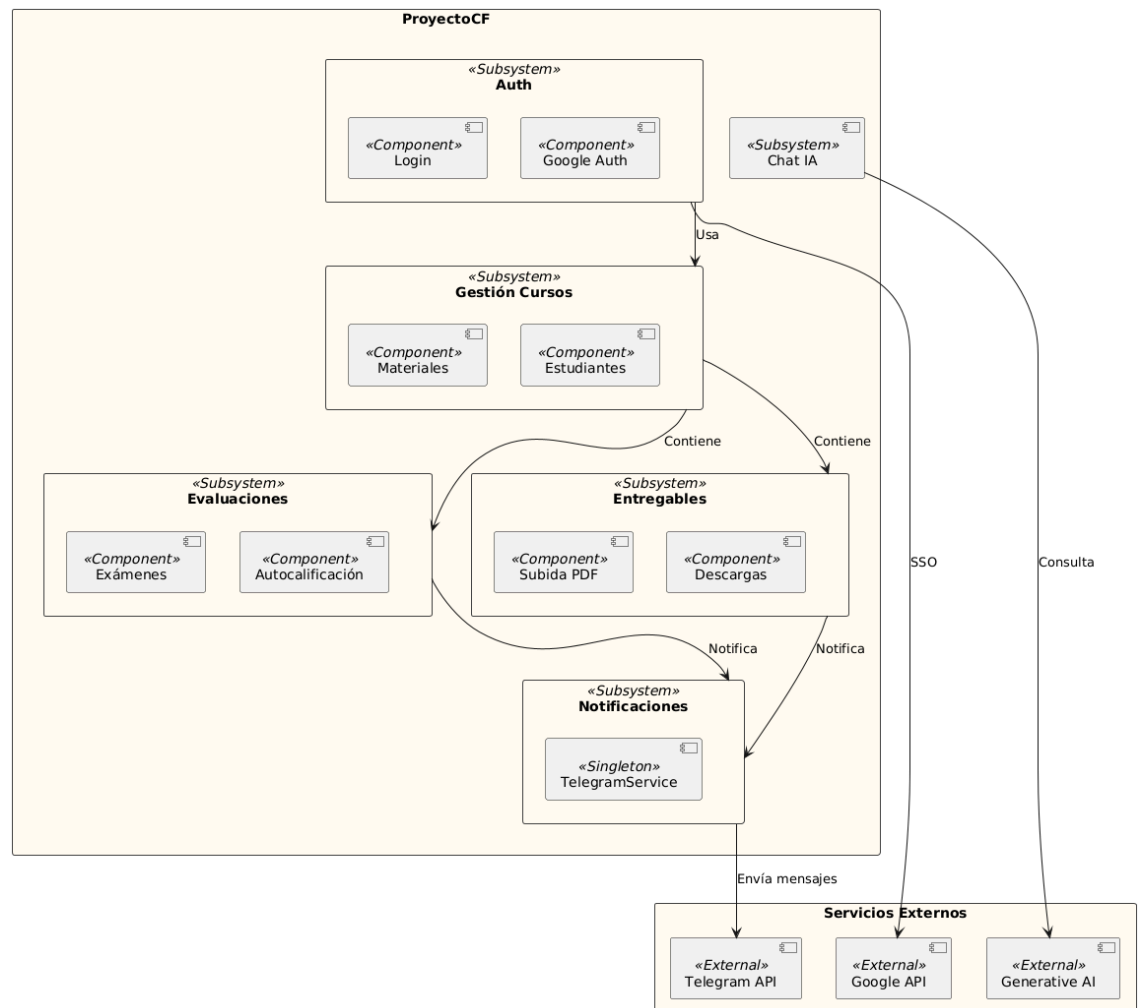


*Fuente: Elaboración propia*



## 3.2 Vista lógica

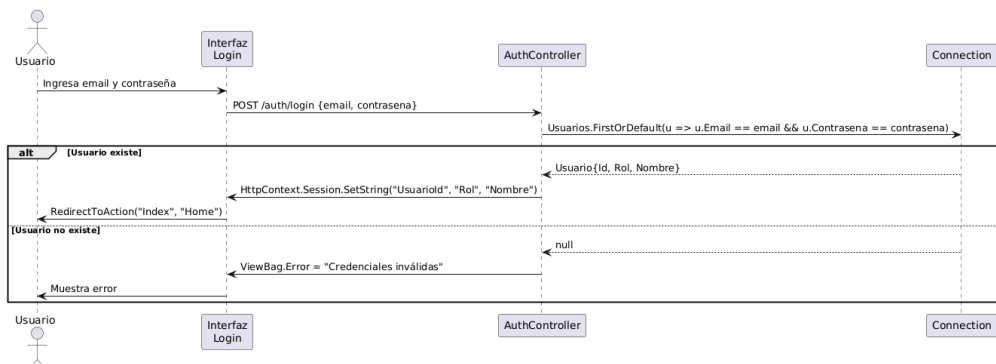
### 1.4.1. Diagrama de Subsistemas



#### 1.4.2. Diagrama de Secuencia (vista de diseño)

##### - Diagrama de secuencia- Iniciar Sesión

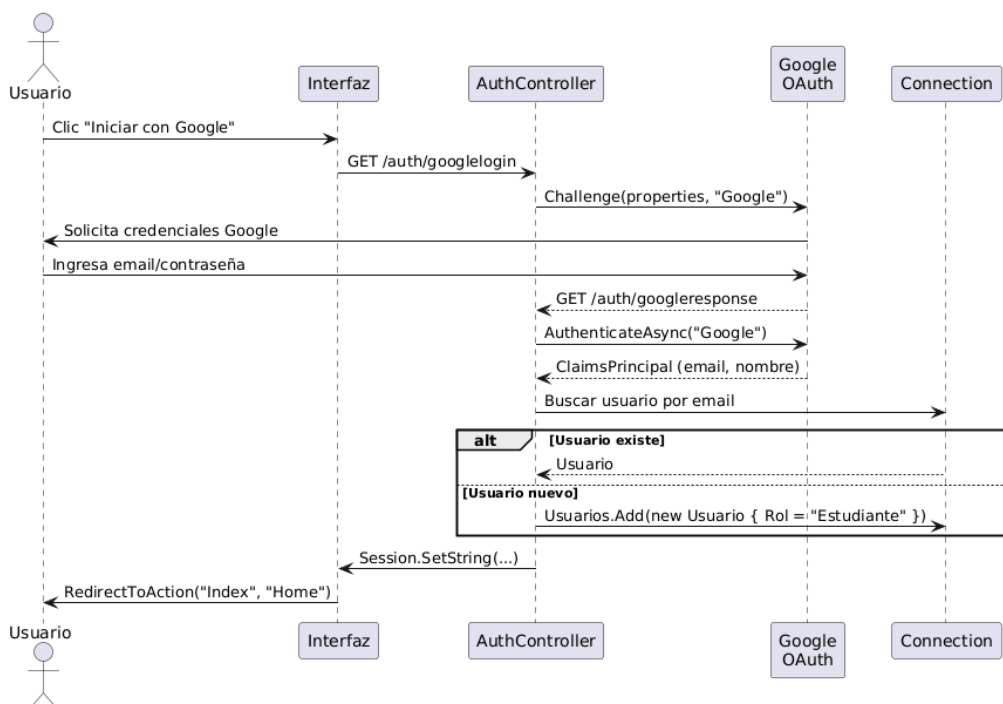
Figura N°28: Diagrama de secuencia Iniciar Sesión



*Fuente: Elaboración Propia*

##### - Diagrama de secuencia-Autenticar con Google:

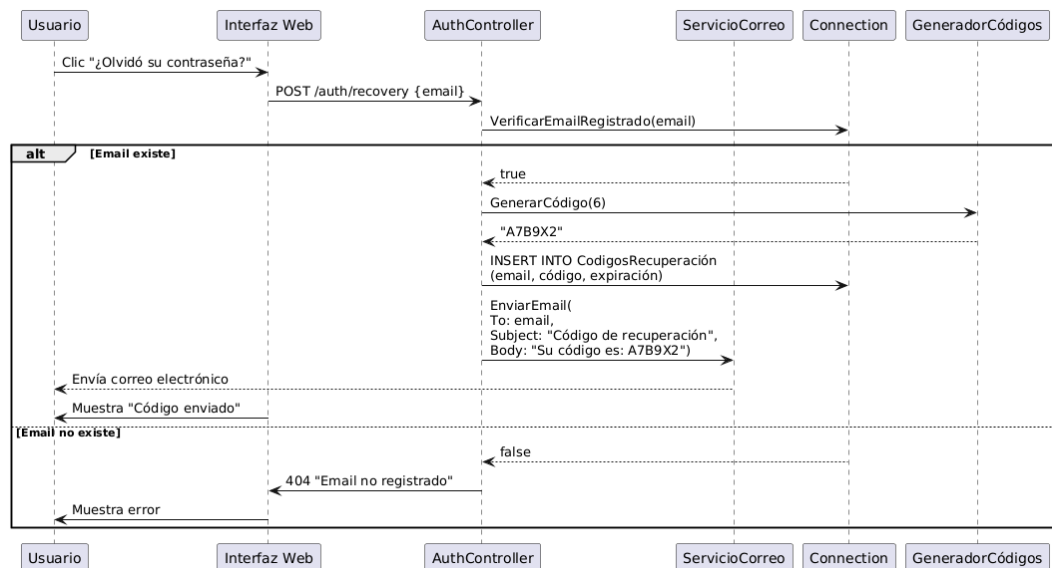
Figura N°29: Diagrama de secuencia de Autenticar con Google



