

**UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**



**Universidad  
Andrés Bello®**

**SCE  
Sistema de Evaluación Centralizado  
Arquitectura de software**

VERSIÓN: 1.0      FECHA: 25/12/2018

Documento que establece todo lo referente a la arquitectura y diseño del proyecto SCE, incluyendo también el DAS.

Control de cambios				
Fecha	Versión	Observación	Modificado por	
06/12/2018	1.0	Desarrollo de documento de arquitectura de software en su totalidad incluyendo evaluación arquitectónica.	Felipe Peña Yerko Herrera	

**Felipe Peña Pino – Yerko Herrera Alarcón  
Arquitecto de Software**

## Índice de contenidos

<b>1. Introducción</b>	<b>9</b>
1.1. Contexto	10
1.2. Proyecto SCE	12
1.3. Problemática identificada	13
1.4. Propuesta solución	15
<b>2. Descripción arquitectónica</b>	<b>16</b>
2.1. Propósito	16
2.1.1. Alcance	17
2.1.2. Stakeholders del documento	17
2.2. Referencias	19
2.3. Definiciones, acrónimos y abreviaturas	20
2.4. Framework conceptual	20
2.4.1. Descripción de la arquitectura en contexto	21
2.4.2. Stakeholders y sus roles	21
2.4.3. Uso de las descripciones de arquitectura	21
2.5. Descripciones prácticas de arquitectura	22
2.5.1. Identificación de los usuarios y sus responsabilidades	22
2.5.2. Selección de puntos de vista de la arquitectura	34
2.5.3. Vistas de la arquitectura	34
2.5.3.1. Vista de escenarios	35
2.5.3.2. Vista lógica	46
2.5.3.3. Vista de desarrollo	49
2.5.3.4. Vista física	50
2.5.3.5. Vista de procesos	50
2.5.4. Consistencia en la calidad de vistas de la arquitectura	53
2.5.4.1. Descripción de módulos	54
2.5.4.2. Descripción de componentes	55
2.5.4.3. Descripción de conectores	61
2.5.5. Patrones arquitectónicos	69
2.5.5.1. Patrón arquitectónico MVC	70
2.5.5.2. Patrón arquitectónico MVT	72
2.5.6. Arquitectura lógica	74
2.5.6.1. Modelo de calidad	74
2.5.6.2. Performance	75

2.5.6.3. Calidad	76
2.5.7. Detalles de la implementación	80
2.5.7.1. Lenguajes y plataformas	81
<b>3. Nivel de almacenamiento de datos</b>	<b>81</b>
3.1. Modelo relacional de datos del sistema	82
3.2. Diccionario de datos	85
3.3. Métricas de calidad para el esquema conceptual de base de datos	92
3.3.1. Diseño de la evaluación	94
3.3.2. Resultados de evaluación de métricas	97
<b>4. Diseño de interfaces</b>	<b>98</b>
4.1. Ventanas o interfaces del software	98
4.1.1. Mockup administrador	99
4.1.2. Mockup comité evaluador	121
4.1.3. Mockup docente	137
4.2. Navegación del sistema	161
4.2.1. Navegación del sistema administrador	162
4.2.2. Navegación del sistema comité evaluador	164
4.2.3. Navegación del sistema docente	166
<b>5. Matrices de trazabilidad</b>	<b>167</b>
5.1. Requerimientos vs problemática	168
5.2. Casos de uso vs requerimientos	169
5.3. Interfaces vs casos de uso	170
<b>6. Evaluación arquitectónica</b>	<b>171</b>
6.1. Técnica de evaluación basada en escenarios	171
6.2. Método diseño y uso de arquitecturas de software propuesto por Bosch (2000)	172
6.2.1. Selección de atributos de calidad	173
6.2.2. Definición de los perfiles	173
6.2.3. Selección de una técnica de evaluación	174
6.2.4. Ejecución de la evaluación	174
6.2.5. Obtención de resultados	176
<b>7. Conclusión</b>	<b>178</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>178</b>

## Índice de tablas

Tabla 2.1. Responsabilidades y participantes del proyecto.	12
Tabla 2.2. Definiciones, acrónimos y abreviaturas.	15
Tabla 2.3. Identificación de los usuarios y sus responsabilidades.	18
Tabla 2.4. Vistas de la arquitectura.	29
Tabla 2.5. Descripción de módulos.	46
Tabla 2.6. Descripción de componentes.	47
Tabla 2.7. Descripción de conectores.	51
Tabla 2.8. MVC VS MVT.	60
Tabla 2.9. Métricas de calidad ISO/IEC 25010.	64
Tabla 3.10. Diccionario de datos.	70
Tabla 3.11. Métrica de calidad para el esquema conceptual de base de datos.	77
Tabla 3.12. Diseño de la evaluación.	79
Tabla 3.13. Fórmulas de evaluación.	82
Tabla 3.14. Resultados de evaluación de métricas.	83
Tabla 5.15. Requerimientos vs problemática.	153
Tabla 5.16. Casos de uso vs requerimientos.	154
Tabla 5.17. Interfaces vs casos de uso.	155
Tabla 6.18. Método diseño y uso de arquitecturas de software propuesto por Bosch (2000).	157
Tabla 6.19. Definición de los perfiles.	159
Tabla 6.20. Ejecución de la evaluación parte I.	159
Tabla 6.21. Ejecución de la evaluación parte II.	160
Tabla 6.22. Obtención de resultados.	161

## Índice de figuras

Ilustración 1.1. Estructura del Gobierno Universidad Andrés Bello.	8
Ilustración 1.2. Ishikawa.	12
Ilustración 1.3. Propuesta solución.	13
Ilustración 2.4. CU. Comité evaluador.	32
Ilustración 2.5. CU. Acreditador.	33
Ilustración 2.6. CU. Coordinador académico.	34
Ilustración 2.7. CU. Docente.	35
Ilustración 2.8. CU. Administrador.	36
Ilustración 2.9. CU. Consejo de carrera.	37
Ilustración 2.10. CU. Estudiante.	38
Ilustración 2.11. CU. Decano.	39
Ilustración 2.12. CU. Director de carrera.	40
Ilustración 2.13. CU. Rector.	41
Ilustración 2.14. CU. Secretario académico.	42
Ilustración 2.15. Vista lógica. Diagrama de clases.	43
Ilustración 2.16. Vista de desarrollo. Diagrama de componente.	44
Ilustración 2.17. Vista física. Diagrama de despliegue	45
Ilustración 2.18. Vista de procesos. Diagrama de secuencia. Administrador. Crear carrera.	45
Ilustración 2.19. Vista de procesos. Diagrama de secuencia. Administrador. Crear usuarios.	46
Ilustración 2.20. Vista de procesos. Diagrama de secuencia. Comité evaluador. Crear programa	46
Ilustración 2.21. Vista de procesos. Diagrama de secuencia. Consejo de carrera. Evaluar programa.	47
Ilustración 2.22. Patrón arquitectónico MVC.	61
Ilustración 2.23. Patrón arquitectónico MVT.	63
Ilustración 2.24. ISO/IEC 25010.	64
Ilustración 2.25. Lenguajes y plataformas.	71
Ilustración 2.26. Modelo relacional.	72
Ilustración 4.27. Mockup Iniciar sesión INTAD01.	88
Ilustración 4.28. Mockup Recuperar contraseña INTAD02.	89
Ilustración 4.29. Mockup Ver dashboard INTAD03.	90
Ilustración 4.30. Mockup Mantenedor usuario INTAD04.	91
Ilustración 4.31. Mockup Mantenedor estudiante INTAD05.	92
Ilustración 4.31. Mockup Mantenedor pregunta INTAD06.	93
Ilustración 4.33. Mockup Mantenedor repositorio de material evaluativo INTAD08.	94
Ilustración 4.34. Mockup Detalle pregunta.	95
Ilustración 4.35. Mockup Mantenedor evaluación INTAD09.	96
Ilustración 4.36 Mockup Detalle evaluación INTAD11.	97
Ilustración 4.37. Mockup Consultar calendario académico INTAD10.	98
Ilustración 4.38 Mockup Mantenedor carrera INTAD15.	99
Ilustración 4.39. Mockup Mantenedor asignatura INTAD16.	100

