

---

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD AZCAPOTZALCO**

**División de Ciencias Básicas e Ingeniería  
Licenciatura en Ingeniería en Computación**

Reporte Final de Proyecto Terminal

**[ Sistema de gestión de evaluaciones según el  
estilo de pensamiento del alumno ]**

**Alumno:** Quiroz Domínguez Jesús

**Matrícula:** 204200955

**ASESORA**

M. en C. Rafaela Blanca Silva López

Titular

**Departamento de Sistemas**

---

# { Agradecimientos }

A mis padres, porque ellos son mi motivación y la fuerza que me impulsó a ser quien soy, porque gracias a su esfuerzo y apoyo encontré el camino correcto, porque creyeron en mí siempre y fueron pacientes, porque sin ellos nada hubiera sido posible.

A mis hermanas, que me apoyaron siempre y estuvieron presentes en cada paso importante de mi vida.

A mis amigos, aquellos que caminaron junto a mí y me alentaron a seguir, que me vieron en momentos difíciles y no me dejaron caer.

A mi asesora, por creer en mí y darme la confianza necesaria y apoyo total.

# { Contenido }

|  |            |
|--|------------|
| <b>{ Agradecimientos }</b>             | <b>ii</b>  |
| <b>{ Contenido }</b>                   | <b>iii</b> |
| <b>{ Introducción }</b>                | <b>1</b>   |
| <b>{ Objetivos específicos }</b>       | <b>2</b>   |
| <b>{ Justificación }</b>               | <b>3</b>   |
| <b>{ Descripción técnica }</b>         | <b>4</b>   |
| <b>{ Diseño }</b>                      | <b>6</b>   |
| <b>[ Identificación de actores ]</b>   | <b>6</b>   |
| <b>[ Casos de uso ]</b>                | <b>8</b>   |
| Caso de uso: Inicio.                   | 8          |
| Caso de uso: Consultar curso.          | 8          |
| Caso de uso: Consultar recurso.        | 9          |
| Caso de uso: Consultar actividad.      | 9          |
| Caso de uso: Administrar cursos.       | 9          |
| Caso de uso: Administrar recursos.     | 10         |
| Caso de uso: Administrar actividades.  | 10         |
| <b>[ Diagramas de casos de uso ]</b>   | <b>11</b>  |
| <b>[ Diagramas de actividades ]</b>    | <b>13</b>  |
| <b>[ Clases elegidas ]</b>             | <b>17</b>  |
| <b>[ Diagrama de clases ]</b>          | <b>18</b>  |
| <b>[ Diagramas de navegación ]</b>     | <b>19</b>  |
| <b>[ Identificación de entidades ]</b> | <b>23</b>  |
| Tabla de Verbos                        | 23         |
| <b>[ Relaciones ]</b>                  | <b>24</b>  |
| <b>[ Diagrama entidad-relación ]</b>   | <b>25</b>  |

|  |    |
|--|----|
| [ Diccionario de datos ]               | 26 |
| [ Esquema físico de la base de datos ] | 31 |
| Tabla USUARIOS                         | 31 |
| Tabla CURSOS                           | 31 |
| Tabla RECURSOS                         | 32 |
| Tabla EVALUACIONES                     | 32 |
| Tabla RESULTADOS                       | 33 |
| Tabla USUARIOS_join_CURSOS             | 33 |
| Tabla USUARIOS_join_RECURSOS           | 33 |
| Tabla USUARIO_METADATOS                | 34 |
| Tabla CURSOS_join_EVALUACIONES         | 34 |
| Tabla AVISO_ADMIN                      | 34 |
| Tabla ESTADISTICAS                     | 35 |
| { Especificación Técnica }             | 36 |
| [ Entorno de desarrollo ]              | 36 |
| [ Comunicación entre bloques ]         | 36 |
| [ Trabajos futuros ]                   | 37 |
| [ Licenciamiento ]                     | 38 |
| { Conclusiones }                       | 39 |
| { Bibliografía }                       | 41 |

# { Introducción }

El objetivo de este proyecto es diseñar e implementar una aplicación que ofrezca al alumno una evaluación que vaya de acuerdo a su estilo de pensamiento (teórico, pragmático, reflexivo, activo). La aplicación le permitirá al alumno acceder a una serie de materiales educativos que se ajustan a su manera de procesar la información (visual, auditivo, kinestésico), así como llevar un seguimiento de su avance.

## { Objetivos específicos }

- Diseñar y construir la base de datos para almacenar la información de los recursos, las evaluaciones/actividades de aprendizaje y los metadatos del alumno.
- Diseñar e implementar un módulo para gestionar los recursos educativos de acuerdo a los estilos de aprendizaje. (Auditivo, visual y kinestésico).
- Diseñar e implementar un módulo para gestionar las evaluaciones/actividades de aprendizaje del curso. (Teórico, pragmático, reflexivo, activo).
- Diseñar e implementar un módulo para asignar al alumno las evaluaciones/actividades de aprendizaje de la uea/unidad de acuerdo al estilo de pensamiento (teórico, pragmático, reflexivo, activo) del alumno, así como también los recursos de educativos de acuerdo a su tipo de pensamiento (auditivo, visual y kinestésico).
- Diseñar e implementar un módulo para la generación de reportes estadísticos de los resultados de las evaluaciones. (Considerando: tipo de pensamiento de la evaluación, tipo de pensamiento del alumno, fecha de actividad, unidad, uea).

# { Justificación }

Existen ciertos parámetros que permiten identificar cómo los alumnos perciben interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje, es decir, tienen que ver con la forma en que los estudiantes estructuran los contenidos, forman y utilizan conceptos, interpretan la información, resuelven los problemas y seleccionan medios de presentación (visual, auditivo, kinestésico), cuando a una persona se le facilita aprender con mucha menor dificultad un tema utilizando mayoritariamente un tipo de estímulo (vista, tacto, olfato) decimos que ése es su estilo de aprendizaje.

Pero el que el alumno aprenda mejor de una cierta manera no basta, pues también hay que considerar la manera en que se le evalúa, pues es algo muy diferente la manera de percibir la información a la manera de procesar dicha información, y es justamente a la manera en que nuestro cerebro procesa la información o la manera en que nuestro cerebro piensa (teórico, pragmático, reflexivo, activo) la que define el estilo de pensamiento de una persona.

## { Descripción técnica }

El sistema proporcionará al alumno una serie de recursos educativos basándose en el estilo de aprendizaje de éste (kinestésico, auditivo o visual) para posteriormente evaluarlo tomando en cuenta su estilo de pensamiento (teórico, pragmático, reflexivo, activo) y también generará un reporte con los resultados de dichas evaluaciones.

El Sistema de gestión de evaluaciones según el estilo de pensamiento del alumno se compone de los siguientes módulos:

- Módulo para gestionar los recursos educativos de acuerdo al estilo de aprendizaje.
- Módulo para gestionar las evaluaciones del curso.
- Módulo para asignar al alumno una evaluación de la unidad/uea de acuerdo a su estilo de pensamiento.
- Módulo para la generación de reportes estadísticos de los resultados de las evaluaciones.

Descripción de módulos:

- *Módulo para gestionar los recursos educativos de acuerdo a los estilos de aprendizaje (auditivo, visual, kinestésico):* Proporciona al administrador la oportunidad de crear, eliminar y modificar cursos de un tema específico y la posibilidad de incorporar el material educativo que será puesto al alcance del alumno para que éste pueda hacer uso de él, por su parte el alumno podrá acceder a dichos recursos, los cuales le serán presentados en tal orden que, primero, podrá acceder a aquellos que según su perfil de aprendizaje (kinestésico, auditivo o visual), le serán de mucho más ayuda en su proceso de estudio y posteriormente se le presentará el resto del material para que pueda consultarlo. Además se registrarán todas las actividades que realicen tanto el administrador como el alumno.
- *Módulo para gestionar las evaluaciones del curso:* En este módulo el administrador podrá elaborar una serie de evaluaciones que se ajusten a los tipos de pensamiento de cada alumno y podrá incorporarlos y clasificarlos en el sistema, una vez que el alumno realice dichas evaluaciones los resultados se almacenarán en la base de datos.



- *Módulo para asignar al alumno una evaluación de la unidad/uea de acuerdo a su estilo de pensamiento (teórico, pragmático, reflexivo, activo):* Una vez que el alumno esté listo para presentar su evaluación, el sistema mostrará las evaluaciones en orden de puntuación según los metadatos del alumno en torno al estilo de pensamiento.
- *Módulo para la generación de reportes estadísticos de los resultados de las evaluaciones:* En éste módulo se consultarán todos los datos generados por las actividades de los usuarios, es decir, se generarán las estadísticas del avance de cada alumno, de los recursos a los que ha accedido, de las evaluaciones que ha realizado y de los resultados de dichas evaluaciones, además se generará un reporte que le será presentado al alumno sobre su avance y un reporte al administrador sobre las actividades de cada curso.  
Las variables estadísticas consideradas son: tipo de pensamiento de la evaluación, tipo de pensamiento del alumno, calificación, fecha de actividad, unidad, uea.



# { Diseño }

## [ Identificación de actores ]

### ACTORES

- Administrador
- Profesor
- Alumno
- Base de Datos

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Actor</b>       | Administrador  |
| <b>Casos</b>       | Inicio, Consultar Curso, Consultar Recurso, Consultar Actividad de Aprendizaje, Administrar Recurso, Administrar Actividad de Aprendizaje, Registrar Profesores. |
| <b>Tipo</b>        | Primario   |
| <b>Descripción</b> | Persona encargada de administrar los recursos, abrir y administrar cursos, registrar profesores y generar reportes.  |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Actor</b>       | Profesor   |
| <b>Casos</b>       | Inicio, Consultar Curso, Consultar Recurso, Consultar Actividad de Aprendizaje, Administrar Recurso, Administrar Actividad de Aprendizaje. |
| <b>Tipo</b>        | Primario   |
| <b>Descripción</b> | Persona encargada de administrar los recursos, administrar cursos, administrar las actividades de aprendizaje.                             |



|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Actor</b>       | Alumno  |
| <b>Casos</b>       | Inicio, Consultar Curso, Consultar Recurso, Consultar Actividad de Aprendizaje, Consultar Resultado.                                  |
| <b>Tipo</b>        | Secundario  |
| <b>Descripción</b> | Persona que consulta los recursos disponibles y realiza las evaluaciones, obtiene un resultado después de cada evaluación por unidad. |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Actor</b>       | Base de Datos   |
| <b>Casos</b>       | Inicio, Consultar Curso, Consultar Recurso, Consultar Actividad de Aprendizaje, Consultar Resultado, Administrar Recurso, Administrar Actividad de Aprendizaje.   |
| <b>Tipo</b>        | Secundario  |
| <b>Descripción</b> | Representa la Base de Datos, donde se guarda la información relacionada con los alumnos, profesores e inclusive administradores, así como los recursos educativos y actividades de <u>aprendizaje</u> . |

## [ Casos de uso ]

### *Caso de uso: Inicio.*

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Nombre</b>          | Inicio  |
| <b>Actores</b>         | Alumno, Profesor, Administrador, Base de Datos.   |
| <b>Propósito</b>       | Mostrar la disponibilidad de cursos.  |
| <b>Pre-condición</b>   | Estar registrado en el sistema y haber realizado los test*.   |
| <b>Post-condición</b>  | El usuario se registrará* en un curso o podrá administrar** un curso o bien ingresará a un curso  |
| <b>Flujo Principal</b> | Se presenta la pantalla principal donde el usuario elige entre darse de alta en un curso o ingresar a un curso al que ya esté inscrito, para ello da clic en uno de sus cursos (S-1) , da clic en algún curso nuevo disponible (S-2) o bien da clic en “[Salir]” para salir del sistema (S-3) |
| <b>Sub-flujos</b>      | (S-1): se ejecuta el caso de uso “Consultar curso”.<br>(S-2): se ejecuta el caso de uso “Inscribirse a curso”<br>(S-3): se ejecuta el caso de uso “Salir del sistema”   |
| <b>Excepciones</b>     | No existen Excepciones en este caso de uso.   |

\* Solamente un usuario tipo Alumno.

\*\* Solamente usuarios tipo Profesor y Administrador

### *Caso de uso: Consultar curso.*

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Nombre</b>          | Consultar curso  |
| <b>Actores</b>         | Alumno, Profesor, Administrador, Base de Datos.  |
| <b>Propósito</b>       | Mostrar la interfaz de un curso.   |
| <b>Pre-condición</b>   | Haber seleccionado un curso.   |
| <b>Post-condición</b>  | El usuario consultará los recursos y actividades de aprendizaje o consultará sus resultados*.  |
| <b>Flujo Principal</b> | El usuario puede elegir entre consultar un recurso (S-1), consultar una evaluación/actividad de aprendizaje (S-2), consultar sus resultados (S-3) o bien dar clic en “[Salir]” para salir del sistema (S-4), también administrar recursos (S-5) y administrar actividades de aprendizaje** (S-6).  |
| <b>Sub-flujos</b>      | (S-1): se ejecuta el caso de uso “Consultar Recurso”.<br>(S-2): se ejecuta el caso de uso “Consultar actividad”<br>(S-3): se ejecuta el caso de uso “Consultar Resultados”<br>(S-4): se ejecuta el caso de uso “Salir del sistema”<br>(S-5): se ejecuta el caso de uso “Administrar Recurso”<br>(S-6): se ejecuta el caso de uso “Administrar Actividad” |
| <b>Excepciones</b>     | No existen Excepciones en este caso de uso.  |

\* Solamente un usuario tipo Alumno.