*Fuente: Elaboración propia*

## Diagrama de secuencia- Recuperar Contraseña

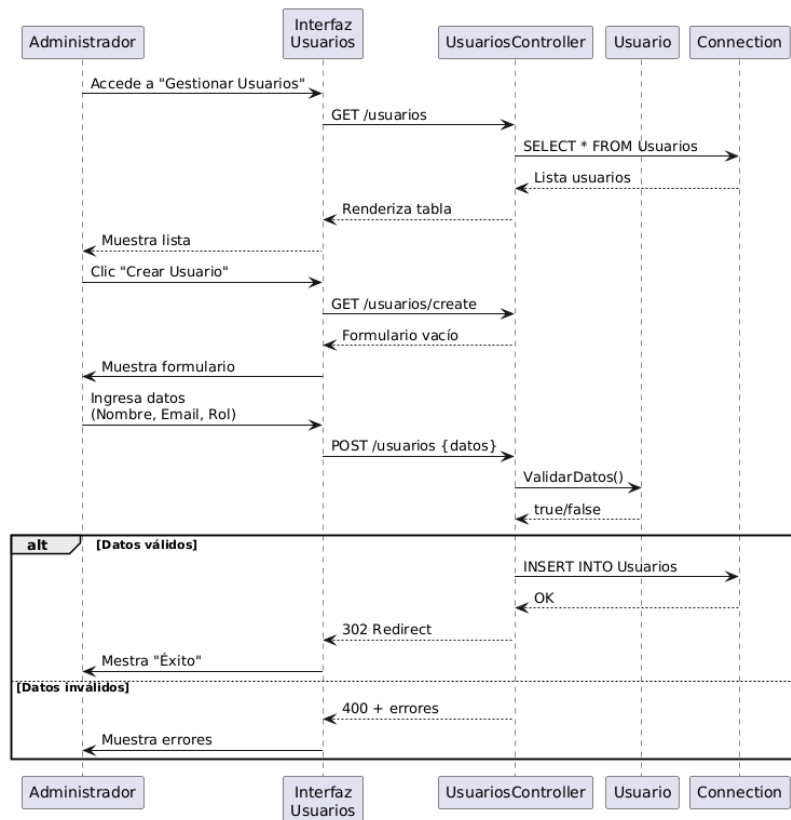
Figura N°30: Diagrama de secuencia de Recuperar Contraseña



Fuente: Elaboración propia

## - Diagrama de secuencia- Gestionar Usuarios

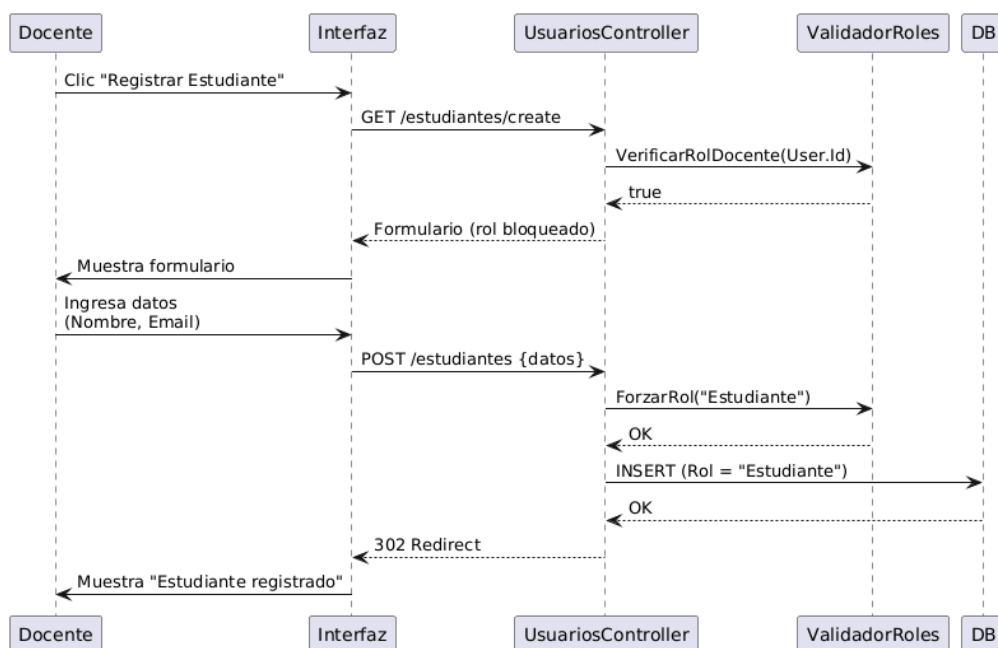
Figura N°31: Diagrama de secuencia de Gestionar Usuarios



Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de secuencia- Registrar Estudiantes

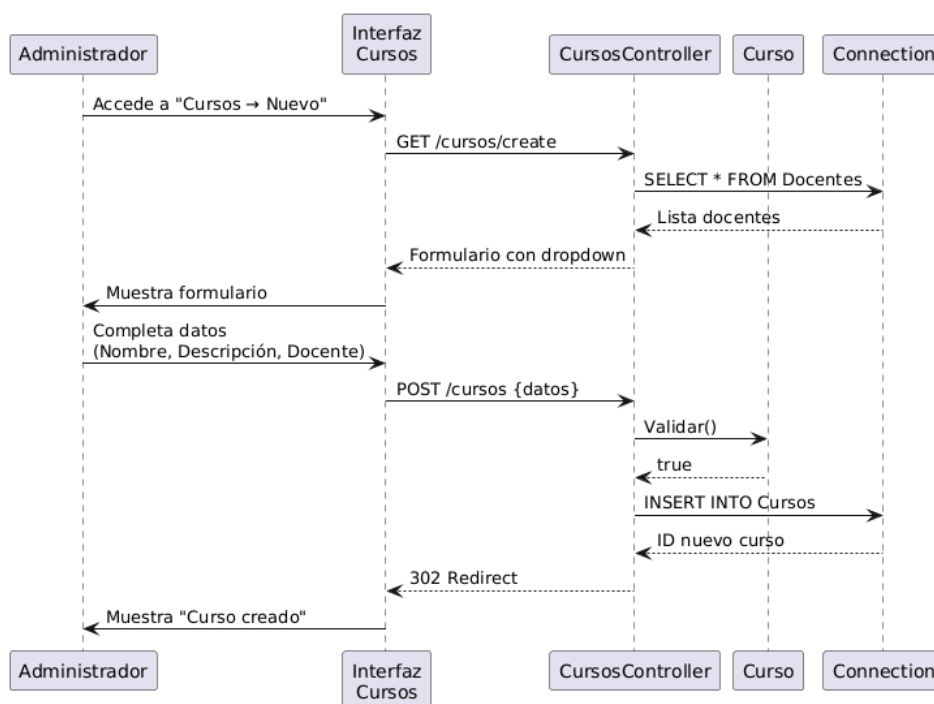
Figura N°32: Diagrama de Registrar Estudiantes



Fuente: Elaboración propia

## - Diagrama de secuencia- Administrar Cursos

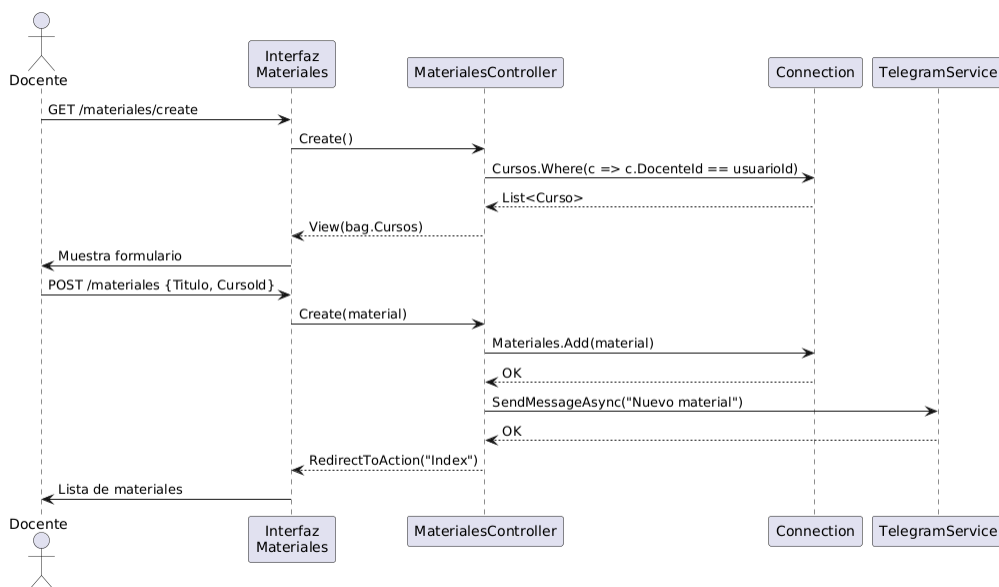
Figura N°33: Diagrama de Administrar Cursos



Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de secuencia- Publicar Materiales

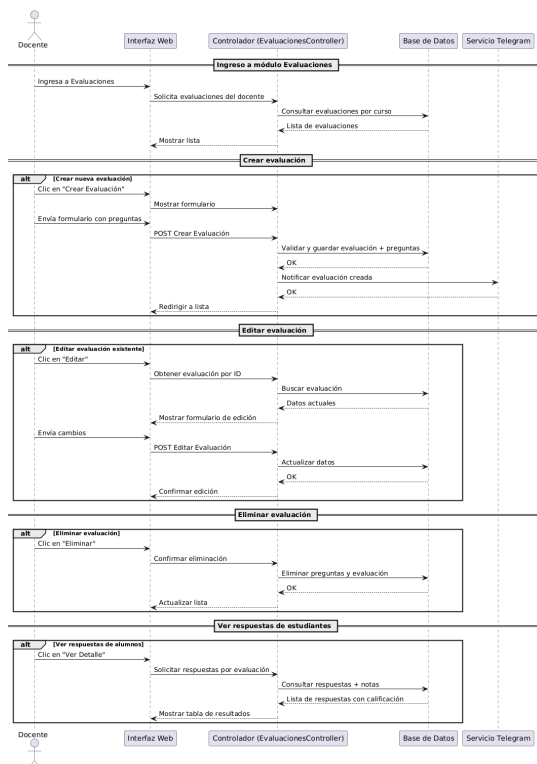
Figura N°34: Diagrama de Publicar Materiales



Fuente: Elaboración propia

## - Diagrama de secuencia- Diseñar Evaluaciones

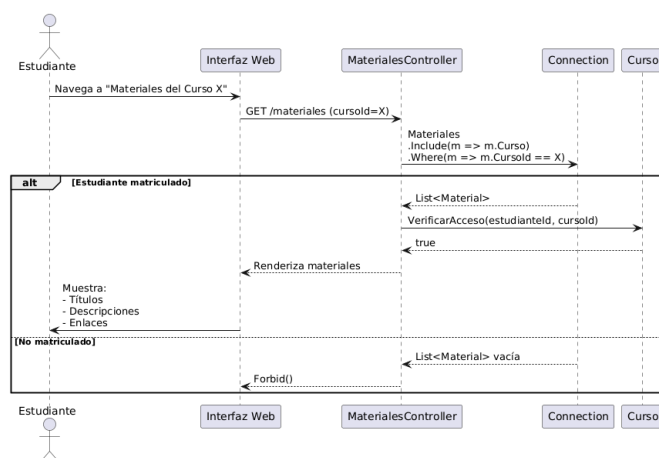
Figura N°36: Diagrama de Gestionar Evaluaciones



Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de secuencia- Acceder a Materiales

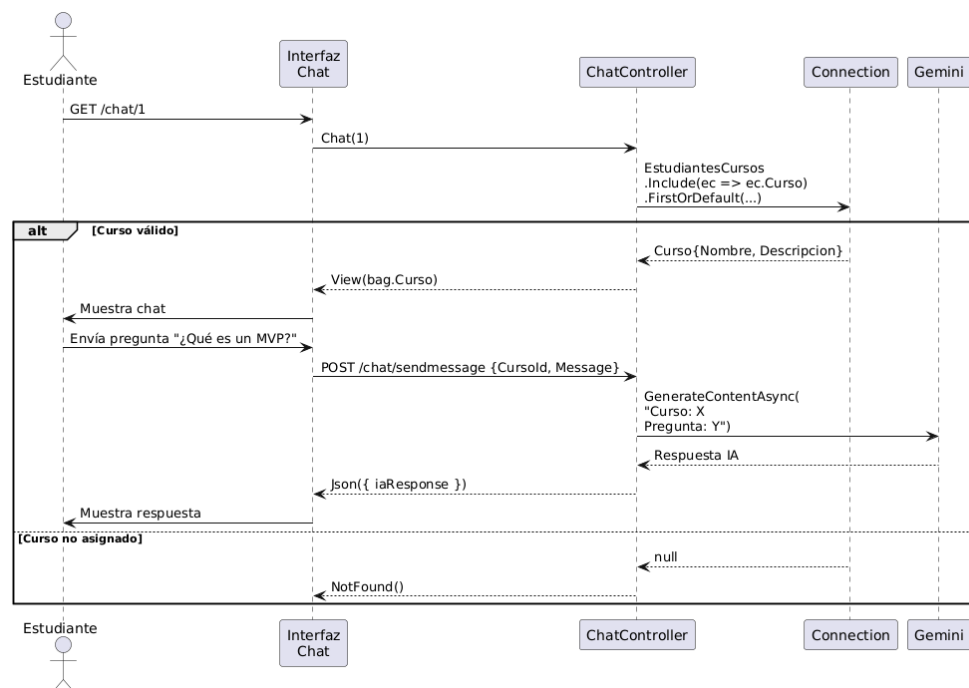
Figura N°37: Diagrama de Acceder a Materiales



Fuente: Elaboración propia

## - Diagrama de secuencia- Interactuar con Chat IA

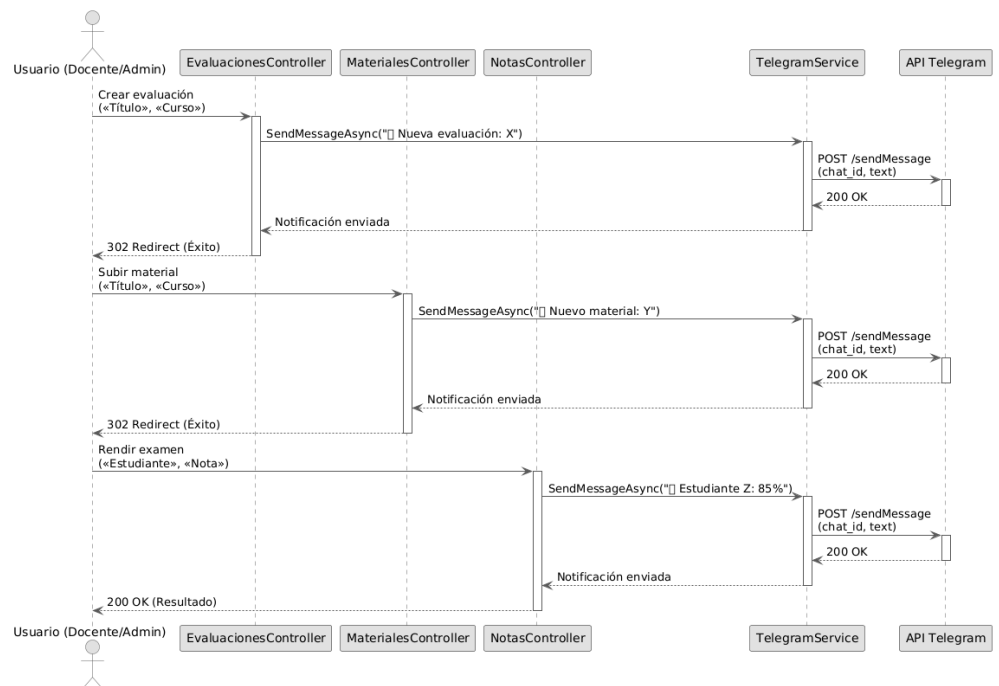
Figura N°38: Diagrama de Entregar Tareas



Fuente: Elaboración propia

## - Diagrama de secuencia- Notificar por Telegram

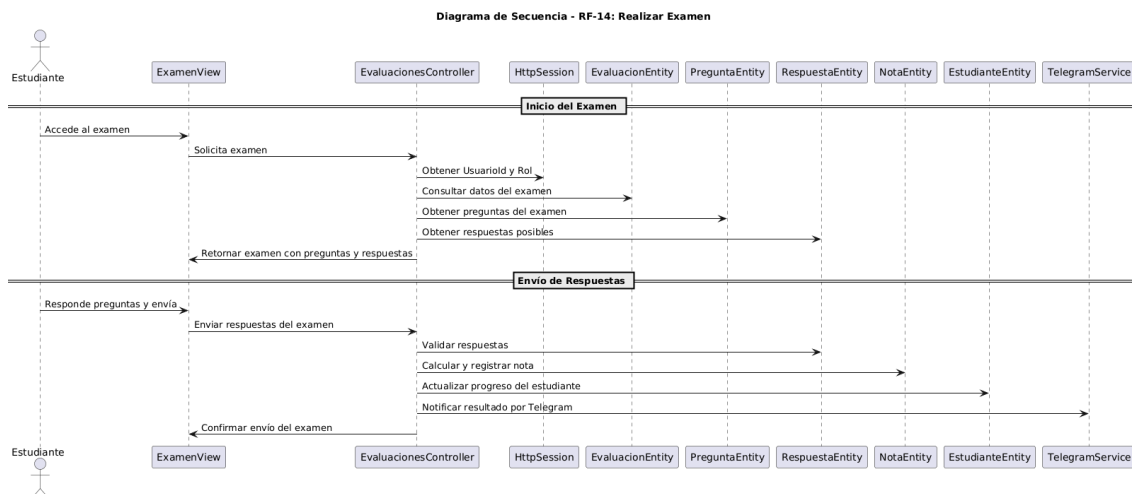
Figura N°38: Diagrama de Notificar por Telegram