Ilustración 4.40. Mantenedor sección INTAD17.	101
Ilustración 4.41. Mockup Mantenedor detalle sección INTAD18.	102
Ilustración 4.42. Mockup Mantenedor programa de curso INTAD19.	103
Ilustración 4.43. Mockup Ver detalle programa de curso INTAD20.	104
Ilustración 4.44. Mantenedor syllabus INTAD21.	105
Ilustración 4.45. Mockup Ver detalle syllabus INTAD22.	106
Ilustración 4.46. Mockup Perfil de usuario INTAD12.	107
Ilustración 4.47. Mockup Actualizar perfil de usuario INTAD13.	108
Ilustración 4.48. Mockup Actualizar contraseña INTAD14.	109
Ilustración 4.49. Mockup Iniciar sesión INTCE01.	110
Ilustración 4.50. Mockup Recuperar contraseña INTCE02.	111
Ilustración 4.51. Mockup Ver dashboard INTCE03.	112
Ilustración 4.52. Mockup Consultar asignatura INTCE16.	113
Ilustración 4.53. Mockup Mantenedor programa de curso INTCE04.	114
Ilustración 4.54. Mockup Ver detalle programa de curso INTCE12.	115
Ilustración 4.55. Mockup Agregar programa de curso INTCE14.	116
Ilustración 4.56. Mockup Mantenedor syllabus INTCE15.	117
Ilustración 4.57. Mockup Ver detalle syllabus INTCE13.	118
Ilustración 4.58. Mockup Mantenedor pregunta INTCE05.	119
Ilustración 4.59. Mockup Evaluar pregunta.	120
Ilustración 4.60. Mockup Mantenedor repositorio de material evaluativo INTCE07.	121
Ilustración 4.61. Mockup Detalle pregunta.	122
Ilustración 4.62. Mockup Perfil de usuario INTCE09.	123
Ilustración 4.63. Mockup Actualizar perfil de usuario INTCE10.	124
Ilustración 4.64. Mockup Actualizar contraseña INTCE11.	125
Ilustración 4.65. Mockup Iniciar sesión INTDO01.	126
Ilustración 4.66. Mockup Recuperar contraseña INTDO02.	127
Ilustración 4.67. Mockup Consultar asignatura INTDO03.	128
Ilustración 4.68. Mockup Ver detalle programa de curso INTDO15.	129
Ilustración 4.69. Mockup Ver detalle syllabus INTDO16.	130
Ilustración 4.70. Mockup Consultar sección INTDO04.	131
Ilustración 4.71. Mockup Detalle sección INTDO14.	132
Ilustración 4.72. Mockup Consultar pregunta INTDO05.	133
Ilustración 4.73. Mockup Evaluar pregunta.	134
Ilustración 4.74. Mockup Agregar pregunta INTDO17.	135
Ilustración 4.75. Mockup Consultar evaluación INTDO07.	136
Ilustración 4.76. Mockup Detalle evaluación INTDO09.	137
Ilustración 4.77. Mockup Mantenedor calificación INTDO08.	138
Ilustración 4.78. Mockup Actualizar calificación.	139
Ilustración 4.79. Mockup Generar evaluación.	140
Ilustración 4.80. Mockup evaluación automática INTDO21.	142
Ilustración 4.81. Mockup Evaluación manual INTDO22.	146

Ilustración 4.82. Mockup Consultar calendario académico INTDO13.	147
Ilustración 4.83. Mockup Perfil de usuario INTDO10.	148
Ilustración 4.84. Mockup Actualizar perfil de usuario INTDO11.	149
Ilustración 4.85. Mockup Actualizar contraseña INTDO12.	150
Ilustración 4.86. Navegación del sistema administrador.	151
Ilustración 4.87. Navegación del sistema comité evaluador.	153
Ilustración 4.88. Navegación del sistema docente.	155

## 1. Introducción

ANSI/IEEE Standard 1471-2000 son recomendaciones de buenas prácticas para la descripción arquitectónica de sistemas de software. Desarrollada por el Grupo de trabajo de arquitectura (AWG), IEEE 1471-2000 es el primer estándar formal para abordar el contenido y la organización de las descripciones arquitectónicas. El estándar define la estructura y el contenido de una descripción arquitectónica (AD) e incorpora un amplio consenso sobre las mejores prácticas para tales descripciones. (W. Maier, Emery, & Hilliard, 2004). Aunque ANSI/IEEE 1471-2000 fue concebido como un estándar enfocado en software, este artículo sostiene que es igualmente aplicable a cualquier sistema y proporciona múltiples directrices que aseguran una correcta documentación y planificación arquitectónica del proyecto. Con el fin de generar el desarrollo de arquitectura de software (DAS).

Por consiguiente, el propósito de este documento es introducir y guiar al lector en la arquitectura del sistema centralizado de evaluación (SCE) y mostrar en detalle los componentes y diseños arquitectónicos utilizados para el desarrollo y confección del sistema. Para ello, el documento está dividido en 6 capítulos que contextualizan al usuario, informan sobre las métricas y herramientas utilizadas para el desarrollo del plan de arquitectura y finalmente se demuestra la arquitectura del sistema mediante diagramación y diccionario de datos. Los cuales tienen por objetivo demostrar y explicar la arquitectura completa del sistema y todos sus componentes que lo conforman.

## 1.1. Contexto

Hoy en día, el Ministerio de Educación de Chile es el órgano rector del Estado encargado de fomentar el desarrollo de la educación en todos sus niveles, a través de una educación humanista democrática, de excelencia y abierta al mundo en todos los niveles de enseñanza. A su vez, cada institución de educación está a cargo de un rector y de un grupo de autoridades llamada gobierno institucional (Gobierno de Chile, s.f.). A modo de ejemplo, en el caso de la Universidad Andrés Bello, el gobierno institucional se divide en un comité de rectoría y consejo superior. Tal como se muestra en la siguiente figura:

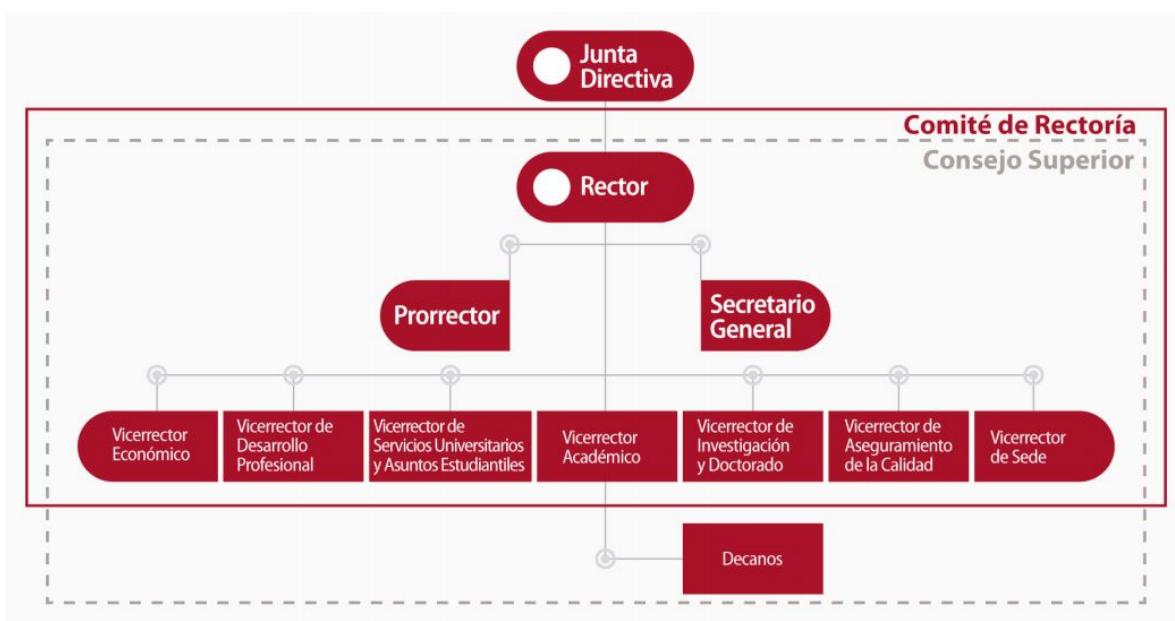


Ilustración 1.1. Estructura del Gobierno Universidad Andrés Bello.  
Recuperado de <https://www.unab.cl/nuestra-universidad/universidad/autoridades/organigrama/>

Internamente, las instituciones de educación superior se dividen en áreas de saber llamadas facultades. Las Facultades constituyen las unidades académicas superiores donde se ejerce la docencia, la investigación y vinculación con el medio, las que se organizan en escuelas y departamentos, carreras y programas, pudiendo generar otras unidades académicas, como Centros o Institutos, para tareas de mayor especialización (Universidad Andrés Bello, s.f.). A su vez, las escuelas insertas dentro de las

Facultades son concebidas como unidades académicas y administrativas a través de la cuales, las Facultades, organizan y dirigen los programas de docencia que conducen a un título profesional, que puede ser concurrente con un grado académico, mientras que a su Director le corresponde, entre otras funciones, dirigir, controlar y ejecutar todas las acciones de gestión académica dentro de la unidad y administrar el Plan de Estudios de las carreras que dicta la Escuela, asegurando la calidad de las mismas.