\*\* Solamente usuarios tipo Profesor y Administrador

***Caso de uso: Consultar recurso.***

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Nombre</b>          | Consultar recurso   |
| <b>Actores</b>         | Alumno, Profesor, Administrador, Base de Datos.                                       |
| <b>Propósito</b>       | Mostrar un recurso seleccionado.  |
| <b>Pre-condición</b>   | Haber seleccionado un recurso.  |
| <b>Post-condición</b>  | El usuario podrá consultar el recurso seleccionado.                                   |
| <b>Flujo Principal</b> | Se presenta en pantalla el recurso que se seleccionó previamente para ser consultado. |
| <b>Sub-flujos</b>      | No existen sub-flujos en este caso de uso.  |
| <b>Excepciones</b>     | No existen Excepciones en este caso de uso.   |

***Caso de uso: Consultar actividad.***

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Nombre</b>          | Consultar actividad   |
| <b>Actores</b>         | Alumno, Profesor, Administrador, Base de Datos.   |
| <b>Propósito</b>       | Mostrar un actividad de aprendizaje seleccionada.   |
| <b>Pre-condición</b>   | Haber seleccionado una actividad de aprendizaje.  |
| <b>Post-condición</b>  | El usuario podrá consultar la actividad de aprendizaje seleccionada.                                  |
| <b>Flujo Principal</b> | Se presenta en pantalla el recurso de la actividad que se seleccionó previamente para ser consultada. |
| <b>Sub-flujos</b>      | No existen sub-flujos en este caso de uso.  |
| <b>Excepciones</b>     | No existen Excepciones en este caso de uso.   |

***Caso de uso: Administrar cursos.***

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Nombre</b>          | Administrar cursos  |
| <b>Actores</b>         | Administrador, Profesor, Base de Datos.   |
| <b>Propósito</b>       | Mostrar los cursos disponibles en el sistema.   |
| <b>Pre-condición</b>   | Ser un usuario tipo administrativo.   |
| <b>Post-condición</b>  | El usuario agregará, editará y eliminará cursos en el sistema.  |
| <b>Flujo Principal</b> | El usuario puede elegir entre una serie de cursos disponibles en el sistema y dar clic en "Ver Curso" (S-1), dar clic en "Editar" (S-2), dar clic en "Eliminar" (S-3) o bien dar clic en "[Salir]" para salir del sistema (S-4) |
| <b>Sub-flujos</b>      | (S-1): se ejecuta el caso de uso "Consultar curso".<br>(S-2): se ejecuta el caso de uso "Agregar curso"<br>(S-3): se ejecuta el caso de uso "Eliminar curso".<br>(S-4): se ejecuta el caso de uso "Salir del sistema"           |
| <b>Excepciones</b>     | No existen Excepciones en este caso de uso.   |

***Caso de uso: Administrar recursos.***

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Nombre</b>          | Administrar recursos  |
| <b>Actores</b>         | Administrador, Profesor, Base de Datos.   |
| <b>Propósito</b>       | Mostrar los recursos disponibles en el sistema.   |
| <b>Pre-condición</b>   | Ser un usuario tipo administrativo.   |
| <b>Post-condición</b>  | El usuario agregarán, editarán y eliminarán recursos en el sistema.   |
| <b>Flujo Principal</b> | El usuario puede elegir entre una serie de recursos disponibles en el sistema y dar clic en “Ver Recurso” (S-1), dar clic en “Editar” (S-2), dar clic en “Eliminar” (S-3) o bien dar clic en “[Salir]” para salir del sistema (S-4) |
| <b>Sub-flujos</b>      | (S-1): se ejecuta el caso de uso “Consultar recurso”.<br>(S-2): se ejecuta el caso de uso “Agregar recurso”.<br>(S-3): se ejecuta el caso de uso “Eliminar recurso”.<br>(S-4): se ejecuta el caso de uso “Salir del sistema”        |
| <b>Excepciones</b>     | No existen Excepciones en este caso de uso.   |

***Caso de uso: Administrar actividades.***

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Nombre</b>          | Administrar actividades   |
| <b>Actores</b>         | Administrador, Profesor, Base de Datos.   |
| <b>Propósito</b>       | Mostrar las actividades de aprendizaje disponibles en el sistema.   |
| <b>Pre-condición</b>   | Ser un usuario tipo administrativo.   |
| <b>Post-condición</b>  | El usuario agregarán, editarán y eliminarán actividades de aprendizaje en el sistema.   |
| <b>Flujo Principal</b> | El usuario puede elegir entre una serie de actividades de aprendizaje disponibles en el sistema y dar clic en “Ver Actividad” (S-1), dar clic en “Editar” (S-2), dar clic en “Eliminar” (S-3) o bien dar clic en “[Salir]” para salir del sistema (S-4) |
| <b>Sub-flujos</b>      | (S-1): se ejecuta el caso de uso “Consultar actividad”.<br>(S-2): se ejecuta el caso de uso “Agregar actividad”.<br>(S-3): se ejecuta el caso de uso “Eliminar actividad”.<br>(S-4): se ejecuta el caso de uso “Salir del sistema”                      |
| <b>Excepciones</b>     | No existen Excepciones en este caso de uso.   |

[ Diagramas de casos de uso ]