Fuente: Elaboración propia

## - Diagrama de secuencia- Realizar Examen

Figura N°39: Diagrama de secuencia- Realizar Examen

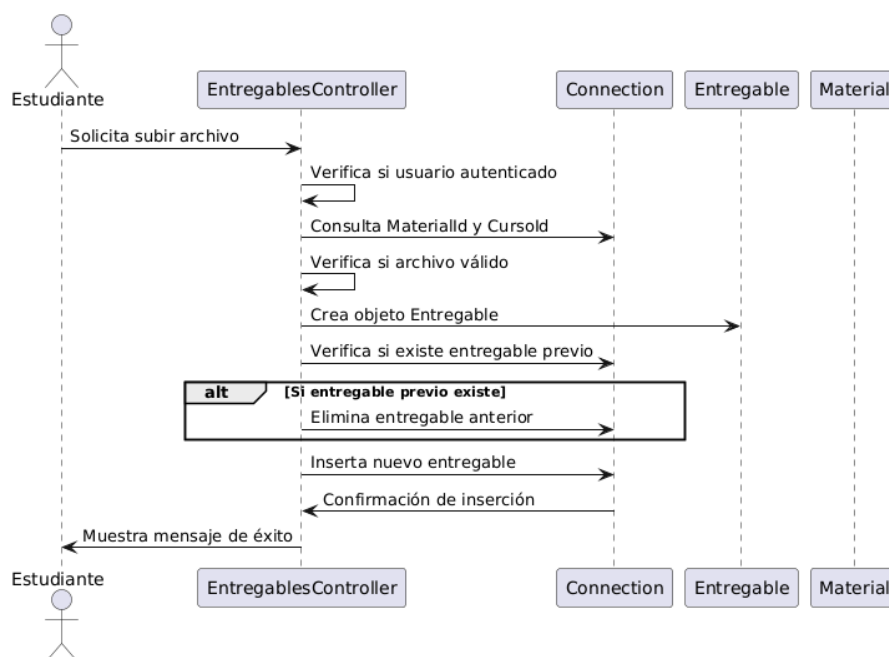


Fuente: Elaboración propia

## - Diagrama de secuencia- Subir Entregable



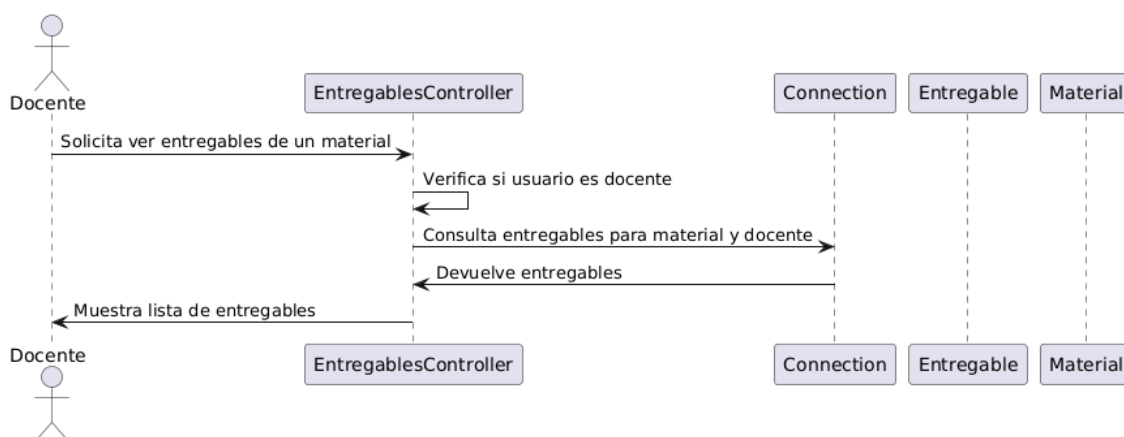
Figura N°39: Diagrama de secuencia- Subir Entregable



Fuente: Elaboración propia

#### - Diagrama de secuencia- Visualizar Entregable

Figura N°39: Diagrama de secuencia- Visualizar Entregable



Fuente: Elaboración propia

#### 1.4.3. Diagrama de Colaboración (vista de diseño)

#### 1.4.4. Diagrama de Objetos



### i) Diagrama de objetos 1: Iniciar Sesión

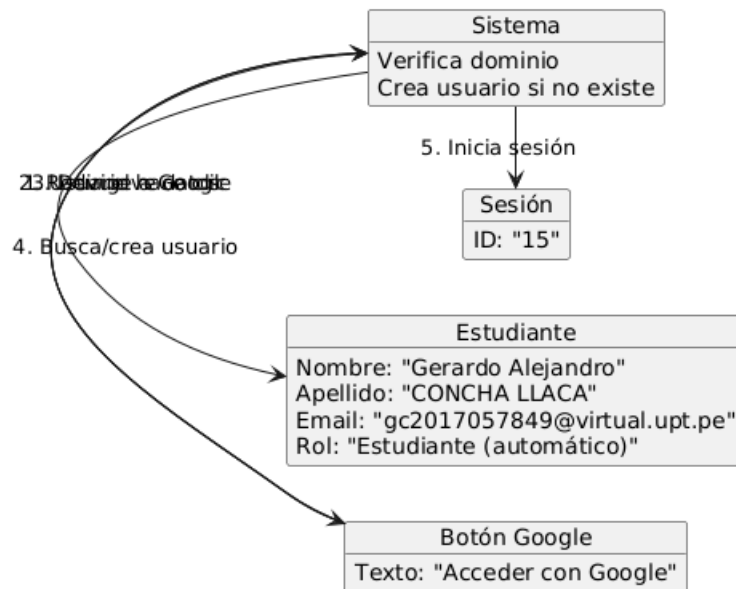
Figura N°18: Diagrama de objetos- Iniciar Sesión



Fuente: Elaboración propia

### ii) Diagrama de objetos 2- Autenticar con Google

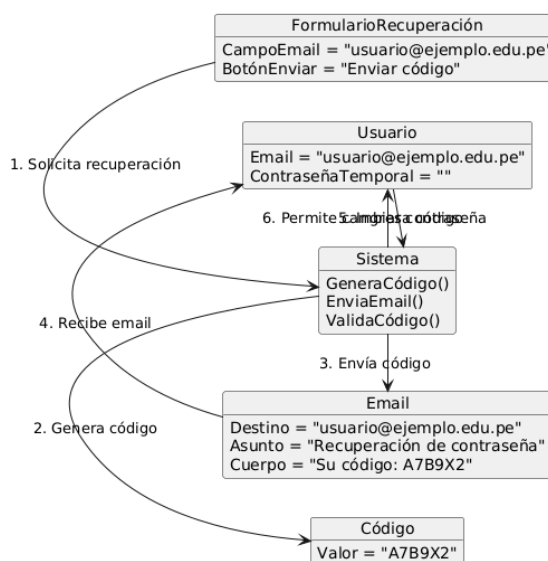
Figura N°19: Diagrama de objetos- Autenticar con Google



Fuente: Elaboración propia

### iii) Diagrama de objetos 3 – Recuperar Contraseña

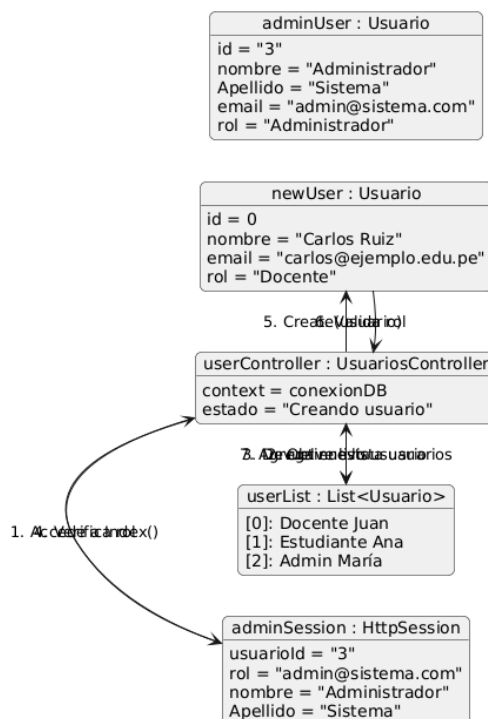
Figura N°20: Diagrama de objetos- Recuperar Contraseña