A nivel de funcionalidades y roles, un docente está encargado de dirigir y evaluar uno o más cursos de una cantidad variable de estudiantes, dependiendo de su cargo académico o contrato. Debido a esto, el docente está a cargo de evaluar a cada estudiante individualmente. La labor académica realizada en el aula comprende el informe administrativo de lo anterior, lo que se traduce en la recopilación de evidencias producto del proceso enseñanza-aprendizaje. Como también llevar el registro de la carpeta de clases, entre otros. Estos procesos ayudan al desarrollo de los objetivos que plantea esta dirección (Universidad Andrés Bello, 2014).

Por otro lado, el director académico, evalúa al cuerpo docente de la facultad en la que se encuentra mediante:

- Compromiso de Desempeño Académico.
- Informe de autoevaluación del académico sobre el trabajo realizado.
- Informe del superior jerárquico.
- Encuestas docentes de las asignaturas y actividades docentes del académico.
- Otros informes aportados por la Vicerrectoría Académica, la Vicerrectoría de Investigación y Doctorados y la Vicerrectoría de Aseguramiento de la Calidad que detallen la participación del académico en proyectos, publicaciones, informes de cierre de proyectos, contratos, etc.

El objetivo fundamental del proceso de evaluación de desempeño académico es propender al mejoramiento continuo de la actividad académica en la Universidad. En la evaluación se considerará, por una parte, el grado de cumplimiento de las actividades descritas en el Compromiso de Desempeño Académico acordado y, por otra, la calidad con que éstas hayan sido desempeñadas - Artículo 2, 29 de agosto 2014, principios fundamentales y normas generales.

## 1.2. Proyecto SCE

El sistema centralizado de evaluación (SCE) es una plataforma web que tiene como propósito proporcionar a sus usuarios recursos evaluativos únicos y certificados actuales con acceso en línea. Tiene la finalidad de agilizar los procesos de elaboración de evaluaciones y evidenciar el compromiso de los docentes ante los objetivos de planes educacionales, mediante la generación de estadísticas que apoyen las decisiones administrativas. Por otra parte, proporcionará recursos de programa de curso y syllabus como también decretos que apoyen el proceso de acreditación universitaria.

### 1.3. Problemática identificada

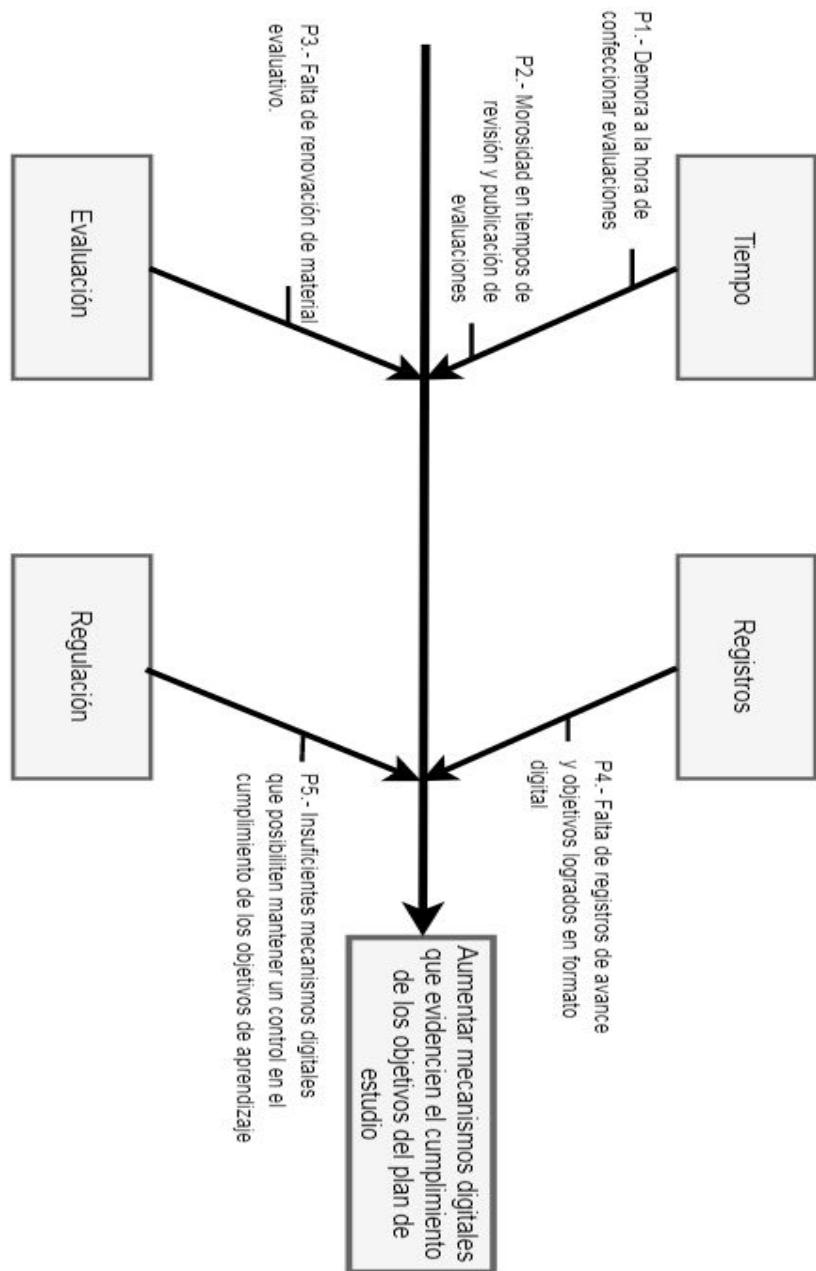


Ilustración 1.2. Ishikawa.

Los motivos de necesitar un sistema de generación de evaluación son, como objetivo principal, implementar mecanismos digitales que evidencien el cumplimiento de los objetivos del plan de estudio. Entre las ramas enfocadas a la resolución de esta problemática, podemos encontrar:

- **Tiempo:** Trata sobre el poco tiempo disponible que tienen los docentes para la confección, revisión y publicación de evaluaciones. Ya sea por motivos de trabajo, estudio o por la necesidad de realizar una tarea que requiera mayor atención o, al contrario, demoran mucho tiempo en hacerlas.
- **Registros:** Otra de las mayores causas de la ausencia de mecanismos digitales que evidencien el cumplimiento de los objetivos del plan de estudio. Si bien en la actualidad hay registros de avance y objetivos logrados en formato físico, estos son susceptibles a deteriorarse o extraviarse ya sea por el desgaste en el tiempo, el mal cuidado o por el simple uso.
- **Evaluación:** Inevitablemente, los docentes reutilizan el material evaluativo de años anteriores posibilitando la duplicidad respecto a generaciones de estudiantes más recientes provocando que las pruebas de años anteriores se repitan y produzcan copias.
- **Regulación:** Mediante la implementación de mecanismos digitales, se pretende reducir el incumplimiento de los objetivos de aprendizaje, así como también realizar seguimiento sobre el dominio de los estudiantes ante las asignaturas.

#### 1.4. Propuesta solución

Implementar un sistema automatizado de generación de evaluación que establezca coherencia evaluativa y cumplimiento de los objetivos de los planes educacionales en instituciones de educación superior.