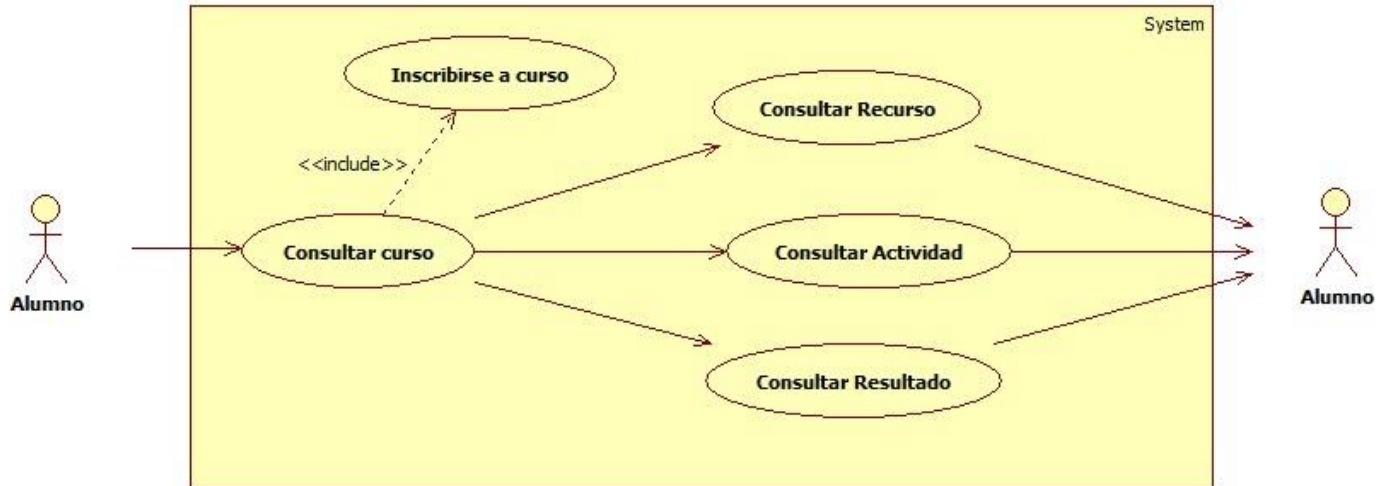


Figura 1. Diagrama de Casos de Uso Alumno

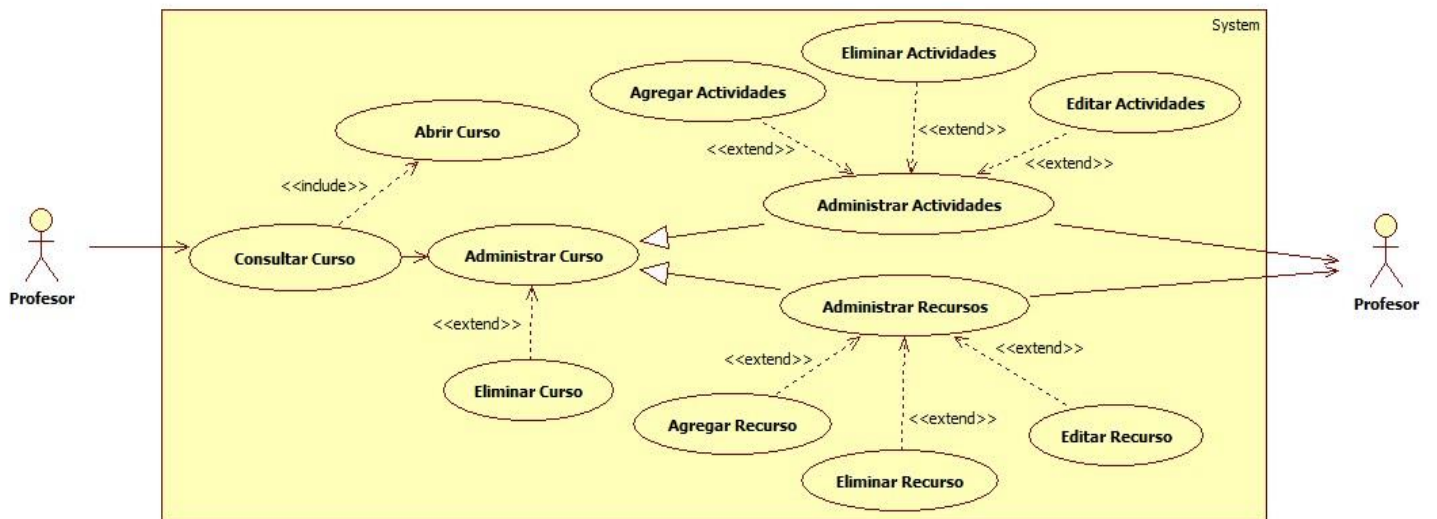


Figura 2. Diagrama de Casos de Uso Profesor

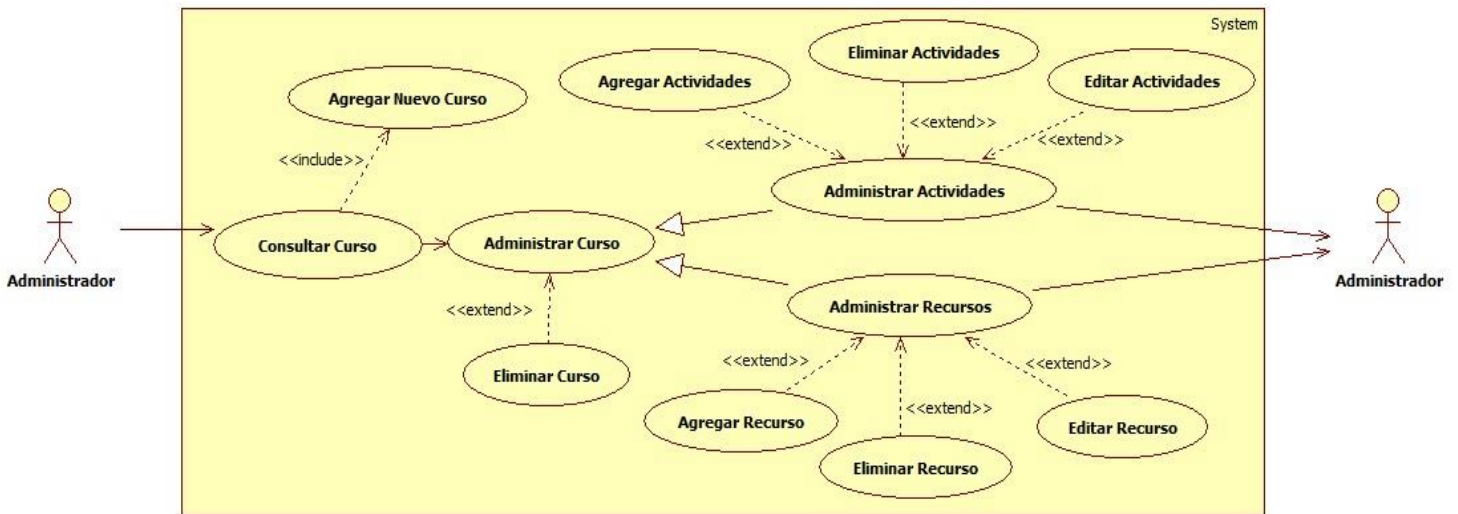


Figura 3. Diagrama de Casos de Uso Administrador

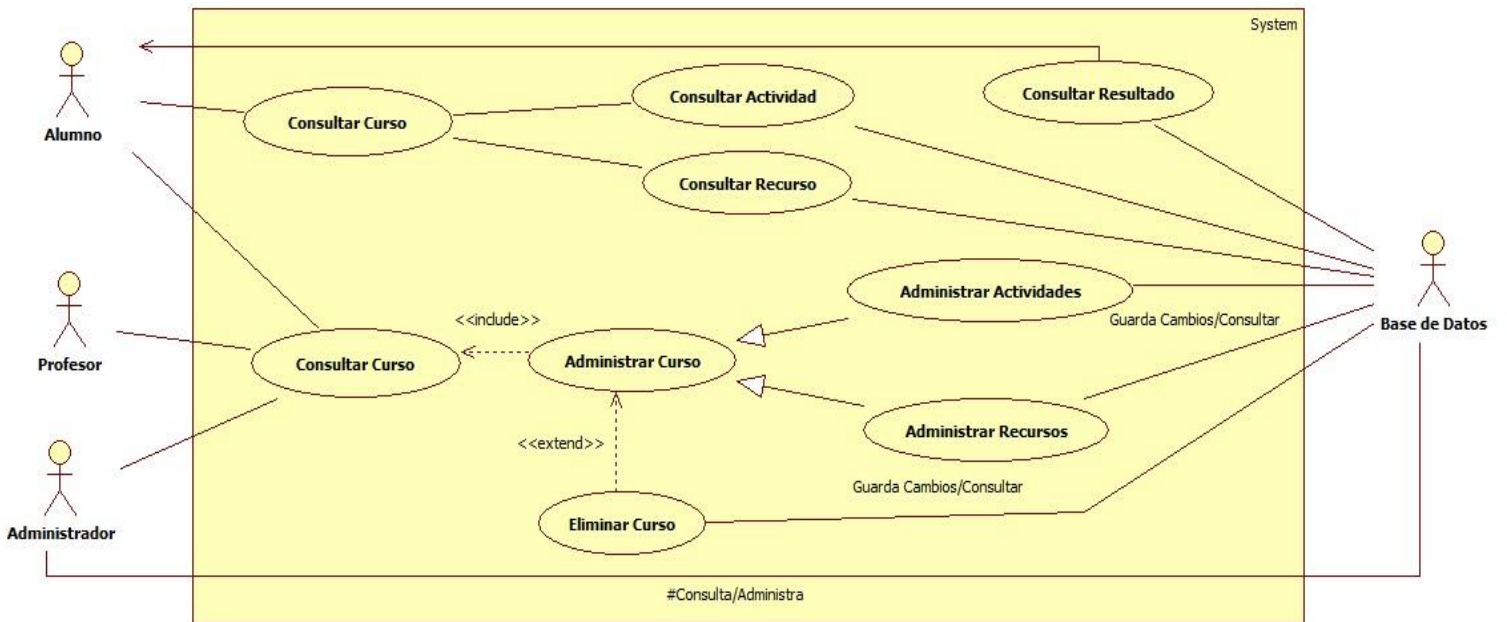


Figura 4. Diagrama de Casos de Uso General



[ Diagramas de actividades ]

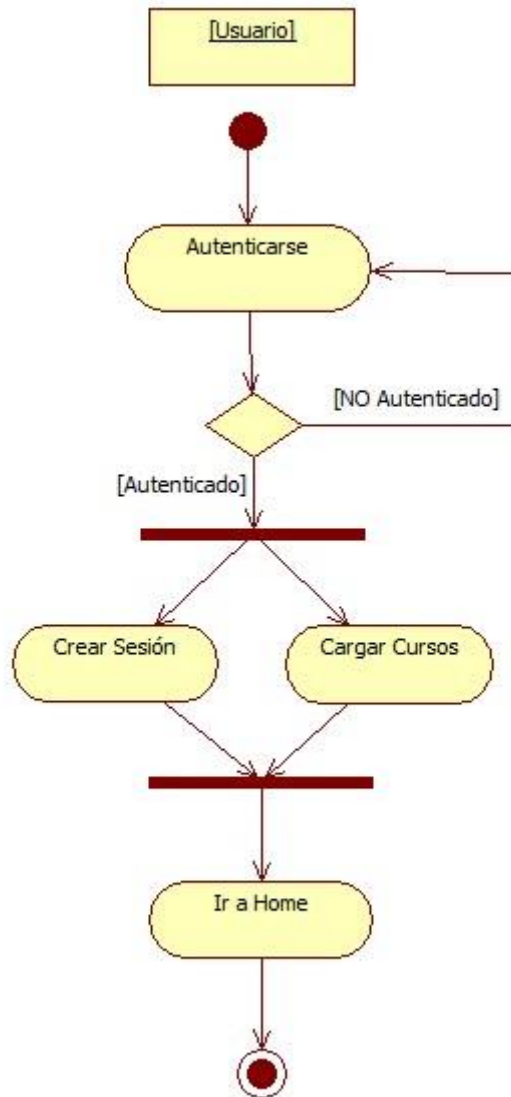


Figura 5. Diagrama de actividades Ingreso.

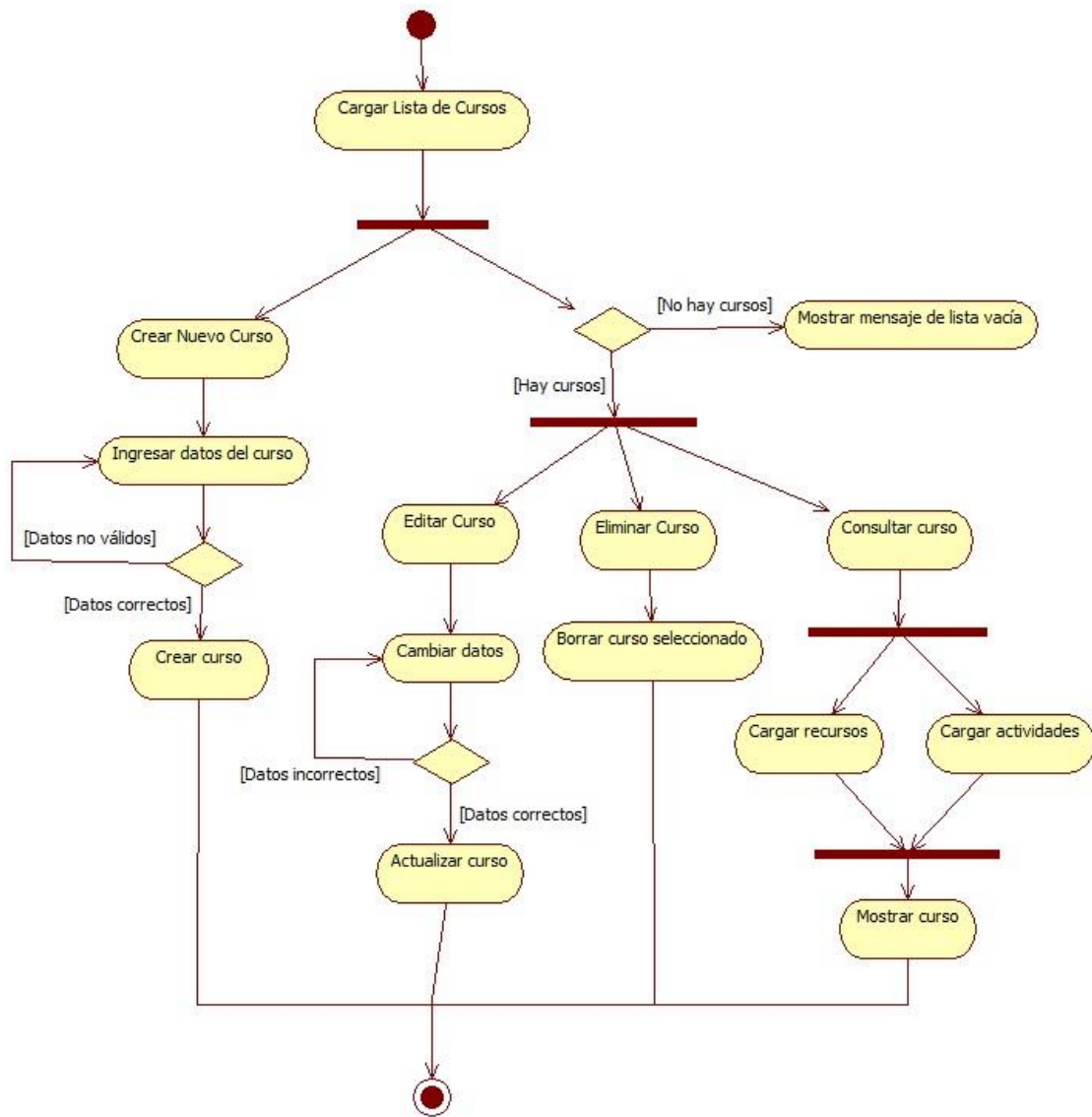


Figura 6. Diagrama de actividades Administrar Cursos.

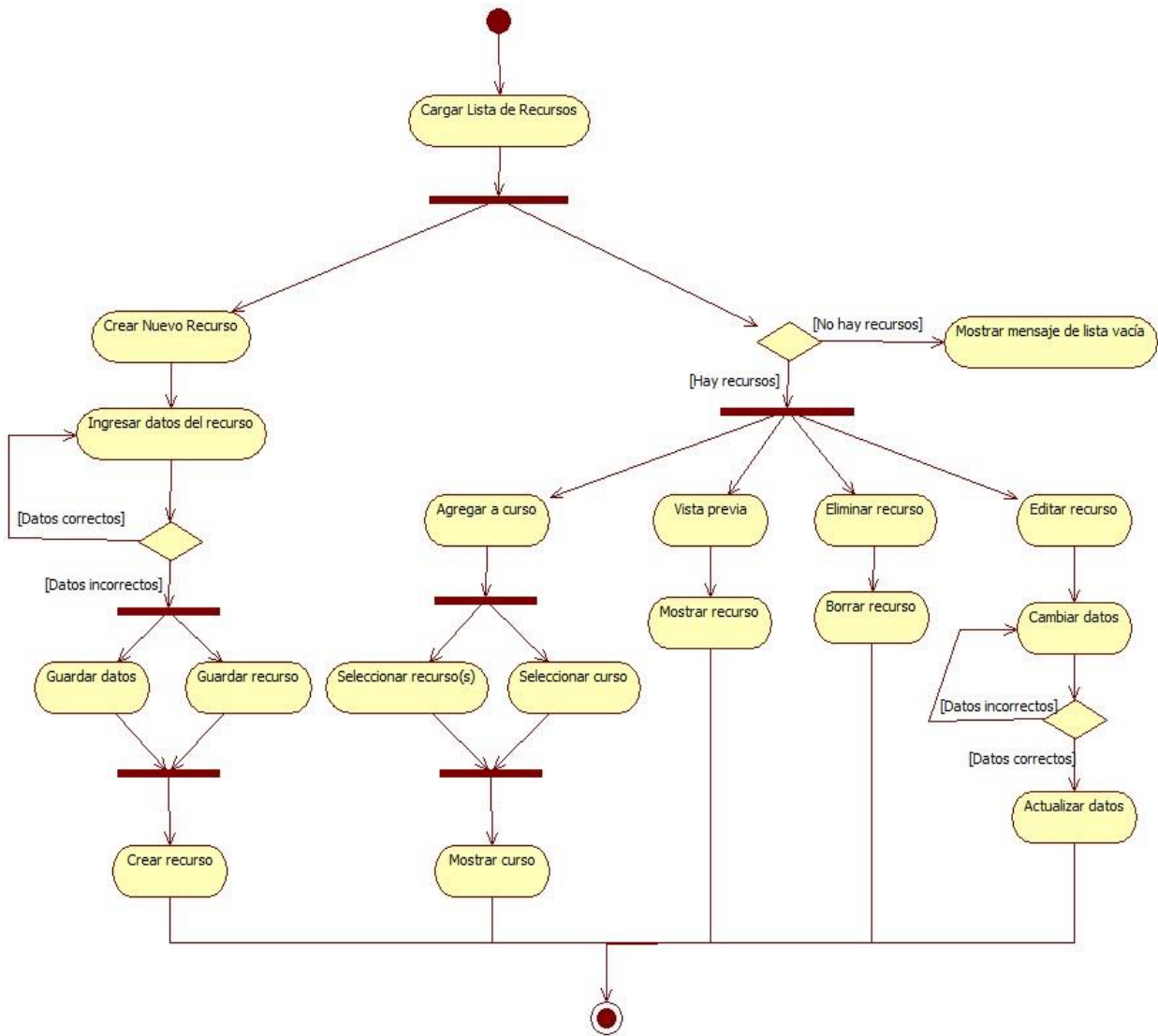


Figura 7. Diagrama de actividades Administrar Recursos.