Fuente: Elaboración propia

#### iv) Diagrama de objetos 4 – Gestionar usuarios

Figura N°21: Diagrama de objetos- Gestionar usuarios

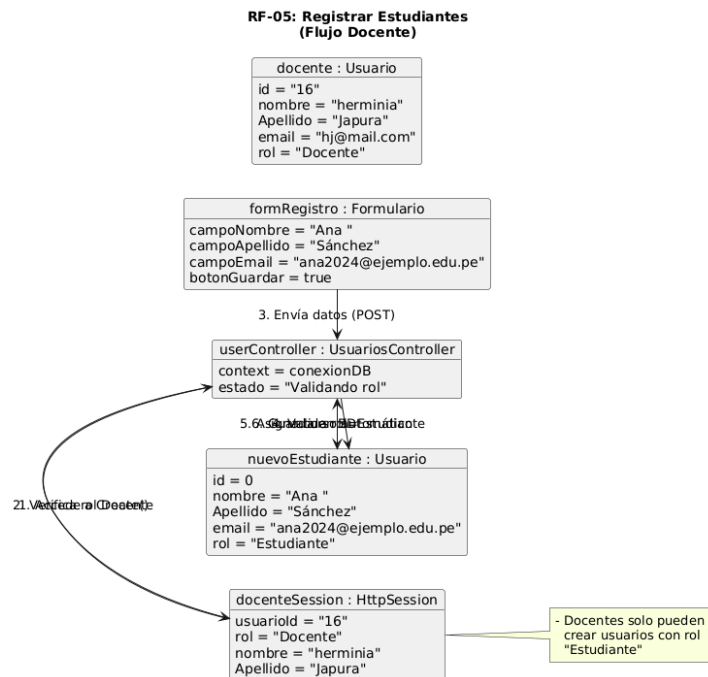


Fuente: Elaboración propia

#### v) Diagrama de objetos 5 – Registrar estudiantes



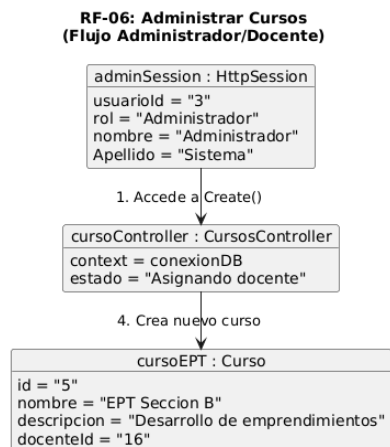
Figura N°22: Diagrama de objetos- Registrar estudiantes



*Fuente: Elaboración propia*

## vi) Diagrama de objetos 6 – Administrar cursos

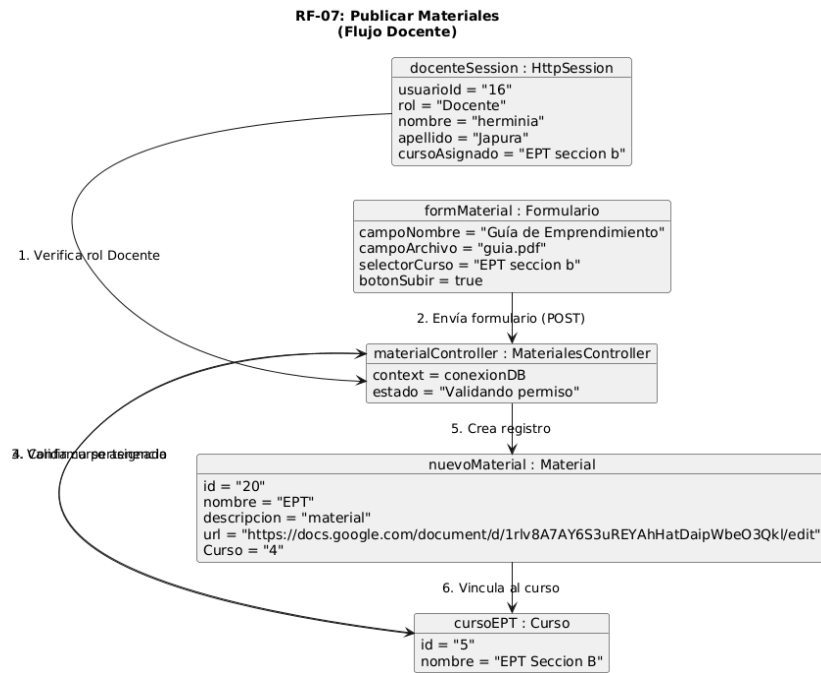
Figura N°23: Diagrama de objetos- Administrar cursos



*Fuente: Elaboración propia*

## vii) Diagrama de objetos 7 – Publicar materiales

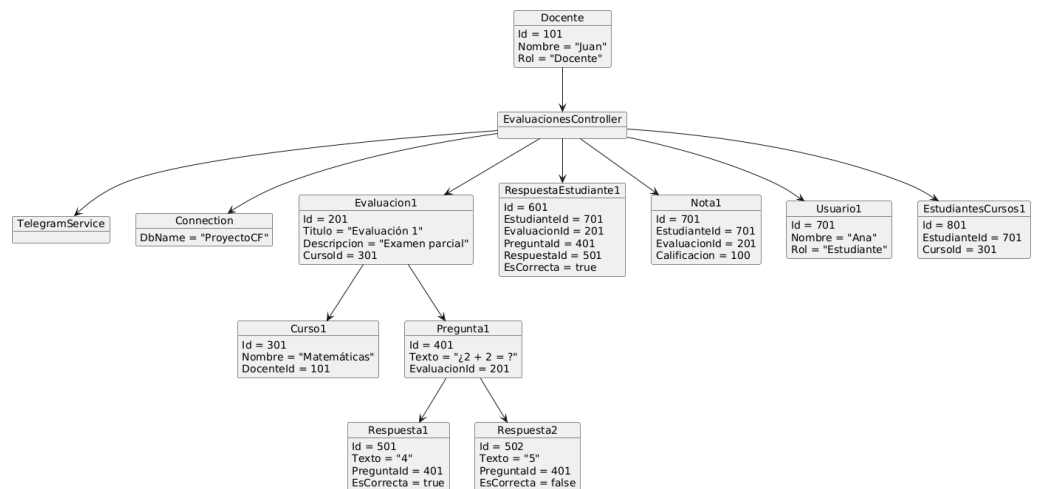
Figura N°24: Diagrama de objetos- Publicar materiales



*Fuente: Elaboración propia*

#### viii) Diagrama de objetos 9 – Diseñar evaluaciones

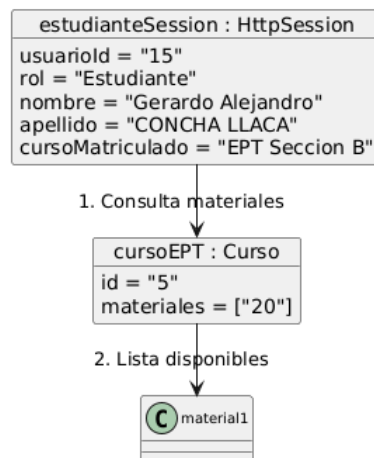
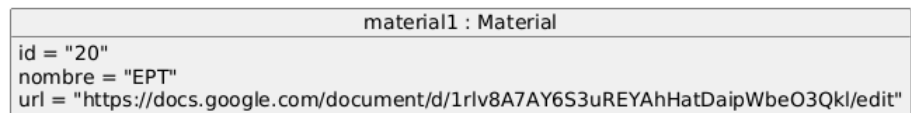
Figura N°26: Diagrama de objetos- Diseñar evaluaciones



*Fuente: Elaboración propia*

#### ix) Diagrama de objetos 10 – Acceder a materiales

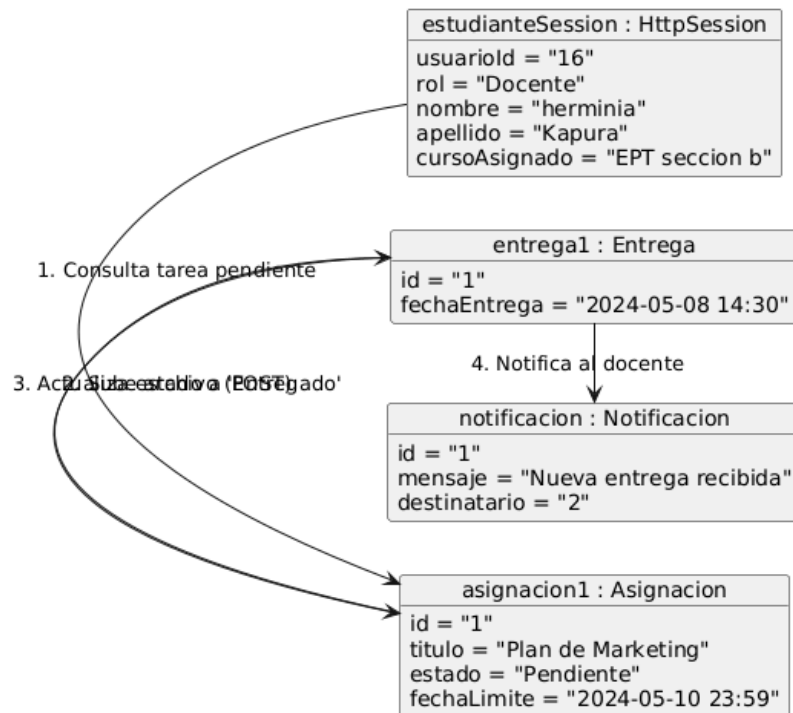
Figura N°27: Diagrama de objetos- Acceder a materiales