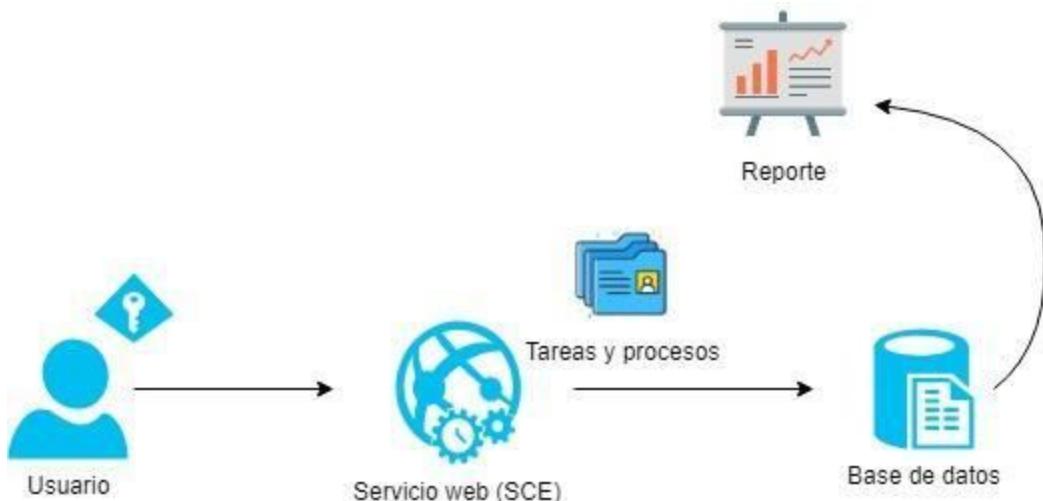


Ilustración 1.3. Propuesta solución.

Para ello es necesario generar reportes estadísticos en base a datos de diversa índole. Tales como calificaciones de estudiantes, tareas correspondientes a una unidad del plan de estudio, dificultad de evaluaciones, cantidad de usos de preguntas, entre otras. Dichos resultados serán de vital importancia para la toma de decisiones y favorecer los procesos de acreditación. Ya que el sistema podrá arrojar resultados tanto generales como específicos. Favoreciendo no solo a docentes y autoridades, sino que también a estudiantes.

## 2. Descripción arquitectónica

La arquitectura IEEE 1471-2000 es un marco de trabajo de ingeniería de software que consiste en dividir el problema inicial, tomando como fundamento la separación de conceptos. Este estándar se estableció para el desarrollo y definición de descripciones arquitectónicas, la cual cuenta con la separación de aspectos llamadas vistas (Jaén, Romero, & Vallecillo, 2009). Es útil para el desarrollo del proyecto debido a que separa aspectos fundamentales del sistema para mejorar la comprensión del global del mismo. Ejemplos de modelos que utilizan este estándar es el modelo 4+1 Kruchten del cual se mencionará en detalle en este capítulo.

La descripción arquitectónica incluye puntos tales como el propósito del plan arquitectónico, la identificación de los involucrados (stakeholders) y el marco de trabajo que se utilizará para su desarrollo. Igualmente se detallan las funcionalidades, modelos, vistas y perfiles que componen la arquitectura.

### 2.1. Propósito

La importancia de describir la arquitectura del proyecto SCE (Sistema centralizado de evaluación) es poner en perspectiva y dar a entender a todos los usuarios, stakeholders e interesados, sobre la arquitectura y componentes que conforman el sistema. Manteniendo consistencia entre cada vista o área de interés, haciendo especial distinción entre interesados.

### 2.1.1. Alcance

Los alcances del proyecto tienen como objetivo describir las 5 vistas de arquitectura del proyecto SCE a partir de distintas perspectivas, tales como requerimientos y análisis de los casos de negocio. Además de detalles generales del proyecto asociados a cada vista y haciendo distinción entre cada una de ellas. Las 5 vistas de arquitectura tienen las siguientes características:

- Vista lógica: Clases involucradas en el proyecto.
- Vista de procesos: Comportamiento de funciones en el sistema.
- Vista de desarrollo: Interacción entre componentes del sistema.
- Vista de despliegue: Distribución y organización física del sistema.
- Vista de escenarios: Funcionalidades del sistema a nivel global.

### 2.1.2. Stakeholders del documento

Identificar los roles y responsabilidades de cada uno de los integrantes de un equipo de trabajo es esencial para ejecutar los procesos de trabajo con agilidad y eficiencia ya que, de ese modo, se establecen parámetros evaluativos a cada uno, se generan márgenes de trabajo y se evitan confusiones. Para el caso de Scrum, existen roles que tienen gran relevancia según la misma metodología, los detalles se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 2.1. Responsabilidades y participantes del proyecto.

Rol	Integrante Responsable	Responsabilidad
Scrum Master	Rodolfo Aravena	Planificación del proyecto en todos sus aspectos, identificando las actividades a realizar, reuniones diarias de sincronización del equipo de trabajo, demostración, retrospectiva, los recursos a poner en juego, los plazos y los costos previstos. Dirección y coordinación de todos los recursos empleados en el proyecto. Toma de decisiones necesarias para conocer en todo momento la situación en relación con los objetivos establecidos. Además, asegura un ambiente laboral adecuado al equipo de trabajo.

Rol	Integrante Responsable	Responsabilidad
Product Owner	Edgardo Fuentes	Comunica los requerimientos (Historias) priorizados al equipo de trabajo, elabora el backlog del producto priorizado y define los criterios de aceptación. Representa al cliente y es el principal encargado de mantener la justificación del negocio para el proyecto. También es el responsable de decidir junto con el equipo de trabajo las funcionalidades que deberán desarrollar para el próximo sprint.
Equipo de trabajo	Felipe Peña Yerko Herrera	<p>Equipo de trabajo multidisciplinario responsables de desarrollar entregables del proyecto durante el ciclo de vida de un sprint. El equipo de trabajo está compuesto por distintos roles los cuales podemos encontrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analista de software: Identifica los requisitos, para determinar el comportamiento que se espera del software, identificando problemas, oportunidades y objetivos. Se encarga del diseño de software, de esa forma analiza que el software es viable y eficaz con la tecnología existente. También establece modelos funcionales y modelos de datos.</li> <li>Desarrollador: Define y desarrolla soluciones técnicas en base a la tecnología del proyecto. Analiza, estudia e implementa la arquitectura. Convierte la especificación del sistema en código ejecutable.</li> <li>Personal de pruebas: Identifica y define las pruebas necesarias para minimizar la mayor cantidad de fallas y errores del software. Encargado del aseguramiento de calidad del proyecto. Controla y realiza pruebas de diversa índole, para asegurar el cumplimiento de las métricas elaboradas en los requerimientos.</li> <li>Arquitecto: Convierte los requerimientos del sistema en diagramas que posteriormente servirán de guía para el desarrollo del software. Genera guías de usuario y prototipos.</li> <li>Responsable de riesgos: Colabora en las acciones a tomar frente al riesgo del que son responsables. Evalúa y reporta la evolución de las acciones y el riesgo a lo largo del ciclo de vida del proyecto.</li> </ul>
Cliente	Cesar Llanos	Proporciona sus requerimientos y necesidades al product owner, es el dueño y el principal interesado en el resultado del proyecto de software.

## 2.2. Referencias

- Acevedo, P., Maldonado Bahamonde, D., & Oliva, J. (2016). *Documento de diseño del Software: Proyecto ASINDEN*.
- Bosch, J. (2000). Design & Use of Software Architectures. Addison-Wesley.
- Camacho, E., Cardoso, F., & Nuñez, G. (2004). *Arquitecturas de software*. Guía de estudio.
- Castejón Garrido, J. S. (2004). *Arquitectura y diseño de sistemas web modernos*. Revista de Ingeniería Informática del CIIRM, Ilustre colegio de ingenieros de informática de la región de Murcia. Obtenido de [http://pegaso.ls.fi.upm.es/~sortega/html\\_css/files/Arquitectura\\_y\\_disenyo\\_de\\_sistemas\\_web\\_modernos.pdf](http://pegaso.ls.fi.upm.es/~sortega/html_css/files/Arquitectura_y_disenyo_de_sistemas_web_modernos.pdf)
- IEEE. (2000). Estándar IEEE 830 Como apoyo parcial. Kruchten, P. (1995). *Architectural Blueprints - The "4+1" View Model of Software Architecture*. IEEE Software.
- Jaén, J. I., Romero, J. R., & Vallecillo, A. (2009). Especificación de descripciones arquitectónicas multivista basada en modelos. Actas de los Talleres de las Jornadas de Ing. del Software y BBDD. Obtenido de <http://www.lcc.uma.es/~av/Publicaciones/09/DSDM09-MM.pdf>
- Sommerville, I. 2005. Ingeniería de Software. Pearson Educación. España.
- Stevens, P., & Pooley, R. (2007). *Utilización de UML en Ingeniería del Software con Objetos y Componentes* (Segunda ed.). Madrid: Pearson.
- W. Maier, M., Emery, D., & Hilliard, R. (2004). *ANSI/IEEE 1471 and Systems Engineering*. Wiley InterScience. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/sys.20008>

### 2.3. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

A modo de identificar siglas y nombres claves dentro del plan de arquitectura, se hace necesario la definición de cada abreviatura junto con su relevancia para el proyecto. Ya que ayudan a resumir gran parte de los detalles y reiteración de las definiciones en puntos posteriores. La siguiente tabla muestra la lista acrónimos y palabras clave más utilizadas en el plan de arquitectura junto con su definición teórica.