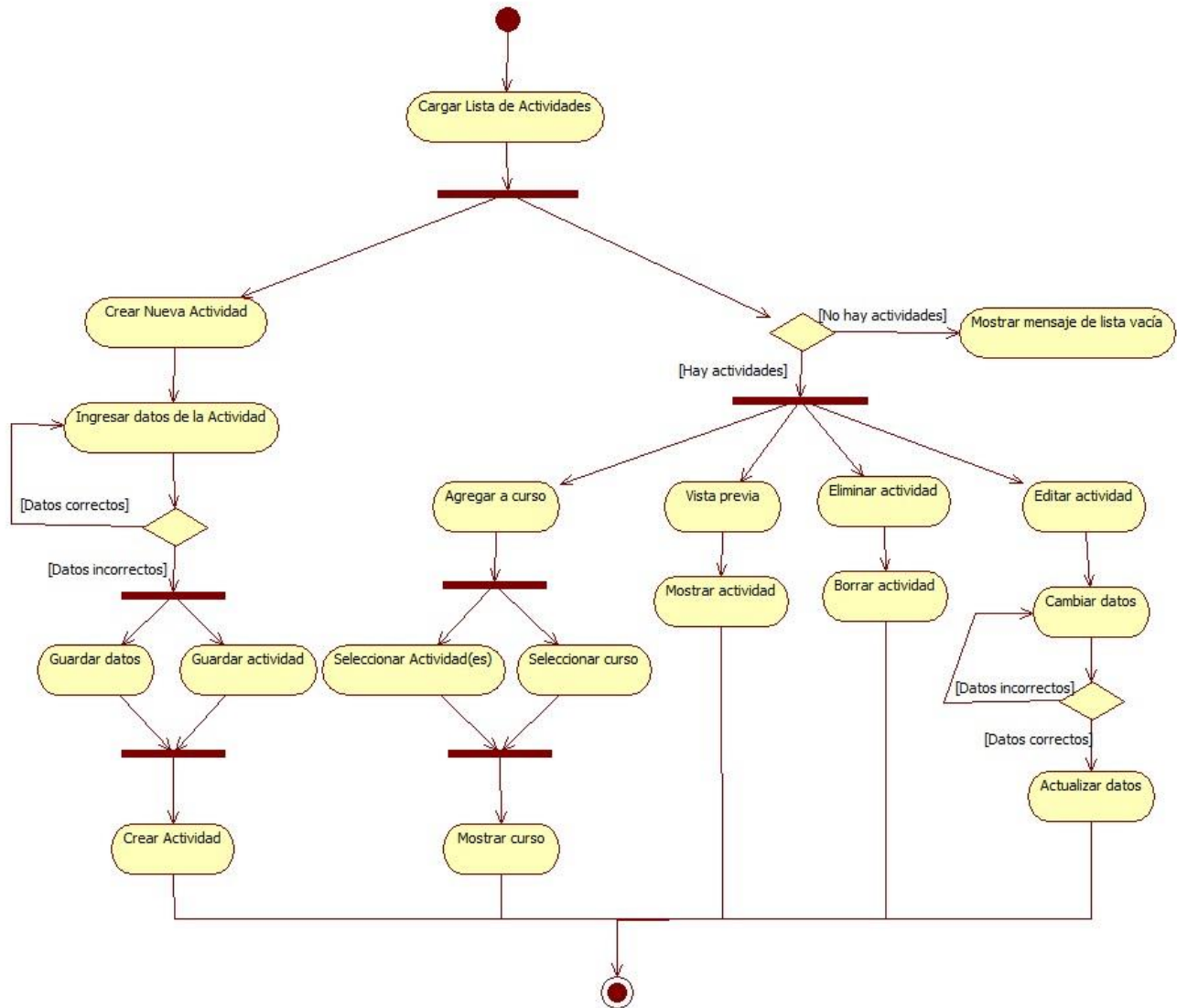


Figura 8. Diagrama de actividades Administrar Actividades.

## [ Clases elegidas ]

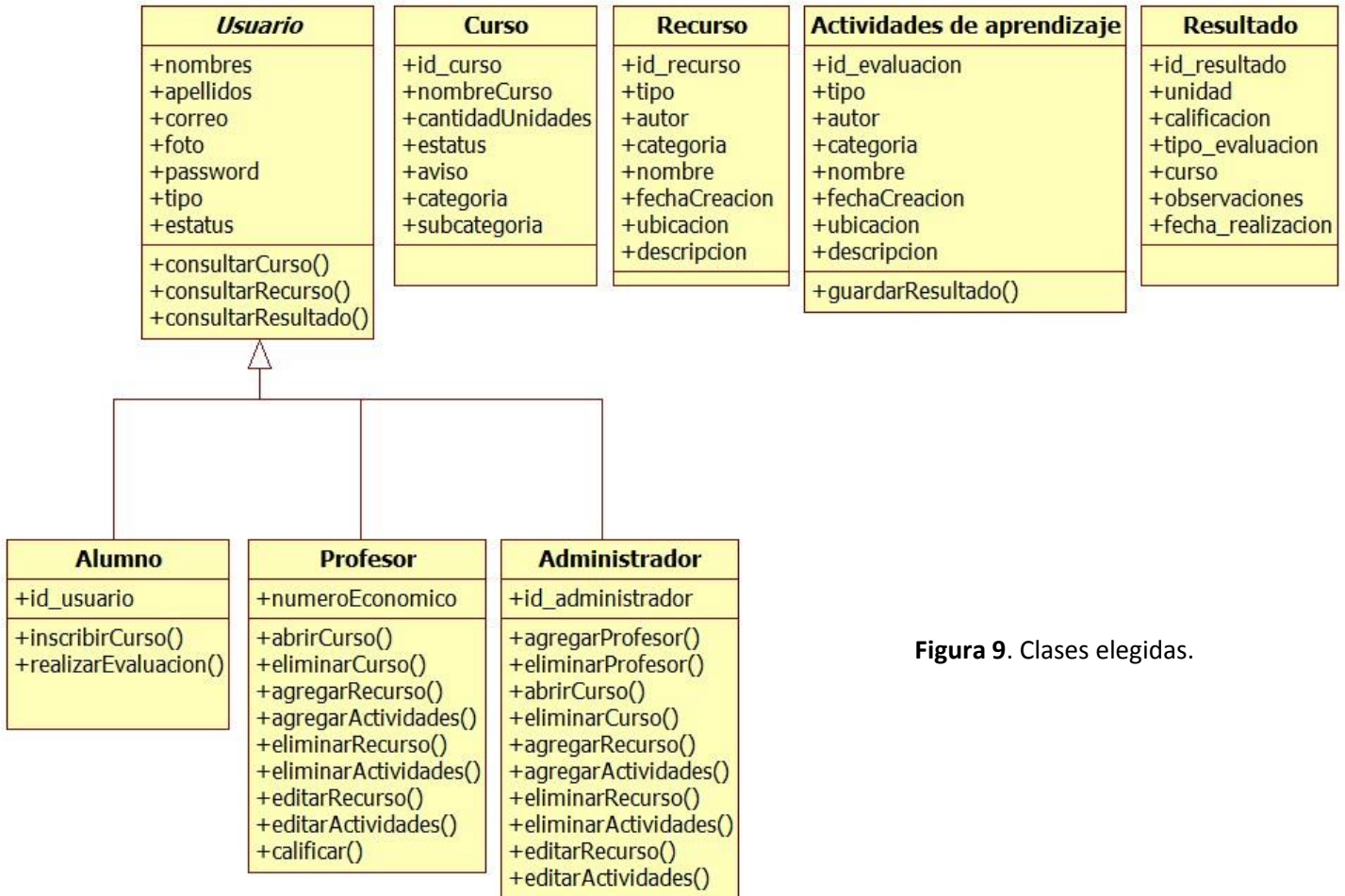


Figura 9. Clases elegidas.

[ Diagrama de clases ]

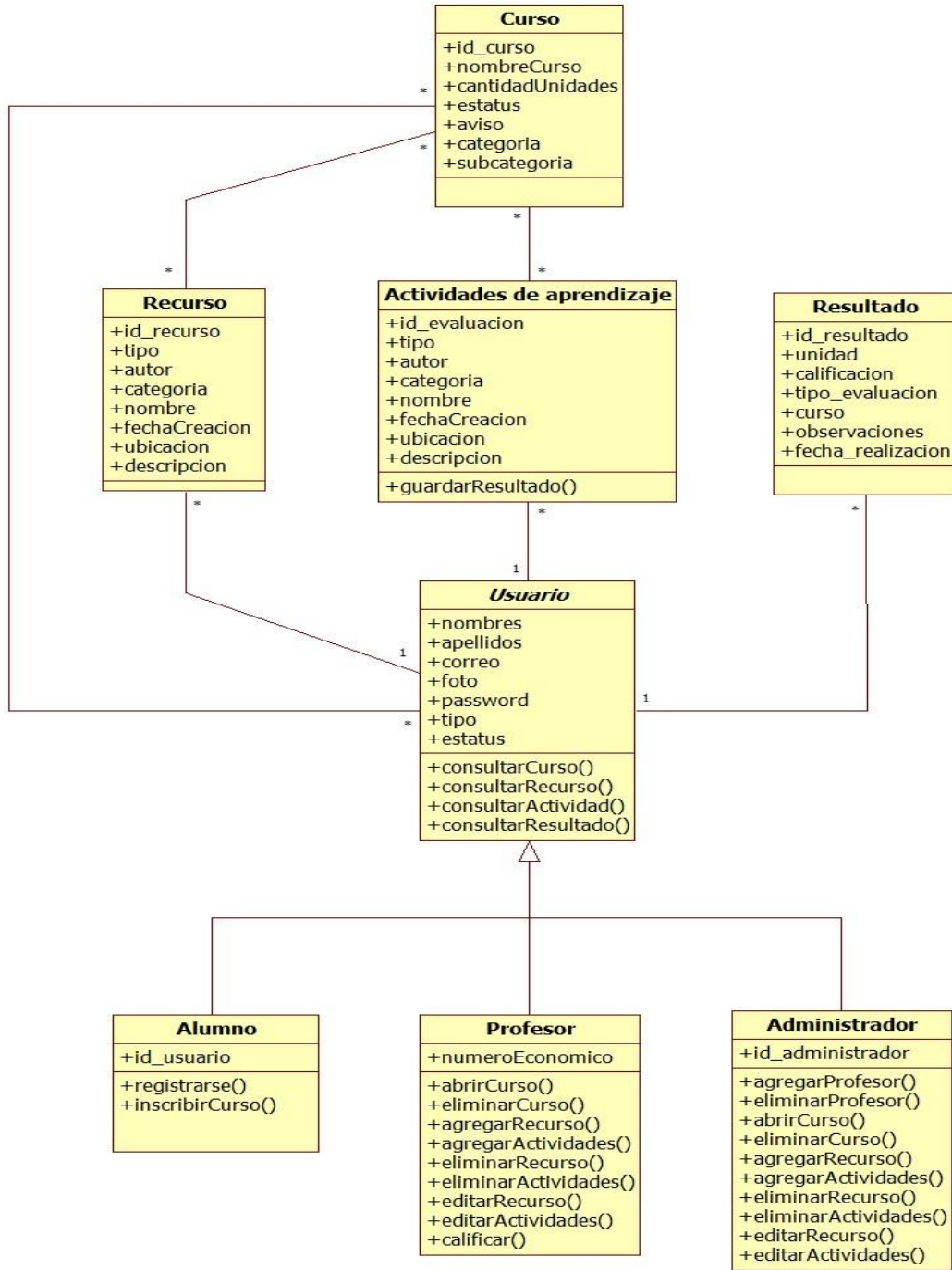


Figura 10. Diagrama de clases.