*Fuente: Elaboración propia*

#### x) Diagrama de objetos 11 – Entregar tareas

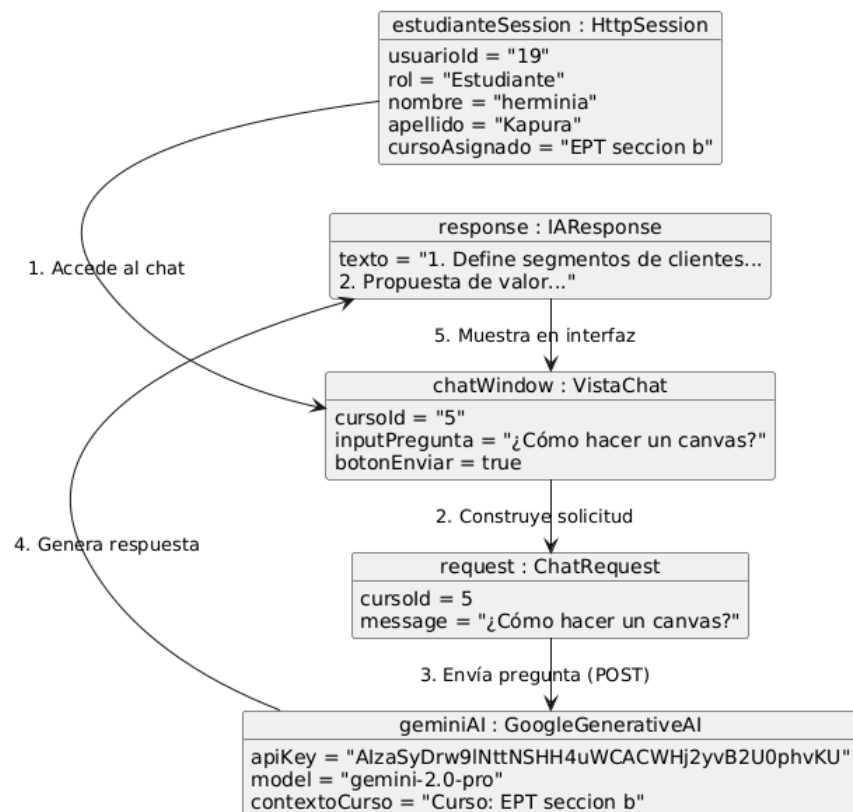
Figura N°28: Diagrama de objetos- Entregar tareas



Fuente: Elaboración propia

#### xi) Diagrama de objetos 12 – Interactuar con Chat IA

Figura N°29: Diagrama de objetos- Interactuar con Chat IA

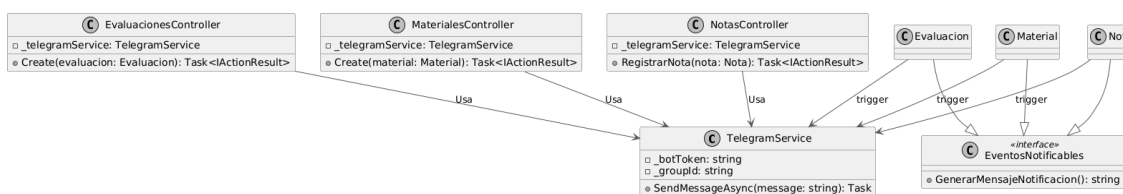


Fuente: Elaboración propia



## xii) Diagrama de objetos 12 – Notificar por Telegram

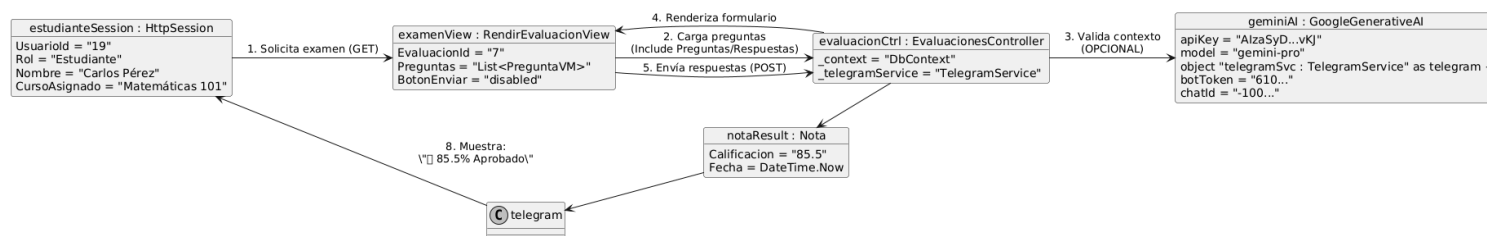
Figura N°29: Diagrama de objetos- Notificar por Telegram



Fuente: Elaboración propia

## xiii) Diagrama de objetos 12 – Realizar Examen

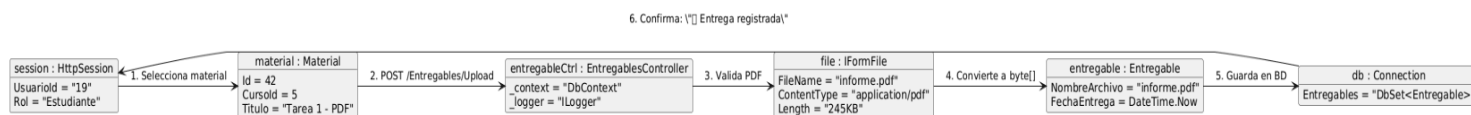
Figura N°29: Diagrama de objetos- Realizar Examen



Fuente: Elaboración propia

## xiv) Diagrama de objetos 12 – Subir Entregable

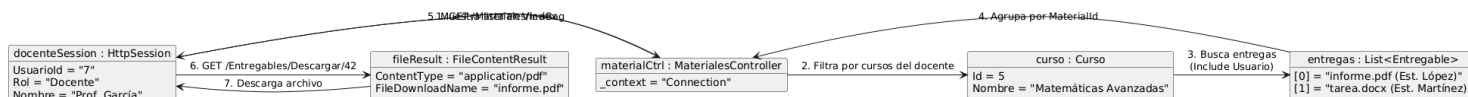
Figura N°29: Diagrama de objetos- Subir Entregable



Fuente: Elaboración propia

## xv) Diagrama de objetos 12 – Subir Entregable

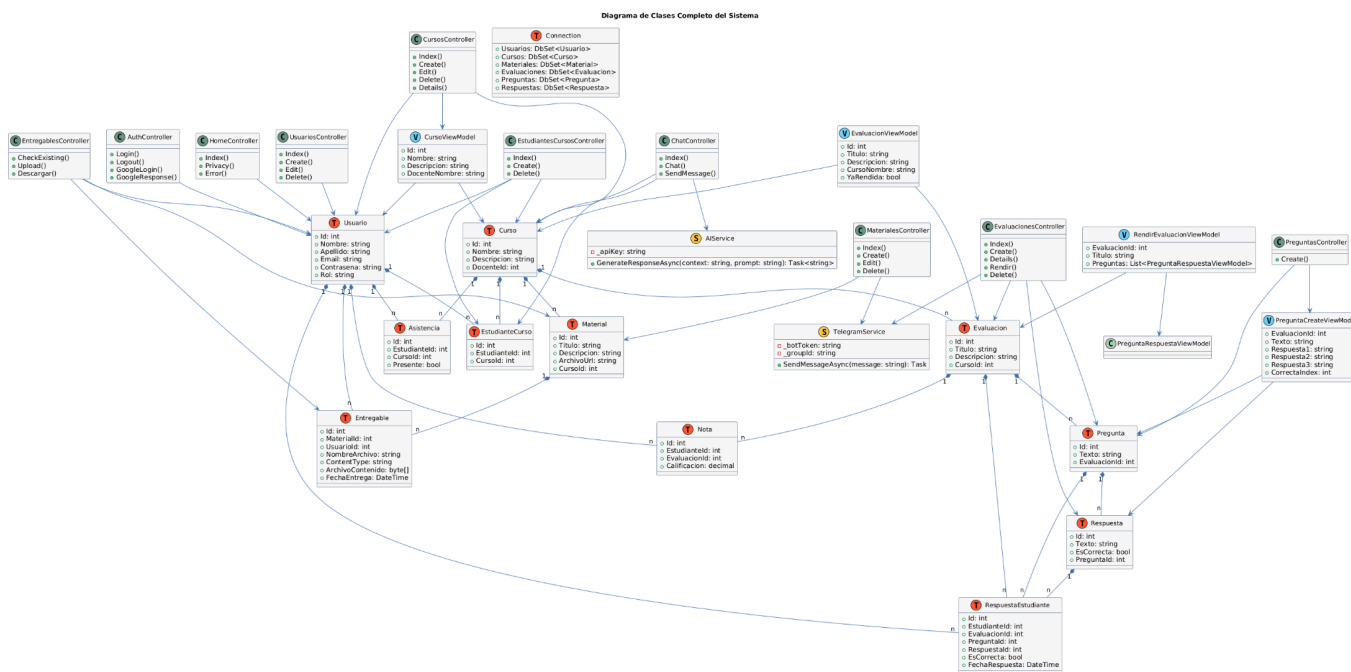
Figura N°29: Diagrama de objetos- Subir Entregable