Tabla 2.2. Definiciones, acrónimos y abreviaturas.

Nº	Nombre	Descripción
1	DAS	Documento de arquitectura de software, utilizado para especificar módulos, sistemas y subsistemas de un modelo arquitectónico.
2	Modelo 4+1	Modelo arquitectónico de sistema de software que busca separar el sistema en diferentes vistas a modo de que sea comprensible para usuarios en áreas determinadas.
3	IEEE	Instituto de ingeniería eléctrica y electrónica, es una asociación mundial de ingenieros dedicada a la estandarización y el desarrollo en áreas técnicas.
4	CU	Caso de uso, correspondiente a los diagramas de UML.
5	Framework	Marco de trabajo, corresponde a un marco teórico o paradigma que delimita las tareas y quehaceres.

### 2.4. Framework conceptual

También conocido como marco de trabajo conceptual, es un conjunto de descripciones que establecen y definen y detallan aspectos asociados al desarrollo del documento de arquitectura. Se definen aspectos tales como los involucrados, roles y modelo arquitectónico.

#### **2.4.1. Descripción de la arquitectura en contexto**

Según los postulados de Kruchten (1995), la arquitectura de software se divide en 5 vistas, las cuales incluyen los siguientes diagramas UML.

- Vista lógica: Diagrama de clases.
- Vista de procesos: Diagrama de despliegue.
- Vista de desarrollo: Diagrama de componentes.
- Vista de despliegue: Diagrama de secuencias.
- Vista de escenarios: Diagrama de casos de uso.

Los diagramas corresponden a la versión 2.0 del lenguaje unificado de modelado (UML) y desarrollados bajo la herramienta Enterprise Architect 7.5.

#### **2.4.2. Stakeholders y sus roles**

Esta sección está dividida tanto en los stakeholders involucrados en el área de desarrollo (Punto 2.1.2) y los usuarios del sistema juntos con sus casos de uso y funcionalidades (Punto 2.5.1).

#### **2.4.3. Uso de las descripciones de arquitectura**

Las descripciones arquitectónicas del presente documento hacen referencia a los procesos de análisis del negocio y diseño del proyecto SCE. De esa misma forma se incluyen la estructura y su posterior integración del sistema respecto al alcance del sistema.

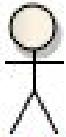
## 2.5. Descripciones prácticas de arquitectura

La descripción de prácticas incluye la identificación de usuarios, funcionalidades de los mismos, y a que vistas o escenarios corresponden. De la misma forma se detallan los distintos casos de uso y diagramación necesaria para la comprensión de los involucrados con el sistema. Incluyendo, además, las vistas de arquitectura, patrón arquitectónico y arquitectura lógica del sistema, donde se especifican estándares ISO y normas de calidad.

### 2.5.1. Identificación de los usuarios y sus responsabilidades

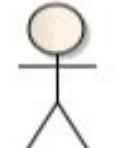
La identificación de los usuarios dentro de la arquitectura es importante debido a que exponen y manifiestan los límites del sistema y que tipos de usuarios se pueden encontrar. También declara funcionalidades y límites de las mismas, de modo que la arquitectura deje en evidencia hasta qué punto un usuario tiene acceso o privilegios a las funcionalidades del sistema. Los usuarios pueden ser clasificados de tal manera que puedan ser diferenciados y establecer limitaciones por cada rol dentro del negocio. Tal y como se muestra a continuación

Tabla 2.3. Identificación de los usuarios y sus responsabilidades.

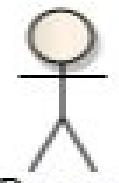
Usuario	Descripción	Escenario
 <b>Acreditador</b>	<p>Es una autoridad del Estado que evalúa aspectos de instituciones educacionales. Tanto evaluativas, de control y de infraestructura. Tiene jurisdicción para:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acceder a planes educacionales y unidades de aprendizaje.</li> <li>2. Métricas e instrumentos de evaluación estudiantil y docente.</li> <li>3. Estadísticas de desempeño estudiantil.</li> <li>4. Compromiso hacia planes de estudio.</li> <li>5. Medios de control y supervisión de planes educacionales y procesos administrativos universitarios varios.</li> </ol> <p>Los acreditadores pueden considerar y abarcar tres áreas universitarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Por carrera.</li> <li>• Por facultad.</li> <li>• Por universidad.</li> </ul> <p>Por lo que sus funciones y accesos pueden variar respecto al cargo del acreditador.</p>	<p>Escenario de negocio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU06: Ver detalle programa de curso.</li> <li>• CU07: Consultar asignatura.</li> <li>• CU08: Consultar sección.</li> <li>• CU03: Ver perfil de usuario.</li> <li>• CU20: Consultar carrera.</li> <li>• CU14: Consultar evaluación.</li> <li>• CU21: Ver dashboard.</li> <li>• CU13: Consultar calificación.</li> <li>• CU22: Ver detalle syllabus.</li> <li>• CU09: Consultar estadística.</li> </ul> <p>Escenario de diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU06: Ver detalle programa de curso (Descargar programa de curso, Ver histórico).</li> <li>• CU09: Consultar estadística.</li> <li>• CU22: Ver detalle syllabus (Descargar syllabus, Ver histórico).</li> <li>• CU08: Consultar sección (Ver detalle sección (Exportar, Filtrar búsqueda), Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU20: Consultar carrera (Filtrar búsqueda, Exportar).</li> <li>• CU14: Consultar evaluación (Ver detalle evaluación (Descargar evaluación, Descargar pauta)).</li> <li>• CU21: Ver dashboard (Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU13: Consultar calificación (Exportar, Filtrar búsqueda, Ver histórico).</li> <li>• CU07: Consultar asignatura (Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU03: Ver perfil de usuario (Actualizar contraseña, Actualizar perfil de usuario).</li> <li>• CU17: Iniciar sesión.</li> <li>• CU18: Recuperar contraseña.</li> </ul>

Usuario	Descripción	Escenario
 <b>Administrador</b>	<p>Es un profesional que contempla y administra aspectos técnicos de tecnologías de información y comunicación. Es responsable de aplicaciones, servicios y sistemas académicos. Sus funciones incluyen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atender y mitigar errores sobre funcionamiento de sistemas y servicios académicos.</li> <li>2. Mantener el control de datos y conexiones con sistemas adyacentes.</li> <li>3. Gestionar, configurar y dar soporte a bases de datos institucionales.</li> <li>4. Salvaguardar la integridad de los datos.</li> </ol> <p>Como es una autoridad eminente, tiene acceso a la totalidad de los datos y funciones sin ningún tipo de restricción.</p>	<p>Escenario de negocio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU01: Mantenedor usuario.</li> <li>• CU27: Mantenedor syllabus.</li> <li>• CU28: Mantenedor programa de curso.</li> <li>• CU06: Ver detalle programa de curso.</li> <li>• CU05: Mantenedor privilegio.</li> <li>• CU02: Mantenedor estudiantes.</li> <li>• CU21: Ver dashboard.</li> <li>• CU03: Ver perfil de usuario.</li> <li>• CU10: Mantenedor pregunta.</li> <li>• CU04: Mantenedor repositorio de material evaluativo.</li> <li>• CU12: Mantenedor evaluación.</li> <li>• CU24: Mantenedor carrera.</li> <li>• CU15: Consultar calendario académico.</li> <li>• CU22: Ver detalle syllabus.</li> <li>• CU29: Mantenedor asignatura.</li> <li>• CU30: Mantenedor sección.</li> </ul> <p>Escenario de diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU15: Consultar calendario académico.</li> <li>• CU28: Mantenedor programa de curso (Eliminar, Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU27: Mantenedor syllabus (Eliminar, Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU29: Mantenedor asignatura (Aregar, Editar, Eliminar, Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU30: Mantenedor sección (Aregar, Editar, Eliminar, Exportar, Filtrar búsqueda, Mantenedor detalle sección (Filtrar búsqueda, Exportar, Aregar, Editar, Eliminar)).</li> <li>• CU24: Mantenedor carrera (Aregar, Actualizar, Eliminar).</li> <li>• CU06: Ver detalle programa de curso (Descargar programa de curso, Ver histórico, Obtener feedback).</li> <li>• CU22: Ver detalle syllabus (Descargar syllabus, Ver histórico, Obtener feedback).</li> <li>• CU01: Mantenedor usuario (Aregar, Actualizar, Eliminar, Importar/Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU05: Mantenedor privilegio (Aregar, Actualizar).</li> <li>• CU12: Mantenedor evaluación (Ver detalle evaluación (Descartar evaluación, Descargar evaluación, Descargar pauta, Editar fecha)).</li> <li>• CU02: Mantenedor estudiantes (Aregar, Actualizar, Eliminar, Importar/Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU17: Iniciar sesión.</li> <li>• CU18: Recuperar contraseña.</li> <li>• CU03: Ver perfil de usuario (Actualizar contraseña, Actualizar perfil de usuario).</li> <li>• CU10: Mantenedor pregunta (Ver detalle pregunta (Descargar pregunta, Obtener feedback), Eliminar, Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU21: Ver dashboard.</li> <li>• CU04: Mantenedor repositorio de material evaluativo (Recuperar pregunta, Eliminar, Ver detalle pregunta (Descargar pregunta), Exportar, Filtrar búsqueda).</li> </ul>