[ Diagramas de navegación ]

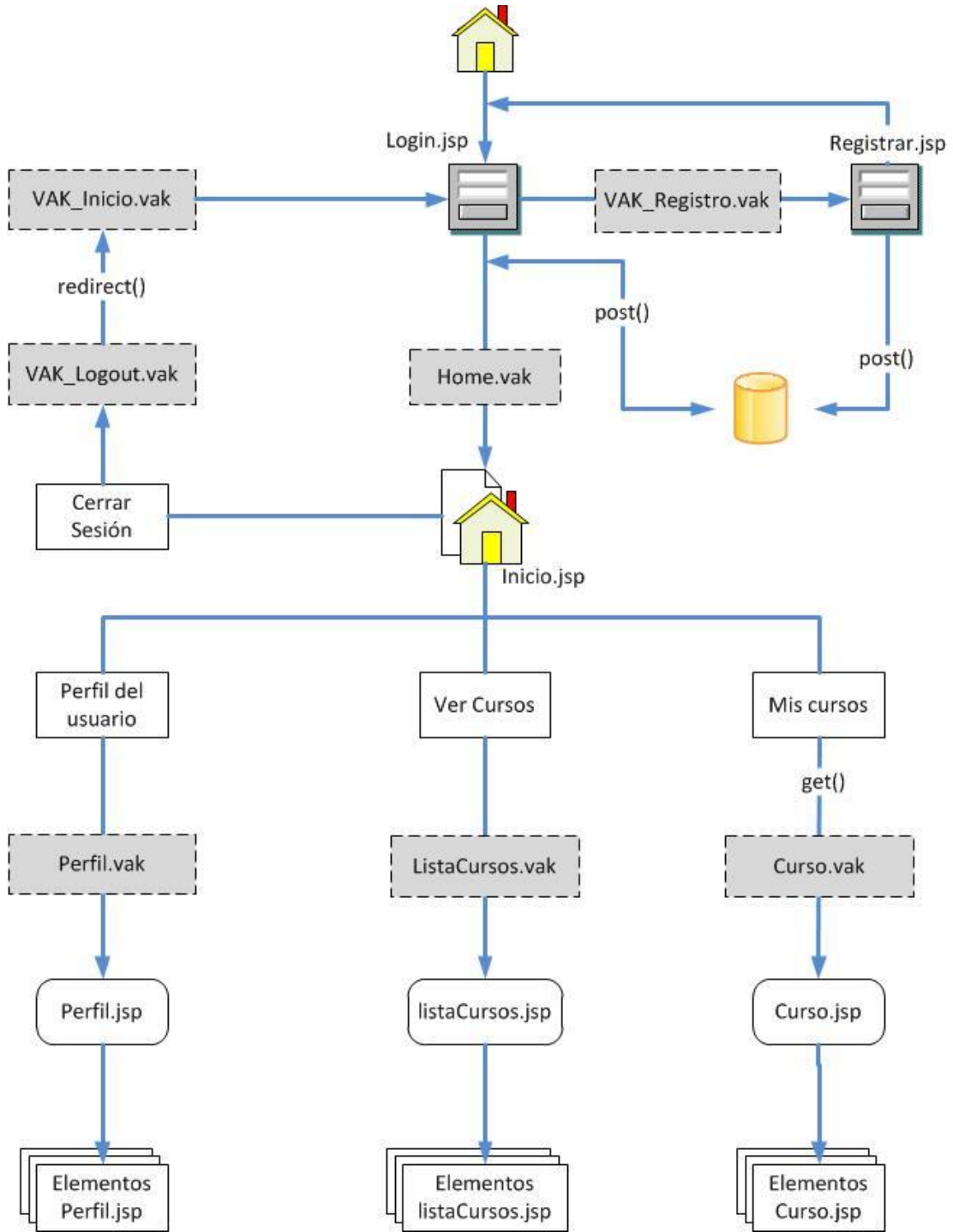


Figura 11. Diagrama de navegación. Flujo Principal.

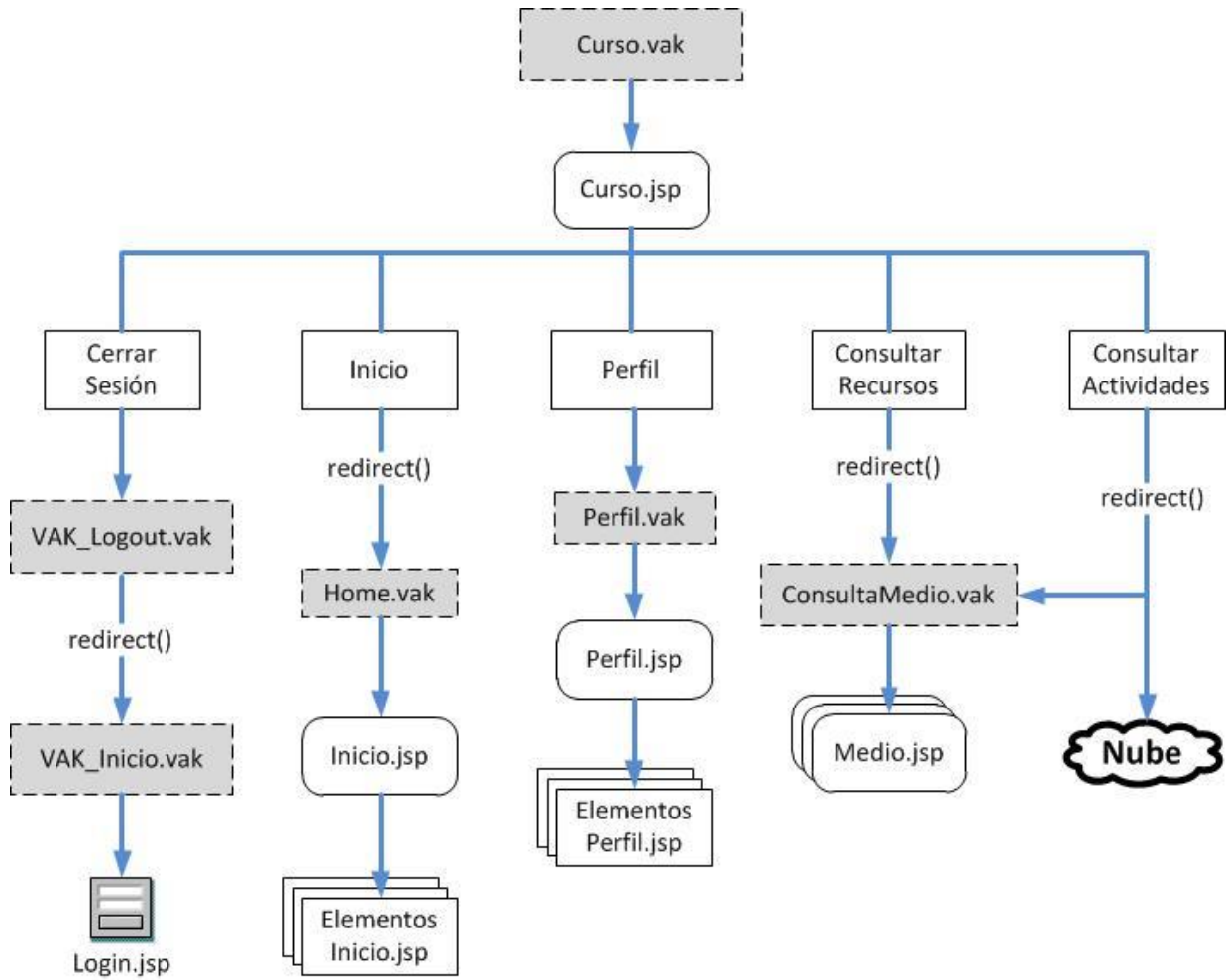


Figura 12. Diagrama de navegación. Flujo Curso.



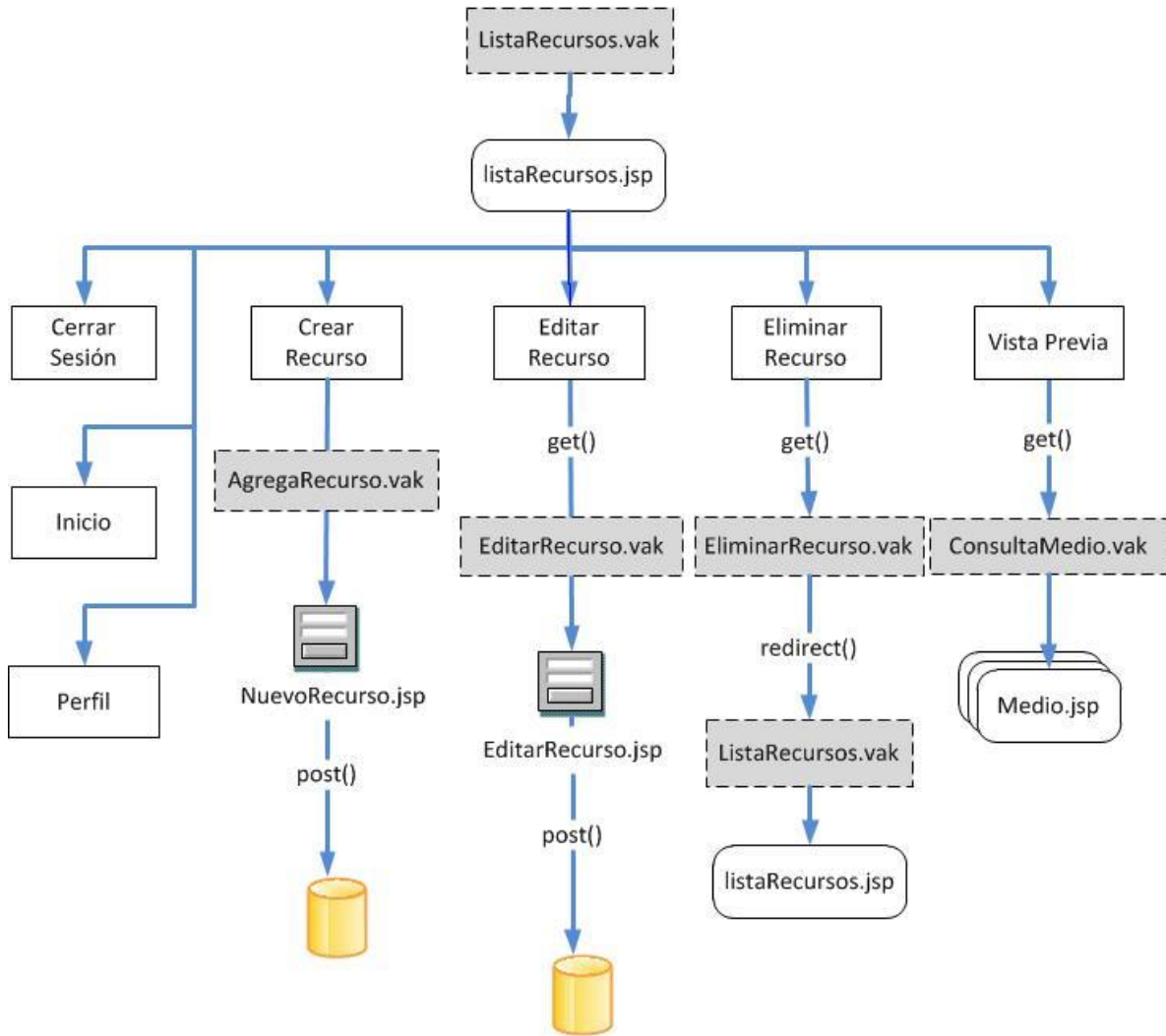


Figura 13. Diagrama de navegación. Flujo Recursos.

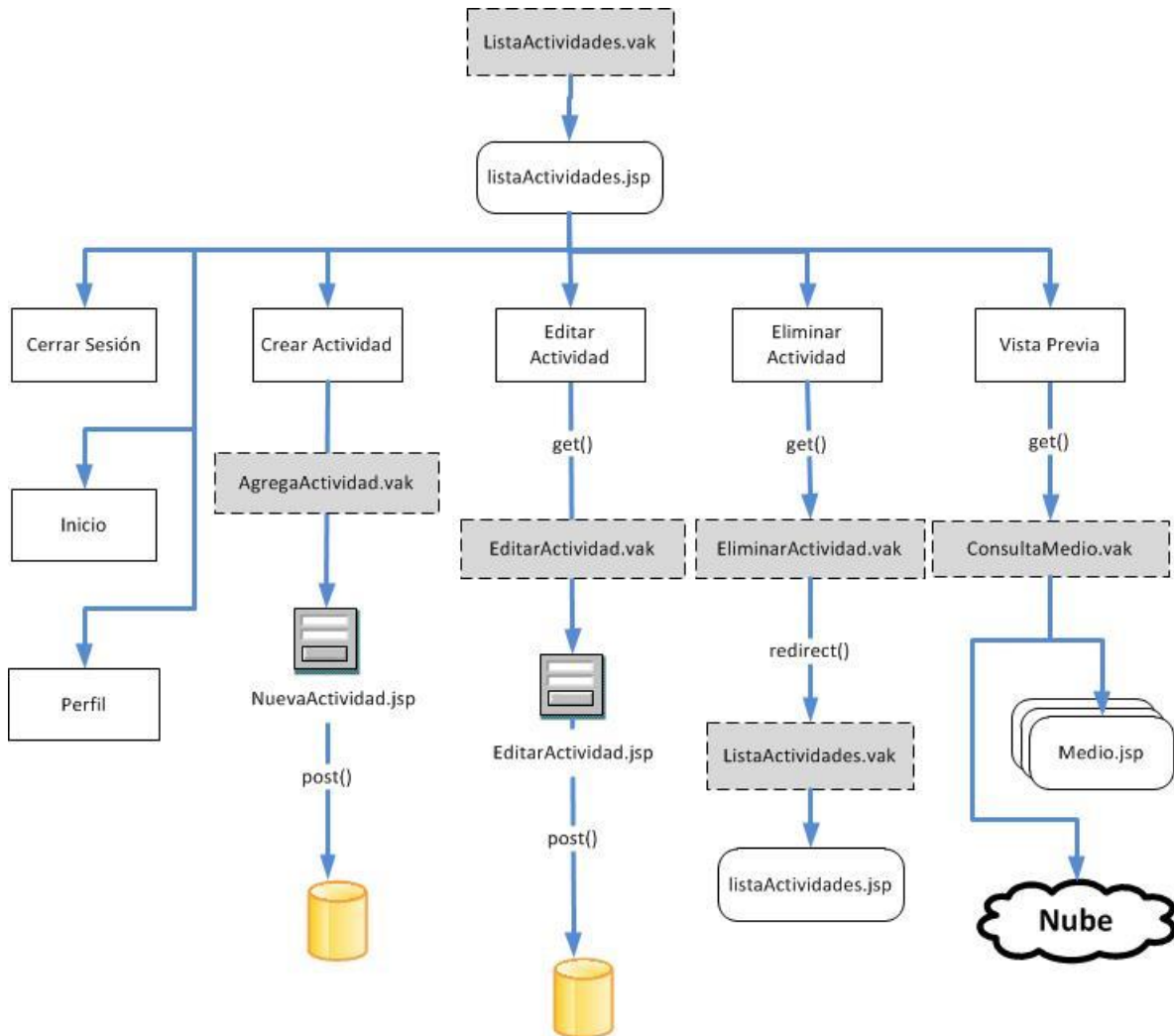


Figura 14. Diagrama de navegación. Flujo Actividades.