Fuente: Elaboración propia



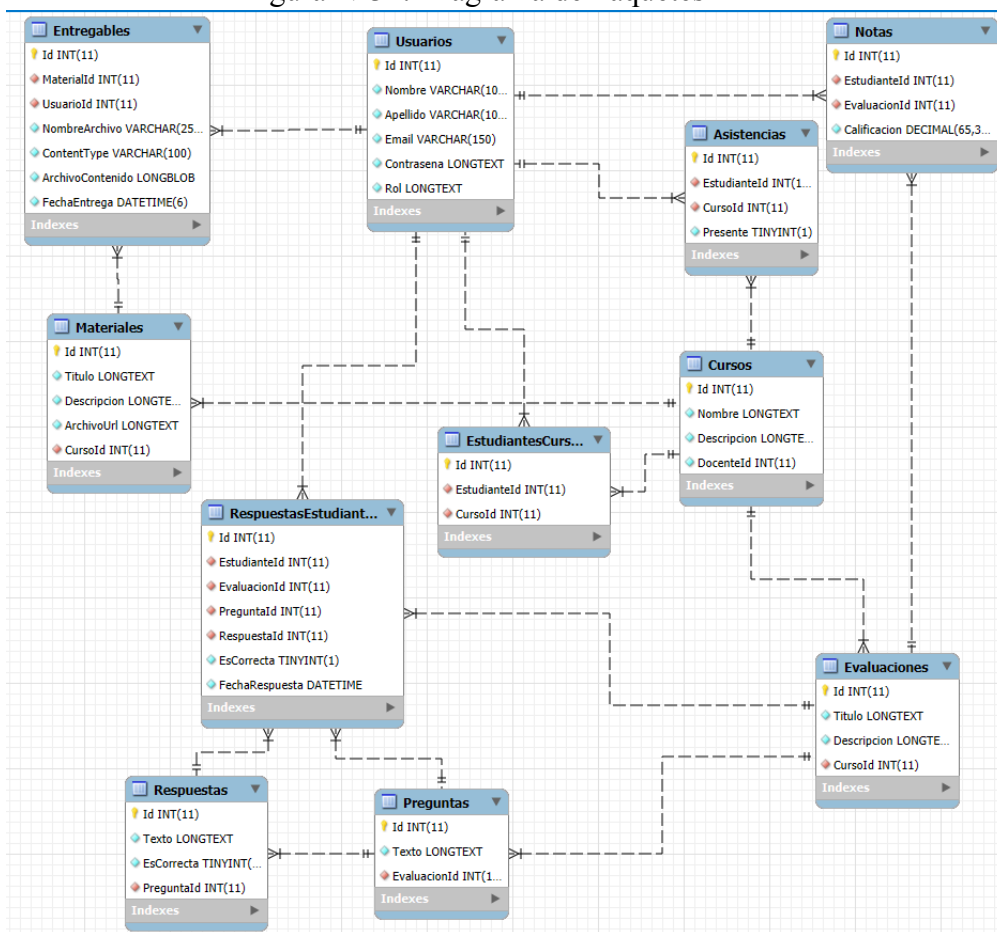
Figura N°31: Diagrama de clases



Fuente: Elaboración propia

### 1.4.6. Diagrama de Base de datos (relacional o no relacional)

Figura N°32: Diagrama de Paquetes

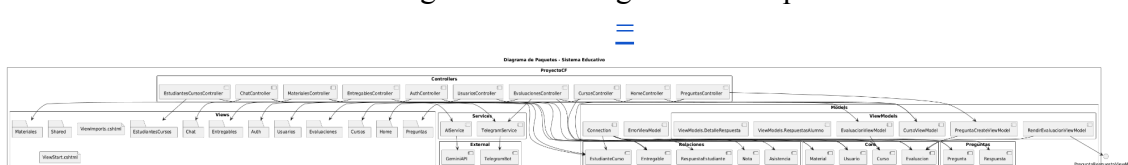


Fuente: Elaboración propia

## 3.3 Vista de Implementación (vista de desarrollo)

### 3.3.1 Diagrama de arquitectura software (paquetes)

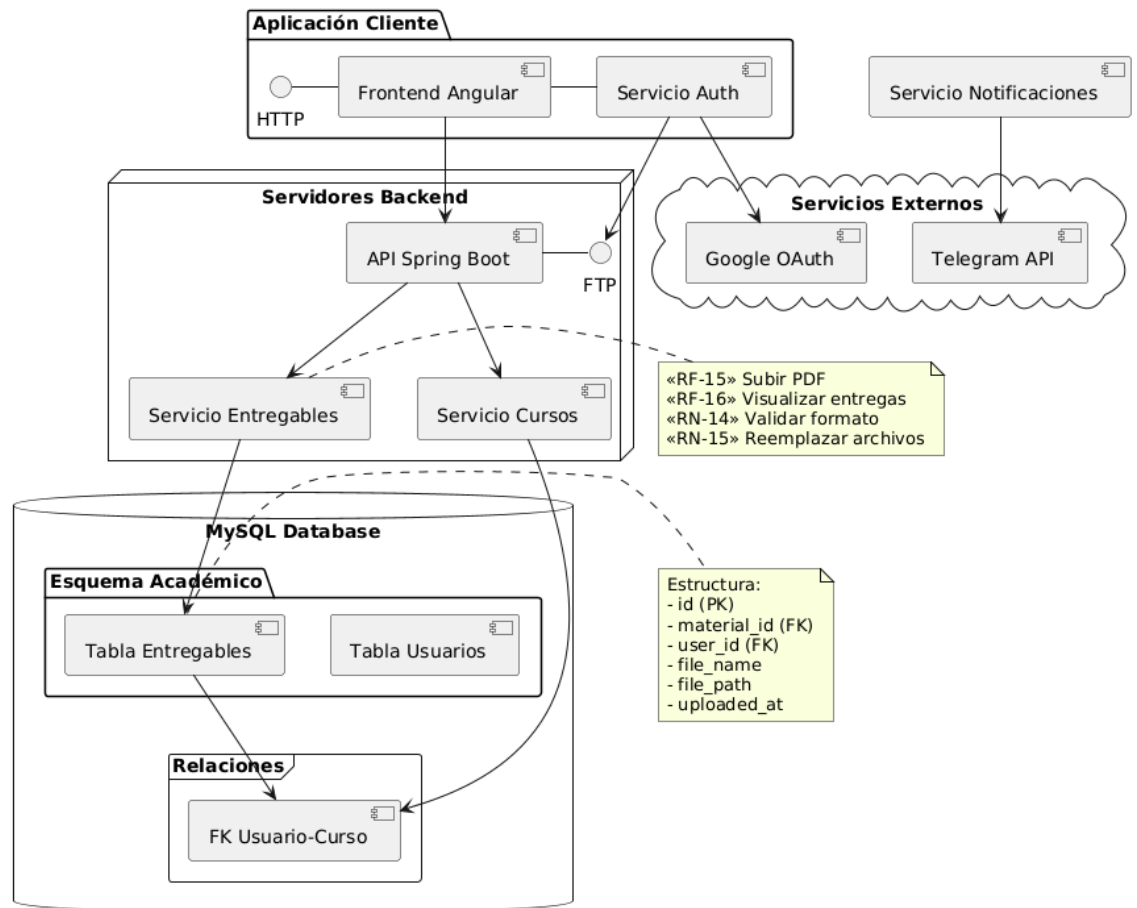
Figura N°33: Diagrama de Paquetes



Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2 Diagrama de arquitectura del sistema (Diagrama de componentes)