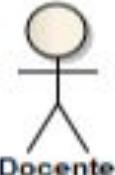
Usuario	Descripción	Escenario
 <p>Comité evaluador</p>	<p>Es un grupo de dirección administrativo conformado por docentes, directores de carrera y consejo de carrera. Son los responsables de realizar procesos de evaluación y coordinación para la toma de decisiones administrativas y ejecución de cambios hacia una carrera determinada. Por lo que contemplan funciones de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluar y gestionar propuestas de material evaluativo.</li> <li>2. Generar cambios en planes educacionales.</li> <li>3. Asignación de cargos administrativos y docentes.</li> <li>4. Evaluar y controlar procesos administrativos, docentes y de estudiantes.</li> </ol> <p>Para integrar el comité evaluador los académicos deberán cumplir los siguientes requisitos pertenecientes al artículo 12 del reglamento de evaluación de desempeño académico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser académico regular de jornada completa.</li> <li>• Tener antigüedad mínima de 5 años como académico regular.</li> <li>• Pertener a alguna de las dos más altas jerarquías académicas (Director académico, Director de investigación o Director de extensión).</li> </ul>	<p>Escenario de negocio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU10: Mantenedor pregunta.</li> <li>• CU11: Evaluar pregunta.</li> <li>• CU22: Ver detalle syllabus.</li> <li>• CU06: Ver detalle programa de curso.</li> <li>• CU27: Mantenedor syllabus.</li> <li>• CU28: Mantenedor programa de curso.</li> <li>• CU03: Ver perfil de usuario.</li> <li>• CU21: Ver dashboard.</li> <li>• CU04: Mantenedor repositorio de material evaluativo.</li> <li>• CU07: Consultar asignatura.</li> </ul> <p>Escenario de diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU10: Mantenedor pregunta (Eliminar, Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU07: Consultar asignatura (Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU28: Mantenedor programa de curso (Agregar, Actualizar, Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU27: Mantenedor syllabus (Agregar, Actualizar, Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU11: Evaluar pregunta (Aceptar, Rechazar, Generar feedback, En espera, Descargar pregunta).</li> <li>• CU22: Ver detalle syllabus (Descargar syllabus, Ver histórico, Obtener feedback).</li> <li>• CU06: Ver detalle programa de curso (Descargar programa de curso, Ver histórico, Obtener feedback).</li> <li>• CU03: Ver perfil de usuario (Actualizar contraseña, Actualizar perfil de usuario).</li> <li>• CU17: Iniciar sesión.</li> <li>• CU21: Ver dashboard.</li> <li>• CU18: Recuperar contraseña.</li> <li>• CU04: Mantenedor repositorio de material evaluativo (Recuperar pregunta, Eliminar, Ver detalle pregunta (Descargar pregunta), Exportar, Filtrar búsqueda).</li> </ul>

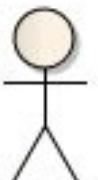
Usuario	Descripción	Escenario
 <p><b>Coordinador Académico</b></p>	<p>Es una autoridad universitaria encargada de dirigir, gestionar y evaluar progreso de los planes de estudio en secciones de una asignatura. Es el mandatario del cuerpo docente de la asignatura y su labor principal es certificar y corroborar que los procedimientos académicos docentes se lleven a cabo, junto con la toma de decisiones relacionadas a la asignatura. Es electo por la junta directiva de entre un cuerpo docente de una carrera y sus funciones contemplan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Participación y evaluación en planes de mejoramiento de planes educacionales y administrativos.</li> <li>2. Coordina acciones del cuerpo docente.</li> <li>3. Seguimiento y control de casos especiales relacionados a dificultades académicas.</li> </ol>	<p>Escenario de negocio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU09: Consultar estadística.</li> <li>• CU21: Ver dashboard.</li> <li>• CU03: Ver perfil de usuario.</li> <li>• CU07: Consultar asignatura.</li> <li>• CU08: Consultar sección.</li> <li>• CU12: Mantenedor evaluación.</li> <li>• CU15: Consultar calendario académico.</li> <li>• CU22: Ver detalle syllabus.</li> <li>• CU06: Ver detalle programa de curso.</li> <li>• CU16: Generar evaluación</li> </ul> <p>Escenario de diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU09: Consultar estadística.</li> <li>• CU21: Ver dashboard.</li> <li>• CU03: Ver perfil de usuario (Actualizar contraseña, Actualizar perfil de usuario).</li> <li>• CU07: Consultar asignatura (Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU22: Ver detalle syllabus (Descargar syllabus, Ver histórico)</li> <li>• CU06: Ver detalle programa de curso (Descargar programa de curso, Ver histórico).</li> <li>• CU08: Consultar sección (Ver detalle sección (Exportar, Filtrar búsqueda) Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU17: Iniciar sesión.</li> <li>• CU18: Recuperar contraseña.</li> <li>• CU12: Mantenedor evaluación (Ver detalle evaluación (Descartar evaluación, Descargar evaluación, Descargar pauta, Editar fecha), Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU15: Consultar calendario académico.</li> <li>• CU16: Generar evaluación (Evaluación automática, Evaluación manual).</li> </ul>

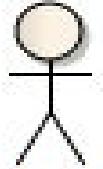
Usuario	Descripción	Escenario
 <p>Consejo de carrera</p>	<p>Constituido por académicos de la institución de educación superior, supervisan y velan por los planes educacionales de la carrera. Son designados por el director de carrera y colaboran en conjunto. Por dicho motivo tienen las funciones de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proponer, por intermedio del director de carrera, los requerimientos para el adecuado desarrollo y cumplimiento del plan de estudio.</li> <li>2. Coordinar las acciones que permitan el logro de los propósitos de aprendizaje.</li> <li>3. Colaborar con los directores de carrera en la confección de planes y horarios.</li> <li>4. Participar en las asambleas para elección de personal y designación de coordinadores de carrera.</li> </ol>	<p>Escenario de negocio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU06: Ver detalle programa de curso.</li> <li>• CU07: Consultar asignatura.</li> <li>• CU31: Mantenedor coordinador.</li> <li>• CU32: Evaluar propuesta programa de curso.</li> <li>• CU33: Evaluar propuesta syllabus.</li> <li>• CU27: Mantenedor syllabus.</li> <li>• CU28: Mantenedor programa de curso.</li> <li>• CU09: Consultar estadística.</li> <li>• CU21: Ver dashboard.</li> <li>• CU22: Ver detalle syllabus.</li> <li>• CU03: Ver perfil de usuario.</li> <li>• CU20: Consultar carrera.</li> </ul> <p>Escenario de diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU28: Mantenedor programa de curso (Eliminar, Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU27: Mantenedor syllabus (Eliminar, Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU32: Evaluar propuesta programa de curso (Aceptar, Rechazar, Generar feedback, En espera, Descargar programa de curso, Ver histórico).</li> <li>• CU33: Evaluar propuesta syllabus (Aceptar, Rechazar, Generar feedback, En espera, Ver histórico, Descargar syllabus).</li> <li>• CU17: Iniciar sesión.</li> <li>• CU20: Consultar carrera (Filtrar búsqueda, Exportar).</li> <li>• CU18: Recuperar contraseña.</li> <li>• CU31: Mantenedor coordinador (Aregar, Actualizar).</li> <li>• CU09: Consultar estadística.</li> <li>• CU21: Ver dashboard.</li> <li>• CU03: Ver perfil de usuario (Actualizar contraseña, Actualizar perfil de usuario).</li> <li>• CU07: Consultar asignatura (Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU22: Ver detalle syllabus (Descargar syllabus, Ver histórico).</li> <li>• CU06: Ver detalle programa de curso (Descargar programa de curso, Ver histórico).</li> </ul>