## [ Identificación de entidades ]

Usuario { Alumno  
Profesor  
Administrador

Curso

Actividad

Recurso

Resultado

### *Tabla de Verbos*

|               | Alumno    | Profesor   | Administrador | Curso | Actividad  | Recurso    | Resultado |
|---------------|-----------|------------|---------------|-------|------------|------------|-----------|
| Alumno        |           | tiene      | -             | tiene | realiza    | consulta   | consulta  |
| Profesor      | tiene     |            | -             | tiene | administra | administra | consulta  |
| Administrador | -         | acepta     |               | abre  | administra | administra | consulta  |
| Curso         | tiene     | tiene      | tiene         |       | contiene   | contiene   | contiene  |
| Actividad     | aplica    | pertenece  | pertenece     | está  |            | -          | genera    |
| Recurso       | -         | pertenece  | pertenece     | está  | -          |            | -         |
| Resultado     | pertenece | consultado | consultado    | -     | pertenece  | -          |           |

**Tabla 1.** Tabla de verbos

[ Relaciones ]

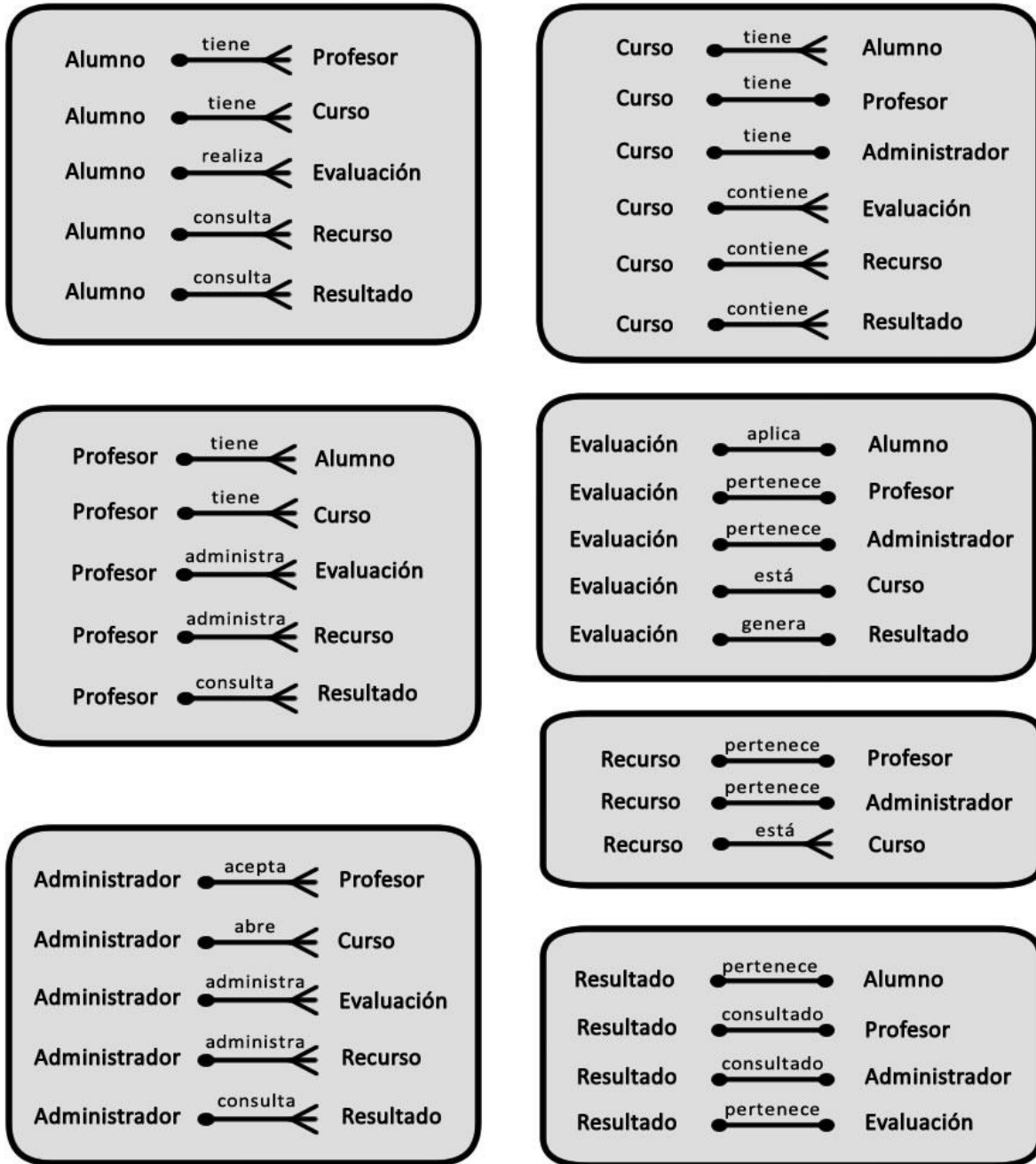


Figura 15. Relaciones.

# [ Diagrama entidad-relación ]

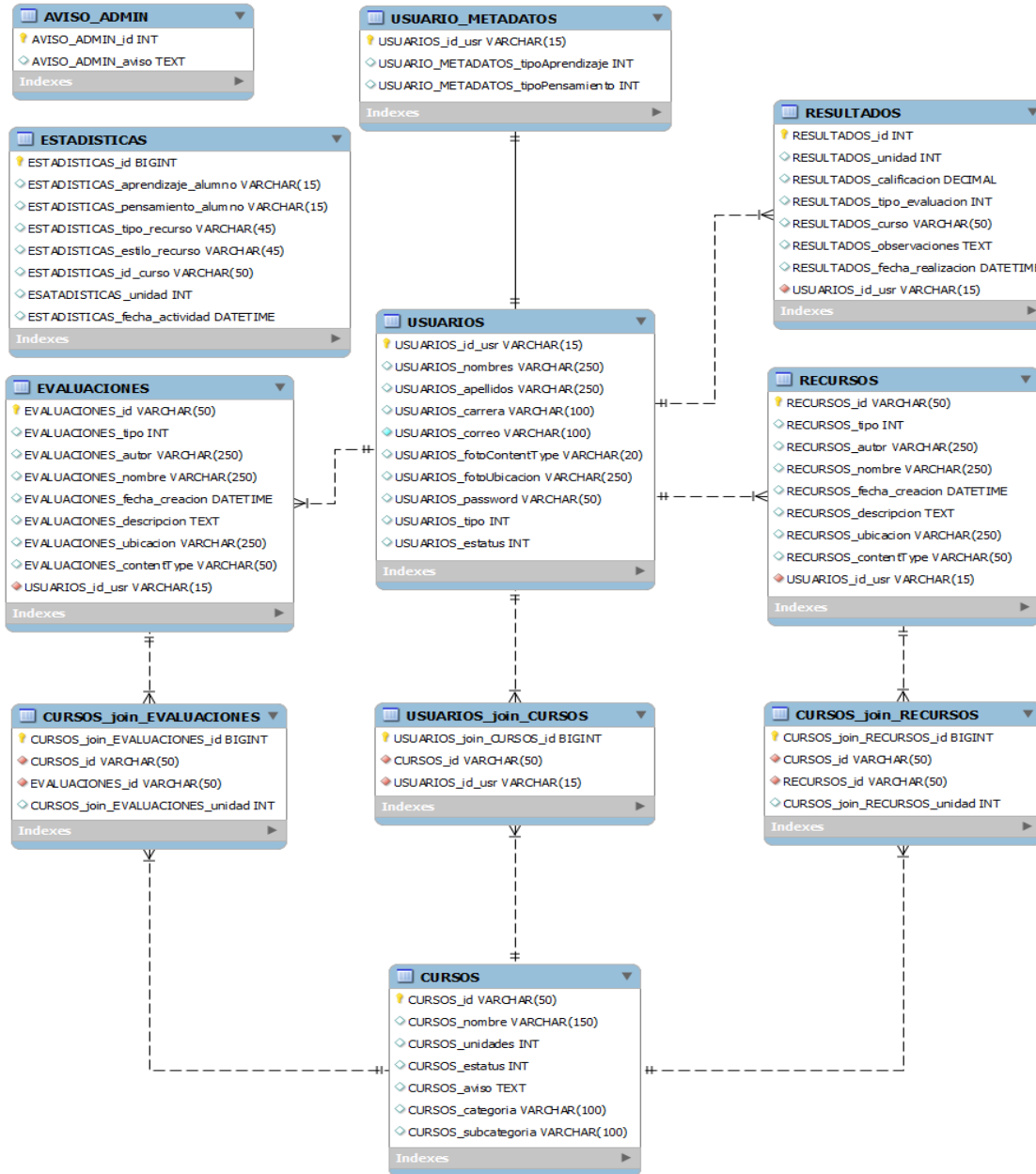


Figura 16. Diagrama entidad-relación.

## [ Diccionario de datos ]

| <b>Tabla: USUARIOS</b>   |         |           |       |         |          |   |
|--------------------------|---------|-----------|-------|---------|----------|---|
| Columna                  | Tipo    | Tamaño    | Único | No Nulo | Llave    | Descripción   |
| USUARIOS_id_usr          | VARCHAR | 15        | Si    | Si      | Primaria | Clave que identifica al usuario en el sistema.  |
| USUARIOS_nombres         | VARCHAR | 250       |       |         |          | Nombre(s) propio(s) del usuario.  |
| USUARIOS_apellidos       | VARCHAR | 250       |       |         |          | Apellido(s) del usuario.  |
| USUARIOS_carrera         | VARCHAR | 100       |       |         |          | Carrera a la que pertenece el usuario (sólo aplica a usuarios del tipo "Alumno").   |
| USUARIOS_correo          | VARCHAR | 100       |       | Si      |          | Correo electrónico del usuario.   |
| USUARIOS_fotoContentType | VARCHAR | <u>20</u> |       |         |          | Formato de la imagen almacenada (jpeg, png o gif).  |
| USUARIOS_fotoUbicacion   | VARCHAR | 250       |       |         |          | Ruta donde se almacenó la imagen del usuario.   |
| USUARIOS_password        | VARCHAR | 50        |       |         |          | Contraseña de ingreso al sistema.   |
| USUARIOS_tipo            | INT     | -         |       |         |          | Rol que juega el usuario dentro del sistema. '0' para Alumnos, '1' para Profesores y '2' para Administradores.  |
| USUARIOS_estatus         | INT     | -         |       |         |          | Situación en la que se encuentra el usuario dentro del sistema. '0' si el Usuario ha dado clic al link enviado a su correo y ya hizo el test, '1' si el Usuario dio clic al link enviado a su correo pero no ha realizado el test, '2' si el Usuario no ha dado clic al link enviado a su correo. |

Tabla 2. USUARIOS

**Tabla: CURSOS**

| Columna             | Tipo    | Tamaño | Único | No Nulo | Llave    | Descripción   |
|---------------------|---------|--------|-------|---------|----------|---|
| CURSOS_id           | VARCHAR | 50     | Si    | Si      | Primaria | Clave asignada por el sistema para identificar un curso.  |
| CURSOS_nombre       | VARCHAR | 150    |       |         |          | Nombre asignado al curso.   |
| CURSOS_unidades     | INT     | -      |       |         |          | Número de unidades que contiene un curso.   |
| CURSOS_estatus      | INT     | -      |       |         |          | Estado en el que se encuentra un curso, '0' si el curso se encuentra activo, '1' si se encuentra inactivo o sin publicar. |
| CURSOS_aviso        | TEXT    | -      |       |         |          | Breve mensaje perteneciente a cada curso. Solamente el usuario que creó el curso puede modificarlo.                       |
| CURSOS_categoria    | VARCHAR | 100    |       |         |          | Categoría o departamento a la que pertenece el curso.   |
| CURSOS_subcategoria | VARCHAR | 100    |       |         |          | Subcategoría perteneciente al área del curso.   |