Figura N°34: Diagrama de Paquetes



Fuente: Elaboración propia

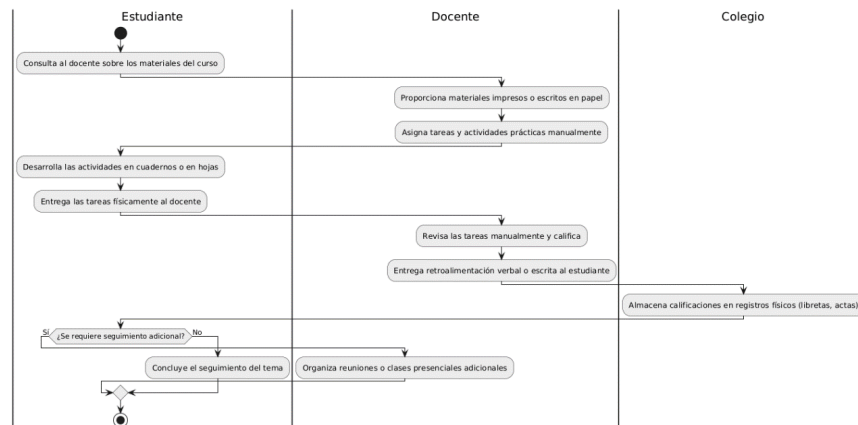
### 3.4 Vista de procesos

#### 3.5.1 Diagrama de Procesos del sistema (diagrama de actividad)

#### a) Diagrama del Proceso Actual – Diagrama de actividades

##### - Proceso Manual de Enseñanza y Aprendizaje

Figura 35: Proceso manual de enseñanza y aprendizaje

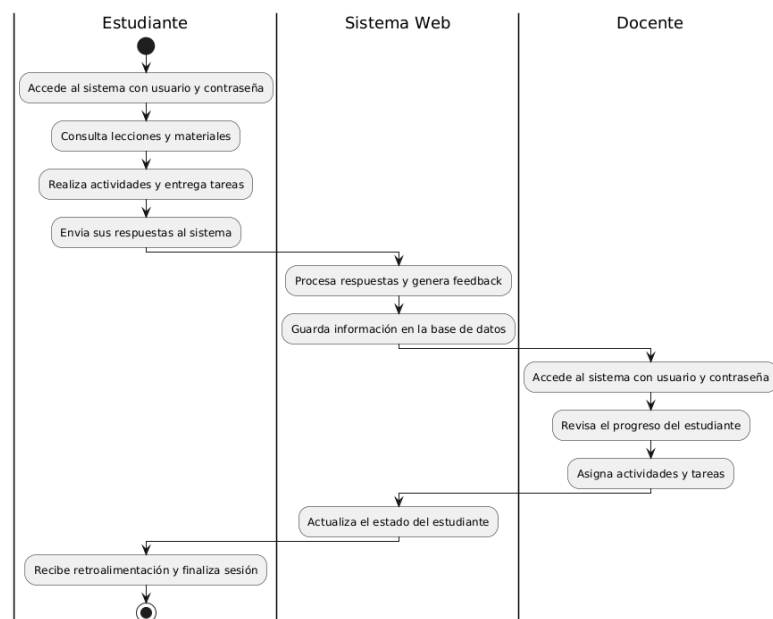


Fuente: Elaboración propia.

## b) Diagrama del Proceso Propuesto – Diagrama de actividades Inicial:

- **Proceso Propuesto para la Gestión de enseñanza y aprendizaje en el Sistema Web**

Figura N°36: Proceso propuesto para la gestión de enseñanza y aprendizaje en el Sistema Web

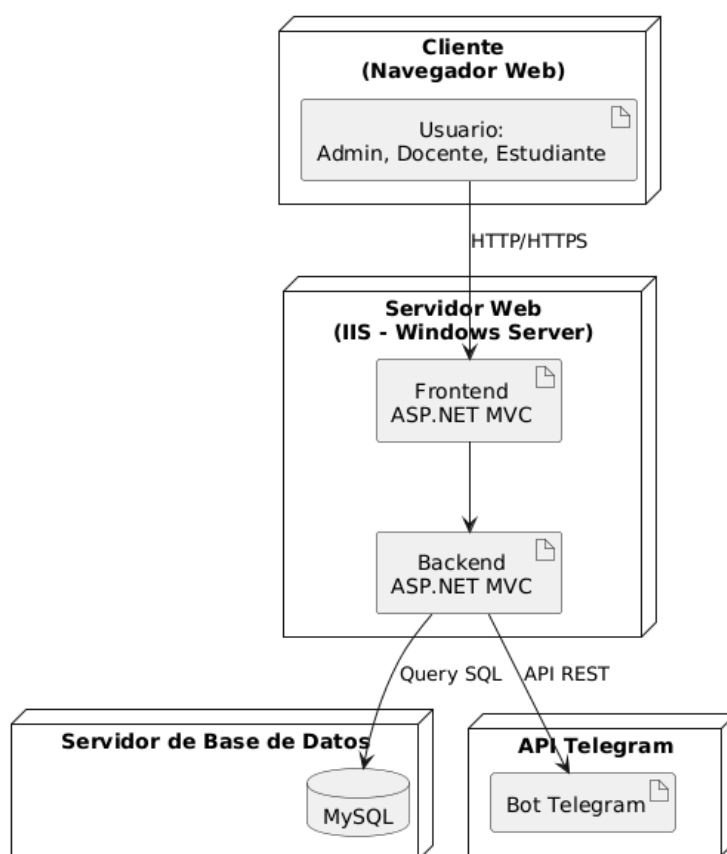


Fuente: Elaboración propia.

## 3.5 Vista de Despliegue (vista física)

### 3.5.1 Diagrama de despliegue

Figura N°37: Diagrama de despliegue para la gestión de enseñanza y aprendizaje en el Sistema Web



Fuente: Elaboración propia.

## 4. ATRIBUTOS DE CALIDAD DEL SOFTWARE

Los Atributos de Calidad (QAs) son propiedades medibles y evaluables de un sistema, utilizadas para determinar el grado en que el sistema satisface las necesidades de los stakeholders. Los QAs no son funcionales, sino que se enfocan en la eficiencia, seguridad, usabilidad y otros aspectos clave del sistema.

La funcionalidad de un sistema puede cumplirse de manera correcta, pero si no satisface sus atributos de calidad, su adopción y desempeño pueden verse afectados. En este sentido, los QAs permiten asegurar que el sistema no solo



cumpla con los requerimientos funcionales, sino que también sea confiable, seguro, eficiente y mantenible a lo largo del tiempo.

A continuación, se describen los principales atributos de calidad aplicados al sistema:

### **Escenario de Funcionalidad**

#### **Funcionalidad**

El sistema debe proporcionar herramientas interactivas y recursos educativos alineados con el curso de Educación para el Trabajo, garantizando que todas las funciones sean accesibles y seguras.

- Fuente: Estudiante, docente
- Estímulo: Uso de funcionalidades del sistema (evaluaciones, materiales, foros, etc.)
- Entorno: Operación normal
- Artefacto: Plataforma educativa
- Respuesta: Garantizar que todas las funcionalidades estén operativas y accesibles
- Medida de la Respuesta: 99% de operatividad sin errores críticos
- Atributo de Calidad afectado: Funcionalidad

### **Escenario de Usabilidad**

#### **Usabilidad**

El sistema debe ser intuitivo, con una interfaz accesible, permitiendo que estudiantes y docentes aprendan a utilizarlo en menos de 30 minutos.

- Fuente: Estudiante, docente
- Estímulo: Interacción con la plataforma
- Entorno: Uso normal del sistema
- Artefacto: Plataforma educativa
- Respuesta: Facilidad de uso y rápida adaptación
- Medida de la Respuesta: Aprendizaje del uso en menos de 30 minutos



- Atributo de Calidad afectado: Usabilidad

### **Escenario de confiabilidad**

#### **Confiabilidad**

Se debe garantizar la seguridad e integridad de los datos, evitando pérdidas de información y accesos no autorizados.

- Fuente: Usuario del sistema
- Estímulo: Intento de acceso o manipulación de datos
- Entorno: Operación normal y posibles ataques
- Artefacto: Base de datos y sistema de autenticación
- Respuesta: Protección de la información y bloqueo de accesos no autorizados
- Medida de la Respuesta: 100% de los intentos de acceso no autorizado bloqueados
- Atributo de Calidad afectado: Confiabilidad

### **Escenario de rendimiento**

#### **Rendimiento**

La carga de materiales educativos y evaluaciones debe realizarse en menos de 2 segundos para evitar interrupciones en el aprendizaje.

- Fuente: Estudiante, docente
- Estímulo: Solicitud de carga de contenido
- Entorno: Uso normal del sistema
- Artefacto: Plataforma educativa
- Respuesta: Carga rápida y fluida del contenido
- Medida de la Respuesta: Tiempo de carga menor a 2 segundos
- Atributo de Calidad afectado: Rendimiento

### **Escenario de mantenibilidad**

#### **Mantenibilidad**



El sistema debe permitir actualizaciones y correcciones sin afectar su funcionalidad principal.

- Fuente: Administrador del sistema
- Estímulo: Aplicación de actualizaciones o parches
- Entorno: Mantenimiento del sistema
- Artefacto: Código y base de datos del sistema
- Respuesta: Actualización sin interrupción del servicio
- Medida de la Respuesta: 99% de disponibilidad durante actualizaciones
- Atributo de Calidad afectado: Mantenibilidad

### **Otros Escenarios**

#### **Seguridad**

- El sistema debe proteger el acceso de los usuarios mediante mecanismos de autenticación seguros, evitando accesos no autorizados.
- Fuente: Usuario del sistema
- Estímulo: Intento de acceso con credenciales incorrectas
- Entorno: Operación normal
- Artefacto: Sistema de autenticación
- Respuesta: Tras tres intentos fallidos de inicio de sesión, la cuenta se bloqueará temporalmente y se enviará una notificación por correo con un enlace para recuperar la cuenta.
- Medida de la Respuesta: Notificación enviada en menos de 10 segundos
- Atributo de Calidad afectado: Seguridad