Usuario	Descripción	Escenario
 <b>Decano</b>	<p>Es una autoridad universitaria responsable de planificar, dirigir, supervisar y ejecutar todas las actividades académicas y administrativas de una facultad determinada y que no estén reservadas, por norma, a otra autoridad de la universidad. Es designado por una junta directiva y por el rector, y sus funciones contemplan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificar y dirigir la facultad.</li> <li>2. Representante legal de la facultad tanto dentro como fuera de la institución de educación superior.</li> <li>3. Fiscalizar la conducta funcionaria del personal a su cargo y conducta disciplinaria de estudiantes.</li> <li>4. Autorizar la inclusión de nuevo personal requerido a áreas de la facultad.</li> </ol>	<p>Escenario de negocio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU03: Ver perfil de usuario.</li> <li>• CU09: Consultar estadística.</li> <li>• CU21: Ver dashboard.</li> <li>• CU08: Consultar sección.</li> <li>• CU06: Ver detalle programa de curso.</li> <li>• CU07: Consultar asignatura.</li> <li>• CU20: Consultar carrera.</li> <li>• CU22: Ver detalle syllabus.</li> </ul> <p>Escenario de diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU08: Consultar sección (Ver detalle sección (Exportar, Filtrar búsqueda) Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU07: Consultar asignatura (Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU17: Iniciar sesión.</li> <li>• CU20: Consultar carrera (Filtrar búsqueda, Exportar).</li> <li>• CU18: Recuperar contraseña.</li> <li>• CU03: Ver perfil de usuario (Actualizar contraseña, Actualizar perfil de usuario).</li> <li>• CU09: Consultar estadística.</li> <li>• CU21: Ver dashboard.</li> <li>• CU22: Ver detalle syllabus (Descargar syllabus, Ver histórico).</li> <li>• CU06: Ver detalle programa de curso (Descargar programa de curso, Ver histórico).</li> </ul>

User	Description	Scenario
 <b>Director of career</b>	<p>Autoridad universitaria que se encarga de dirigir y evaluar el cumplimiento de planes educacionales, tanto académico como administrativo. También es el representante legal, tanto interno como externo a la institución de educación superior. Sus funciones contemplan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Velar por el logro de acreditación de la carrera o programas dependientes a la carrera.</li> <li>2. Evaluar y participar en los procesos de reestructuración de planes educacionales.</li> <li>3. Presidir al consejo de carrera o comité directivo de la carrera.</li> </ol>	<p>Escenario de negocio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU03: Ver perfil de usuario.</li> <li>• CU09: Consultar estadística.</li> <li>• CU21: Ver dashboard.</li> <li>• CU06: Ver detalle programa de curso.</li> <li>• CU07: Consultar asignatura.</li> <li>• CU22: Ver detalle syllabus.</li> <li>• CU20: Consultar carrera.</li> <li>• CU08: Consultar sección.</li> </ul> <p>Escenario de diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU08: Consultar sección (Ver detalle sección (Exportar, Filtrar búsqueda) Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU17: Iniciar sesión.</li> <li>• CU18: Recuperar contraseña.</li> <li>• CU03: Ver perfil de usuario (Actualizar contraseña, Actualizar perfil de usuario).</li> <li>• CU09: Consultar estadística.</li> <li>• CU21: Ver dashboard.</li> <li>• CU07: Consultar asignatura (Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU22: Ver detalle syllabus (Descargar syllabus, Ver histórico).</li> <li>• CU06: Ver detalle programa de curso (Descargar programa de curso, Ver histórico).</li> <li>• CU20: Consultar carrera (Filtrar búsqueda, Exportar).</li> </ul>

Usuario	Descripción	Escenario
 <p><b>Docente</b></p>	<p>Es una persona capacitada que cumple con funciones educativas, introduciendo y guiando al estudiante en las disciplinas y técnicas de estudio formativas. Implica la realización directa de los procesos sistemáticos de enseñanza-aprendizaje, lo cual incluye el diagnóstico, planificación, ejecución y evaluación de procesos formativos.</p> <p>Dentro de los docentes podemos encontrar los siguientes cargos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesor de cátedra.</li> <li>• Profesor asistente de docencia (profesor ayudante).</li> <li>• Profesor de planta.</li> <li>• Coordinadores.</li> <li>• Profesor sustituto.</li> </ul> <p>La diferencia entre las entidades que constituyen el usuario docente apela directamente a la elevación de privilegios.</p>	<p>Escenario de negocio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU22: Ver detalle syllabus.</li> <li>• CU06: Ver detalle programa de curso.</li> <li>• CU08: Consultar sección.</li> <li>• CU07: Consultar asignatura.</li> <li>• CU25: Consultar pregunta.</li> <li>• CU14: Consultar evaluación.</li> <li>• CU09: Consultar estadística.</li> <li>• CU21: Ver dashboard.</li> <li>• CU19: Mantenedor calificación.</li> <li>• CU03: Ver perfil de usuario.</li> <li>• CU15: Consultar calendario académico.</li> <li>• CU23: Generar evaluación ensayo.</li> <li>• CU26: Agregar pregunta.</li> </ul> <p>Escenario de diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU26: Agregar pregunta.</li> <li>• CU23: Generar evaluación ensayo (Evaluación automática, Evaluación manual).</li> <li>• CU22: Ver detalle syllabus (Descargar syllabus, Ver histórico).</li> <li>• CU06: Ver detalle programa de curso (Descargar programa de curso, Ver histórico).</li> <li>• CU14: Consultar evaluación (Ver detalle evaluación (Descargar evaluación, Descargar pauta, Descargar planilla de notas)).</li> <li>• CU08: Consultar sección (Ver detalle sección (Exportar, Filtrar búsqueda), Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU07: Consultar asignatura (Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU25: Consultar pregunta (Exportar, Filtrar búsqueda, Ver detalle pregunta (Obtener feedback, Descargar pregunta)).</li> <li>• CU15: Consultar calendario académico.</li> <li>• CU09: Consultar estadística.</li> <li>• CU19: Mantenedor calificación (Importar/Exportar, Actualizar calificación, Filtrar búsqueda, Ver histórico).</li> <li>• CU21: Ver dashboard.</li> <li>• CU03: Ver perfil de usuario (Actualizar contraseña, Actualizar perfil de usuario).</li> <li>• CU17: Iniciar sesión.</li> <li>• CU18: Recuperar contraseña.</li> </ul>

Usuario	Descripción	Escenario
 <b>Estudiante</b>	<p>Persona que representa al alumnado de la institución de educación superior. Sus funciones contemplan el estudio continuo y el compromiso con los valores y planes universitarios para convertirse en un profesional íntegro dentro de su área del saber.</p> <p>Dentro de este usuario se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alumno de pregrado.</li> <li>• Alumno de postgrado.</li> <li>• Alumno advance.</li> </ul> <p>Dichos tipos indican el nivel de experticia del alumno y su cercanía al cumplimiento y objetivos de formación universitaria.</p> <p>No tiene cargos de autoridad administrativo dentro de las instituciones de educación, por lo que no suelen administrar ningún tipo de información. Sólo obtienen información formativa.</p>	<p>Escenario de negocio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU03: Ver perfil de usuario.</li> <li>• CU13: Consultar calificación.</li> <li>• CU14: Consultar evaluación.</li> <li>• CU07: Consultar asignatura.</li> <li>• CU22: Ver detalle syllabus.</li> <li>• CU09: Consultar estadística.</li> <li>• CU06: Ver detalle programa de curso.</li> <li>• CU15: Consultar calendario académico.</li> <li>• CU21: Ver dashboard.</li> </ul> <p>Escenario de diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU09: Consultar estadística.</li> <li>• CU15: Consultar calendario académico.</li> <li>• CU21: Ver dashboard.</li> <li>• CU03: Ver perfil de usuario (Actualizar contraseña, Actualizar perfil de usuario).</li> <li>• CU13: Consultar calificación (Exportar, Filtrar búsqueda, Ver histórico).</li> <li>• CU22: Ver detalle syllabus (Descargar syllabus, Ver histórico).</li> <li>• CU06: Ver detalle programa de curso (Descargar programa de curso, Ver histórico).</li> <li>• CU14: Consultar evaluación (Ver detalle evaluación (Descargar evaluación, Descargar pauta)).</li> <li>• CU07: Consultar asignatura (Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU17: Iniciar sesión.</li> <li>• CU18: Recuperar contraseña.</li> </ul>