**Tabla 3. CURSOS****Tabla: RECURSOS**

| Columna                 | Tipo     | Tamaño | Único | No Nulo | Llave    | Descripción   |
|-------------------------|----------|--------|-------|---------|----------|---|
| RECURSOS_id             | VARCHAR  | 50     | Si    | Si      | Primaria | Clave asignada por el sistema para identificar un recurso.                          |
| RECURSOS_tipo           | INT      | -      |       |         |          | Tipo al que pertenece el recurso (Visual = '0', Auditivo = '1', Kinestésico = '2'). |
| RECURSOS_autor          | VARCHAR  | 250    |       |         |          | Autor responsable de la creación del recurso.                                       |
| RECURSOS_nombre         | VARCHAR  | 250    |       |         |          | Nombre asignado al recurso.   |
| RECURSOS_fecha_creacion | DATETIME | -      |       |         |          | Fecha en que será ingresado al sistema.   |
| RECURSOS_descripcion    | TEXT     | -      |       |         |          | Breve descripción del recurso.  |
| RECURSOS_ubicacion      | VARCHAR  | 250    |       |         |          | Ruta donde será almacenado el recurso.  |
| RECURSOS_contentType    | VARCHAR  | 50     |       |         |          | Formato del recurso almacenado (mp4, mp3, pdf, etc.).                               |
| USUARIOS_id_usr         | VARCHAR  | 15     |       | Si      | Foránea  | Clave del usuario dueño del recurso en el sistema.                                  |

**Tabla 4. RECURSOS**

**Tabla: EVALUACIONES**

| Columna                     | Tipo     | Tamaño | Único | No Nulo | Llave    | Descripción  |
|-----------------------------|----------|--------|-------|---------|----------|--|
| EVALUACIONES_id             | VARCHAR  | 50     | Si    | Si      | Primaria | Clave asignada por el sistema para identificar una evaluación o actividad de aprendizaje.                            |
| EVALUACIONES_tipo           | INT      | -      |       |         |          | Tipo al que pertenece la evaluación y/o actividad. (Teórico = '0', Pragmático = '1', Reflexivo = '2', Activo = '3'). |
| EVALUACIONES_autor          | VARCHAR  | 250    |       |         |          | Autor responsable de la creación de la evaluación y/o actividad.   |
| EVALUACIONES_nombre         | VARCHAR  | 250    |       |         |          | Nombre asignado a la evaluación y/o actividad.   |
| EVALUACIONES_fecha_creacion | DATETIME | -      |       |         |          | Fecha en que será ingresado al sistema.  |
| EVALUACIONES_descripcion    | TEXT     | -      |       |         |          | Breve descripción de la actividad de aprendizaje.  |
| EVALUACIONES_ubicacion      | VARCHAR  | 250    |       |         |          | Ruta donde será almacenada la evaluación y/o actividad.  |
| EVALUACIONES_contentType    | VARCHAR  | 50     |       |         |          | Formato del recurso almacenado.  |
| USUARIOS_id_usr             | VARCHAR  | 15     |       | Si      | Foránea  | Clave del usuario dueño de la evaluación en el sistema.  |

Tabla 5. EVALUACIONES

**Tabla: RESULTADOS**

| Columna                      | Tipo     | Tamaño | Único | No Nulo | Llave    | Descripción  |
|------------------------------|----------|--------|-------|---------|----------|--|
| RESULTADOS_id                | INT      | -      | Si    | Si      | Primaria | Clave que identifica a un resultado.                   |
| RESULTADOS_unidad            | INT      | -      |       |         |          | Número de unidad a la que pertenece el resultado.      |
| RESULTADOS_calificacion      | DECIMAL  | -      |       |         |          | Calificación perteneciente al resultado.               |
| RESULTADOS_tipo_evaluacion   | INT      | -      |       |         |          | Tipo de la evaluación que generó el resultado.         |
| RESULTADOS_curso             | VARCHAR  | 50     |       |         |          | Identificador del curso al que pertenece el resultado. |
| RESULTADOS_observaciones     | TEXT     | -      |       |         |          | Observaciones del profesor sobre el resultado.         |
| RESULTADOS_fecha_realizacion | DATETIME | -      |       |         |          | Fecha en que se generó el resultado.                   |
| USUARIOS_id_usr              | VARCHAR  | 15     |       | Si      | Foránea  | Clave perteneciente al alumno.                         |

Tabla 6. RESULTADOS



**Tabla: USUARIO\_METADATOS**

| Columna                           | Tipo    | Tamaño | Único | No Nulo | Llave    | Descripción   |
|-----------------------------------|---------|--------|-------|---------|----------|---|
| USUARIOS_id_usr                   | VARCHAR | 15     | Si    | Si      | Primaria | Clave perteneciente al alumno.  |
| USUARIO_METADATOS_tipoAprendizaje | INT     | -      |       |         |          | Tipo de aprendizaje propio del alumno (Visual='0', Auditivo='1', Kinestésico='2').              |
| USUARIO_METADATOS_tipoPensamiento | INT     | -      |       |         |          | Tipo de pensamiento propio del alumno (Teórico='0', Pragmático='1', Reflexivo='2', Activo='3'). |

Tabla 7. USUARIO\_METADATOS

**Tabla: CURSOS\_join\_EVALUACIONES**

| Columna                         | Tipo    | Tamaño | Único | No Nulo | Llave    | Descripción   |
|---------------------------------|---------|--------|-------|---------|----------|---|
| CURSOS_join_EVALUACIONES_id     | BIGINT  | -      | Si    | Si      | Primaria | Clave que identifica la relación Cursos-Evaluaciones. |
| CURSOS_id                       | VARCHAR | 50     |       | Si      | Foránea  | Clave que identifica al curso.                        |
| EVALUACIONES_id                 | VARCHAR | 50     |       | Si      | Foránea  | Clave que identifica a la evaluación.                 |
| CURSOS_join_EVALUACIONES_unidad | INT     | -      |       |         |          | Unidad del curso a la que pertenece la relación.      |

Tabla 8. CURSOS\_join\_EVALUACIONES

**Tabla: USUARIOS\_join\_CURSOS**

| Columna                 | Tipo    | Tamaño | Único | No Nulo | Llave    | Descripción                                       |
|-------------------------|---------|--------|-------|---------|----------|---|
| USUARIOS_join_CURSOS_id | BIGINT  | -      | Si    | Si      | Primaria | Clave que identifica la relación Usuarios-Cursos. |
| CURSOS_id               | VARCHAR | 50     |       | Si      | Foránea  | Clave que identifica al curso.                    |
| USUARIOS_id_usr         | VARCHAR | 15     |       | Si      | Foránea  | Clave que identifica al usuario.                  |

Tabla 9. USUARIOS\_join\_CURSOS

**Tabla: CURSOS\_join\_RECURSOS**

| Columna                     | Tipo    | Tamaño | Único | No Nulo | Llave    | Descripción                                       |
|-----------------------------|---------|--------|-------|---------|----------|---|
| CURSOS_join_RECURSOS_id     | BIGINT  | -      | Si    | Si      | Primaria | Clave que identifica la relación Cursos-Recursos. |
| CURSOS_id                   | VARCHAR | 50     |       | Si      | Foránea  | Clave que identifica al curso.                    |
| RECURSOS_id                 | VARCHAR | 50     |       | Si      | Foránea  | Clave que identifica al usuario.                  |
| CURSOS_join_RECURSOS_unidad | INT     | -      |       |         |          | Unidad del curso a la que pertenece la relación.  |

Tabla 10. CURSOS\_join\_RECURSOS

**Tabla: AVISO\_ADMIN**

| Columna           | Tipo | Tamaño | Único | No Nulo | Llave    | Descripción                    |
|-------------------|------|--------|-------|---------|----------|--------------------------------|
| AVISO_ADMIN_id    | INT  | -      | Si    | Si      | Primaria | Clave que identifica al Aviso. |
| AVISO_ADMIN_aviso | TEXT | -      |       |         |          | Mensaje del administrador.     |

Tabla 11. AVISO\_ADMIN

**Tabla: ESTADISTICAS**

| Columna                         | Tipo     | Tamaño | Único | No Nulo | Llave    | Descripción  |
|---------------------------------|----------|--------|-------|---------|----------|--|
| ESTADISTICAS_id                 | BIGINT   | -      | Si    | Si      | Primaria | Identificador de la estadística.                               |
| ESTADISTICAS_aprendizaje_alumno | VARCHAR  | 15     |       |         |          | Tipo de aprendizaje del alumno que consultó el recurso.        |
| ESTADISTICAS_pensamiento_alumno | VARCHAR  | 15     |       |         |          | Tipo de pensamiento del alumno que consultó el recurso.        |
| ESTADISTICAS_tipo_recurso       | VARCHAR  | 45     |       |         |          | Tipo de recurso consultado (De estudio o evaluación).          |
| ESTADISTICAS_estilo_recurso     | VARCHAR  | 45     |       |         |          | Estilo de pensamiento o de aprendizaje del recurso consultado. |
| ESTADISTICAS_id_curso           | VARCHAR  | 50     |       |         |          | Clave que identifica al curso origen del recurso.              |
| ESTADISTICAS_unidad             | INT      | -      |       |         |          | Número de unidad a la que pertenece el curso consultado.       |
| ESTADISTICAS_fecha_actividad    | DATETIME | -      |       |         |          | Fecha en que el recurso fue consultado.                        |

Tabla 12. ESTADISTICAS

## [ Esquema físico de la base de datos ]

Se utilizó el manejador de bases de datos MySQL para generar el esquema físico de la base de datos a partir del diagrama de entidad-relación y el resultado es el siguiente:

**Tabla USUARIOS:** Almacena los datos de cada usuario en el sistema, ya sean de tipo alumno, profesor o administrador.

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `bd_vak`.`USUARIOS` (
  `USUARIOS_id_usr` VARCHAR(15) NOT NULL ,
  `USUARIOS_nombres` VARCHAR(250) NULL ,
  `USUARIOS_apellidos` VARCHAR(250) NULL ,
  `USUARIOS_carrera` VARCHAR(100) NULL ,
  `USUARIOS_correo` VARCHAR(100) NOT NULL ,
  `USUARIOS_fotoContentType` VARCHAR(20) NULL ,
  `USUARIOS_fotoUbicacion` VARCHAR(250) NULL ,
  `USUARIOS_password` VARCHAR(50) NULL ,
  `USUARIOS_tipo` INT NULL ,
  `USUARIOS_estatus` INT NULL ,
  PRIMARY KEY (`USUARIOS_id_usr`),
  UNIQUE INDEX `USUARIOS_correo_UNIQUE` (`USUARIOS_correo` ASC) )
ENGINE = InnoDB;
```

**Tabla CURSOS:** Contiene los datos de cada curso creado en el sistema.

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `bd_vak`.`CURSOS` (
  `CURSOS_id` VARCHAR(50) NOT NULL ,
  `CURSOS_nombre` VARCHAR(150) NULL ,
  `CURSOS_unidades` INT NULL ,
  `CURSOS_estatus` INT NULL ,
  `CURSOS_aviso` TEXT NULL ,
  `CURSOS_categoria` VARCHAR(100) NULL ,
  `CURSOS_subcategoria` VARCHAR(100) NULL ,
  PRIMARY KEY (`CURSOS_id`) )
ENGINE = InnoDB;
```

**Tabla RECURSOS:** Almacena la información correspondiente a los recursos académicos.

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `bd_vak`.`RECURSOS` (  
  `RECURSOS_id` VARCHAR(50) NOT NULL ,  
  `RECURSOS_tipo` INT NULL ,  
  `RECURSOS_autor` VARCHAR(250) NULL ,  
  `RECURSOS_nombre` VARCHAR(250) NULL ,  
  `RECURSOS_fecha_creacion` DATETIME NULL ,  
  `RECURSOS_descripcion` TEXT NULL ,  
  `RECURSOS_ubicacion` VARCHAR(250) NULL ,  
  `RECURSOS_contentType` VARCHAR(50) NULL ,  
  `USUARIOS_id_usr` VARCHAR(15) NOT NULL ,  
  PRIMARY KEY (`RECURSOS_id`))  
ENGINE = InnoDB;
```

**Tabla EVALUACIONES:** Almacena la información correspondiente a las actividades de aprendizaje (llámense actividades de aprendizaje a las tareas, cuestionarios, exámenes, practicas o cualquier recurso que evalúe el aprendizaje del alumno).

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `bd_vak`.`EVALUACIONES` (  
  `EVALUACIONES_id` VARCHAR(50) NOT NULL ,  
  `EVALUACIONES_tipo` INT NULL ,  
  `EVALUACIONES_autor` VARCHAR(250) NULL ,  
  `EVALUACIONES_nombre` VARCHAR(250) NULL ,  
  `EVALUACIONES_fecha_creacion` DATETIME NULL ,  
  `EVALUACIONES_descripcion` TEXT NULL ,  
  `EVALUACIONES_ubicacion` VARCHAR(250) NULL ,  
  `EVALUACIONES_contentType` VARCHAR(50) NULL ,  
  `USUARIOS_id_usr` VARCHAR(15) NOT NULL ,  
  PRIMARY KEY (`EVALUACIONES_id`))  
ENGINE = InnoDB;
```

**Tabla RESULTADOS:** Guarda los resultados asignados por el profesor al alumno.

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `bd_vak`.`RESULTADOS` (
  `RESULTADOS_id` INT NOT NULL AUTO_INCREMENT ,
  `RESULTADOS_unidad` INT NULL ,
  `RESULTADOS_calificacion` DECIMAL NULL ,
  `RESULTADOS_tipo_evaluacion` INT NULL ,
  `RESULTADOS_curso` VARCHAR(50) NULL ,
  `RESULTADOS_observaciones` TEXT NULL ,
  `RESULTADOS_fecha_realizacion` DATETIME NULL ,
  `USUARIOS_id_usr` VARCHAR(15) NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (`RESULTADOS_id`)
ENGINE = InnoDB;
```

**Tabla USUARIOS\_join\_CURSOS:** Crea una relación entre la tabla USUARIOS y la tabla CURSOS por medio de sus llaves.

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `bd_vak`.`USUARIOS_join_CURSOS` (
  `USUARIOS_join_CURSOS_id` BIGINT NOT NULL AUTO_INCREMENT ,
  `CURSOS_id` VARCHAR(50) NOT NULL ,
  `USUARIOS_id_usr` VARCHAR(15) NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (`USUARIOS_join_CURSOS_id`)
ENGINE = InnoDB;
```

**Tabla USUARIOS\_join\_RECURSOS:** Crea una relación entre la tabla USUARIOS y la tabla RECURSOS por medio de sus llaves.

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `bd_vak`.`CURSOS_join_RECURSOS` (
  `CURSOS_join_RECURSOS_id` BIGINT NOT NULL AUTO_INCREMENT ,
  `CURSOS_id` VARCHAR(50) NOT NULL ,
  `RECURSOS_id` VARCHAR(50) NOT NULL ,
  `CURSOS_join_RECURSOS_unidad` INT NULL ,
  PRIMARY KEY (`CURSOS_join_RECURSOS_id`)
ENGINE = InnoDB;
```

**Tabla USUARIO\_METADATOS:** Almacena el tipo de aprendizaje y estilo de pensamiento de un usuario tipo alumno.

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `bd_vak`.`USUARIO_METADATOS` (
  `USUARIOS_id_usr` VARCHAR(15) NOT NULL ,
  `USUARIO_METADATOS_tipoAprendizaje` INT NULL ,
  `USUARIO_METADATOS_tipoPensamiento` INT NULL ,
  PRIMARY KEY (`USUARIOS_id_usr`)
ENGINE = InnoDB;
```

**Tabla CURSOS\_join\_EVALUACIONES:** Crea la relación entre la tabla de CURSOS y la tabla de EVALUACIONES.

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `bd_vak`.`CURSOS_join_EVALUACIONES` (
  `CURSOS_join_EVALUACIONES_id` BIGINT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `CURSOS_id` VARCHAR(50) NOT NULL ,
  `EVALUACIONES_id` VARCHAR(50) NOT NULL ,
  `CURSOS_join_EVALUACIONES_unidad` INT NULL ,
  PRIMARY KEY (`CURSOS_join_EVALUACIONES_id`)
ENGINE = InnoDB;
```

**Tabla AVISO\_ADMIN:** Almacena el aviso del administrador, que aparecerá en la página de inicio del portal.

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `bd_vak`.`AVISO_ADMIN` (
  `AVISO_ADMIN_id` INT NOT NULL AUTO_INCREMENT ,
  `AVISO_ADMIN_aviso` TEXT NULL ,
  PRIMARY KEY (`AVISO_ADMIN_id`)
ENGINE = InnoDB;
```

**Tabla ESTADISTICAS:** Guarda información referente a la actividad de los usuarios en el portal.

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `bd_vak`.`ESTADISTICAS` (  
  `ESTADISTICAS_id` BIGINT NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  `ESTADISTICAS_aprendizaje_alumno` VARCHAR(15) NULL ,  
  `ESTADISTICAS_pensamiento_alumno` VARCHAR(15) NULL ,  
  `ESTADISTICAS_tipo_recurso` VARCHAR(45) NULL ,  
  `ESTADISTICAS_estilo_recurso` VARCHAR(45) NULL ,  
  `ESTADISTICAS_id_curso` VARCHAR(50) NULL ,  
  `ESTADISTICAS_unidad` INT NULL ,  
  `ESTADISTICAS_fecha_actividad` DATETIME NULL ,  
  PRIMARY KEY (`ESTADISTICAS_id`))  
ENGINE = InnoDB;
```

# { Especificación Técnica }

## [ Entorno de desarrollo ]

El sistema se desarrolló utilizando plataforma abierta Eclipse<sup>1</sup> sobre un sistema operativo Windows ya que permite tanto el desarrollo sobre la parte que se realizó en plataforma con lenguaje java, como en la parte de interface de usuario. También permite integrar servidores de aplicaciones abiertas, así como bases de datos relacionales en general. Se hizo uso del siguiente software:

- JDK 7u25. Kit de desarrollo java.
- Apache-tomcat-7.0.27. Servidor web de licencia libre.
- Eclipse versión: Indigo Service Release 2. Entorno de desarrollo integrado de código abierto multiplataforma.
- MySQL para el servidor de bases de datos.

Se utilizó el estándar J2EE 1.4 como base, con el fin de poder ser montado a futuro sobre diferentes servidores de portal, como pueden ser Portal Server IBM<sup>2</sup> u Oracle Portal<sup>3</sup>.

## [ Comunicación entre bloques ]

Las entradas y salidas corresponden al flujo de información que se tiene entre los diferentes módulos. Las salidas son mostradas por medio del navegador web, el cual podrá ser *Explorer, Firefox o Chrome*. La conexión entre la interfaz de usuario y el manejador de base

---

<sup>1</sup> Eclipse.- es una plataforma de desarrollo integrado que puede ser usada para crear diversas aplicaciones como sitios de internet.[7]

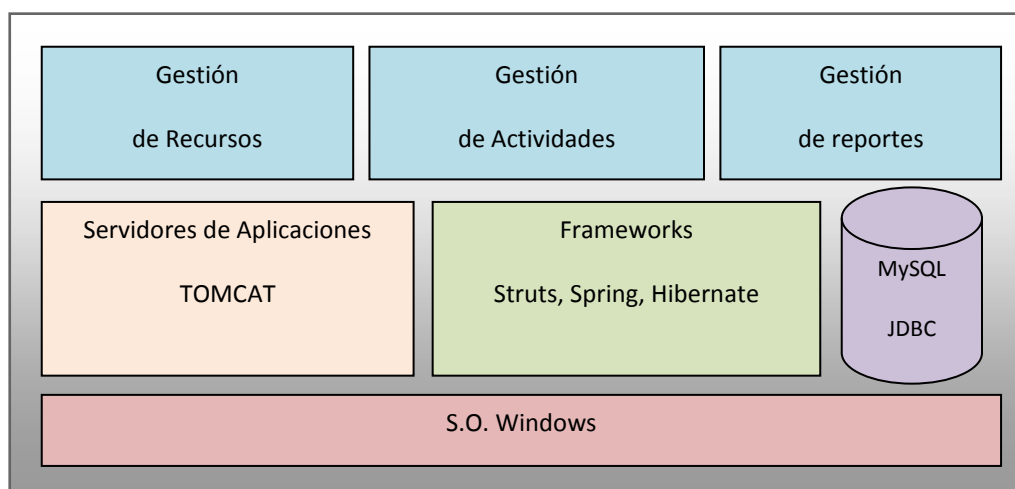
<sup>2</sup> Ofrece una variedad de tecnologías que ayudan a desarrollar y mantener portales de internet.[8]

<sup>3</sup> Oracle Portal, es una aplicación que sirve para crear, implementar y administrar portales empresariales[9]



de datos se realiza mediante las clases ya disponibles en la biblioteca de hibernate<sup>4</sup> para tal propósito.

El siguiente diagrama (Figura 8) muestra los bloques principales que constituyen al sistema en su ambiente de ejecución:



**Figura 17.** Diagrama de bloques del sistema.

## [ Trabajos futuros ]

Este proyecto bien pudiera implementarse en un principio como un complemento al sistema SAI (Sistema de aprendizaje individualizado) y posteriormente considerarse para otros cursos, con lo cual requeriría un aumento en sus características y funcionalidades.

<sup>4</sup> Es una herramienta de Mapeo objeto-relacional (ORM) que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos declarativos (XML) o anotaciones en los beans de las entidades que permiten establecer estas relaciones.

## [ Licenciamiento ]

Licencia de Software Libre – *Creative Commons*. [10]

- Reconocimiento (Attribution): En cualquier explotación de la obra autorizada por la licencia hará falta reconocer la autoría.
- Compartir Igual (Share alike): La explotación autorizada incluye la creación de obras derivadas siempre que mantengan la misma licencia al ser divulgadas.



- Reconocimiento - CompartirIgual (by-sa): Se permite la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.

## { Conclusiones }

La utilización de *frameworks* para el desarrollo de aplicaciones web tales como Spring<sup>5</sup> y Struts 2<sup>6</sup>, si bien es cierto que facilita al desarrollador la creación de dichas aplicaciones proporcionándole herramientas útiles para dicha tarea y que su labor no sea tan tediosa y exhaustiva; también es cierto que limita, en cierta medida, la creatividad en cuanto a la parte de diseño se refiere, puesto que muchas veces me vi atrapado tratando de crear cierta *funcionalidad* al proyecto, pero debido a que hay que acoplarse a las “*reglas*” del *framework* que se está utilizando, no era posible llevar a cabo la idea o al menos ya no era tan fácil llevarla a cabo.

Por otra parte, durante el proceso de diseño se aplicó en gran medida lo aprendido durante la carrera, y es ahí donde pude constatar lo importante que es llevar a la práctica todo ese conocimiento adquirido ya que de otra manera es imposible comprender realmente lo que se está haciendo, provocando retrasos en el desarrollo del proyecto, como me ocurrió. Otro factor que desembocó en el retraso del proyecto fue el aprender y comprender tecnologías nuevas, al menos nuevas para mí, como lo fueron los *frameworks* utilizados en éste proyecto ya que mi conocimiento de ellos era nulo.

Durante el desarrollo del proyecto se tuvieron que hacer varios cambios al planteamiento original, el más importante de ellos creo yo, fue el eliminar la posibilidad de que en el sistema se pudieran crear evaluaciones acordes a los estilos de pensamiento (teórico, pragmático, reflexivo y activo) y que el mismo sistema generara un resultado cuando un alumno aplicara la evaluación, ya que consideré que rebasaba los objetivos del proyecto y que bien pudiera ser un proyecto totalmente independiente. En su lugar se decidió crear un módulo que le diera la posibilidad al profesor de crear material educativo que pudiera evaluar al alumno, sin dejar de tomar en cuenta los diversos estilos de pensamiento ya mencionados. Se agregaron entonces las “Actividades de aprendizaje”, en dónde el

---

<sup>5</sup> Es un framework para el desarrollo de aplicaciones y contenedor de inversión de control, de código abierto para la plataforma Java.

<sup>6</sup> Es una herramienta de soporte para el desarrollo de aplicaciones Web bajo el patrón MVC bajo la plataforma Java EE.

profesor puede agregar al sistema recursos que pueden ser desde evaluaciones hasta tareas o prácticas (o cualquier otro recurso educativo) que evalúen el conocimiento adquirido de los alumnos en el curso. Esto permite seguir el objetivo principal del proyecto que es ofrecer al alumno una evaluación que vaya de acuerdo a su estilo de pensamiento (teórico, pragmático, reflexivo, activo). Además, como el título del proyecto lo sugiere, permitirá gestionar dichas evaluaciones.

Finalmente quisiera decir que el proyecto puede crecer aún más si se complementa con otras funcionalidades que bien pudieran ser temas para otros proyectos terminales, como por ejemplo que se puedan crear evaluaciones en línea, agregarle un foro y características propias de los portales educativos; es decir, que pudiera ser un portal educativo propio de la universidad desarrollado por estudiantes para los estudiantes.

## { Bibliografía }

- [1] Antonio J. Martín Sierra, *Struts*, 2ª edición. Madrid, España: RA-MA Editorial, 2010.
- [2] Apache.org, “Apache Struts 2 Documentation”. [En línea].  
Disponible: <http://struts.apache.org/development/2.x/docs/tag-reference.html>
- [3] jboss.org, “HIBERNATE - Persistencia relacional para Java idiomático”. [En línea].  
Disponible: <http://docs.jboss.org/hibernate/orm/3.5/reference/es-ES/html/index.html>
- [4] Alex, “Tutoriales de Programación Java”. [En línea].  
Disponible: <http://www.javatutoriales.com/>
- [5] mkyong, “Struts 2 Tutorial”. [En línea].  
Disponible: <http://www.mkyong.com/tutorials/struts-2-tutorials/>
- [6] The jQuery Foundation, “Development Center”. [En línea].  
Disponible: <http://jqueryui.com/development/>
- [7] w3schools.com, “CSS3 Tutorial”. [En línea].  
Disponible: <http://www.w3schools.com/css3/>
- [8] w3schools.com, “jQuery Tutorial”. [En línea].  
Disponible: <http://www.w3schools.com/jquery/default.asp>
- [9] Rose India, “Struts 2.2.1 - Struts 2.2.1 Tutorial”. [En línea].  
Disponible: <http://www.roseindia.net/struts/struts/struts2.2.1/>
- [10] the Displaytag team, “Display tag library 1.1.1”. [En línea].  
Disponible: <http://displaytag.sourceforge.net/11/index.html>