Usuario	Descripción	Escenario
 <b>Rector</b>	<p>Funcionario de mayor rango en la institución de educación superior, encargado de la dirección y supervisión de todas las actividades académicas, administrativas y financieras de la universidad. Tiene atribuciones para:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Designar personal académico y administrativo correspondientes a su área de dominio.</li> <li>2. Validar los cargos necesarios propuestos por otros funcionarios administrativos.</li> <li>3. Proponer y presentar planes de presupuesto, tales como cuotas, fijación de matrículas.</li> <li>4. Promulgar ordenanzas y decisiones respecto a autoridades y junta directiva.</li> </ol>	<p>Escenario de negocio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU03: Ver perfil de usuario.</li> <li>• CU09: Consultar estadística.</li> <li>• CU21: Ver dashboard.</li> <li>• CU06: Ver detalle programa de curso.</li> <li>• CU07: Consultar asignatura.</li> <li>• CU20: Consultar carrera.</li> <li>• CU22: Ver detalle syllabus.</li> <li>• CU08: Consultar sección.</li> </ul> <p>Escenario de diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU08: Consultar sección (Ver detalle sección (Exportar, Filtrar búsqueda) Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU22: Ver detalle syllabus (Descargar syllabus, Ver histórico).</li> <li>• CU06: Ver detalle programa de curso (Descargar programa de curso, Ver histórico).</li> <li>• CU09: Consultar estadística.</li> <li>• CU21: Ver dashboard.</li> <li>• CU17: Iniciar sesión.</li> <li>• CU18: Recuperar contraseña.</li> <li>• CU03: Ver perfil de usuario (Actualizar contraseña, Actualizar perfil de usuario).</li> <li>• CU07: Consultar asignatura (Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU20: Consultar carrera (Filtrar búsqueda, Exportar).</li> </ul>

Usuario	Descripción	Escenario
 <p><b>Secretario Académico</b></p>	<p>Entidad que colabora junto al director de carrera en la planeación, coordinación y evaluación de las actividades académicas en cada una de las carreras universitarias. También son las encargadas de evaluar y aprobar solicitudes académicas y de custodiar actas y archivos docente y de alumnado. También cumple con las siguientes funciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coordinar y promover estrategias orientadas al mejoramiento del personal académico.</li> <li>2. Proponer y coordinar nuevos modelos curriculares, planes educacionales y enfoques pedagógicos.</li> <li>3. Trabajar junto a otras secretarías de la institución.</li> <li>4. Programar y supervisar actividades académicas.</li> </ol>	<p>Escenario de negocio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU03: Ver perfil de usuario.</li> <li>• CU07: Consultar asignatura.</li> <li>• CU22: Ver detalle syllabus.</li> <li>• CU06: Ver detalle programa de curso.</li> <li>• CU20: Consultar carrera.</li> <li>• CU21: Ver dashboard.</li> <li>• CU08: Consultar sección.</li> </ul> <p>Escenario de diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU20: Consultar carrera (Filtrar búsqueda, Exportar).</li> <li>• CU08: Consultar sección (Ver detalle sección (Exportar, Filtrar búsqueda) Exportar, Filtrar búsqueda).</li> <li>• CU21: Ver dashboard.</li> <li>• CU03: Ver perfil de usuario (Actualizar contraseña, Actualizar perfil de usuario).</li> <li>• CU17: Iniciar sesión.</li> <li>• CU18: Recuperar contraseña.</li> <li>• CU22: Ver detalle syllabus (Descargar syllabus, Ver histórico).</li> <li>• CU06: Ver detalle programa de curso (Descargar programa de curso, Ver histórico).</li> <li>• CU07: Consultar asignatura (Exportar, Filtrar búsqueda).</li> </ul>

### 2.5.2. Selección de puntos de vista de la arquitectura

Las vistas de arquitectura corresponden a la diagramación del sistema bajo los lineamientos del lenguaje unificado de modelado (UML). Dicho lenguaje se utiliza para graficar, especificar y detallar sistemas mediante diagramación (Stevens & Pooley, 2007). Los diagramas UML se encuentran dentro del modelo 4+1 de Kruchten, una herramienta para modelar y desarrollar la arquitectura de sistemas conformado por 4 vistas más un componente adicional. El motivo de usar este modelo es que separa cada vista de modo que puede categorizarse según la necesidad o interés de los stakeholders. Las vistas que podemos encontrar son las siguientes:

Tabla 4.4. Vistas de la arquitectura.

Vistas	Uml
Lógica	Diagrama de clases
Escenario	Diagrama casos de uso
Procesos	Diagrama de secuencia
Física	Diagrama de despliegue
Desarrollo	Diagrama de componentes

### 2.5.3. Vistas de la arquitectura

La siguiente sección tiene como propósito exponer las diferentes vistas junto con la diagramación asociada. Como se planteó anteriormente, cada vista hace referencia a los estándares y estructuras del lenguaje unificado de modelado UML.

### 2.5.3.1. Vista de escenarios

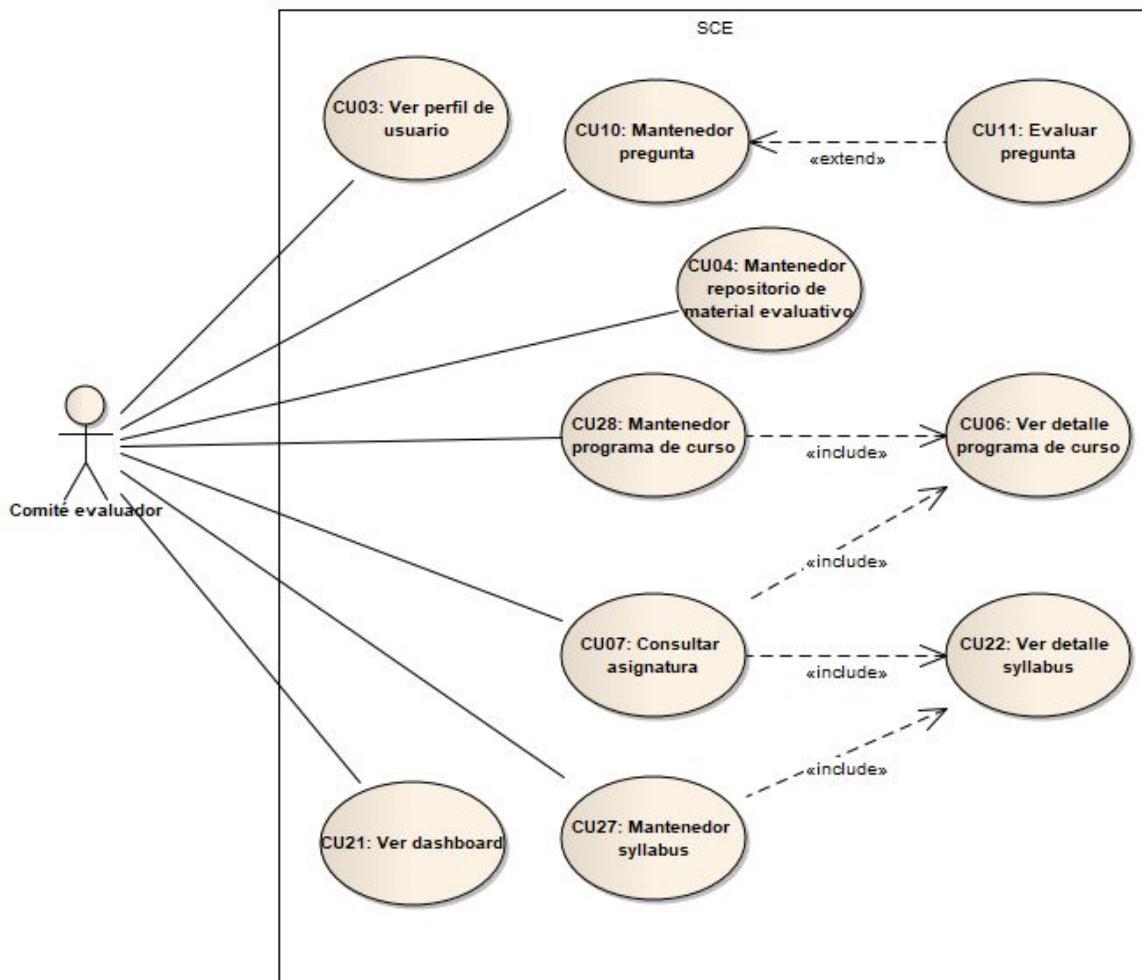


Ilustración 2.4. CU. Comité evaluador.

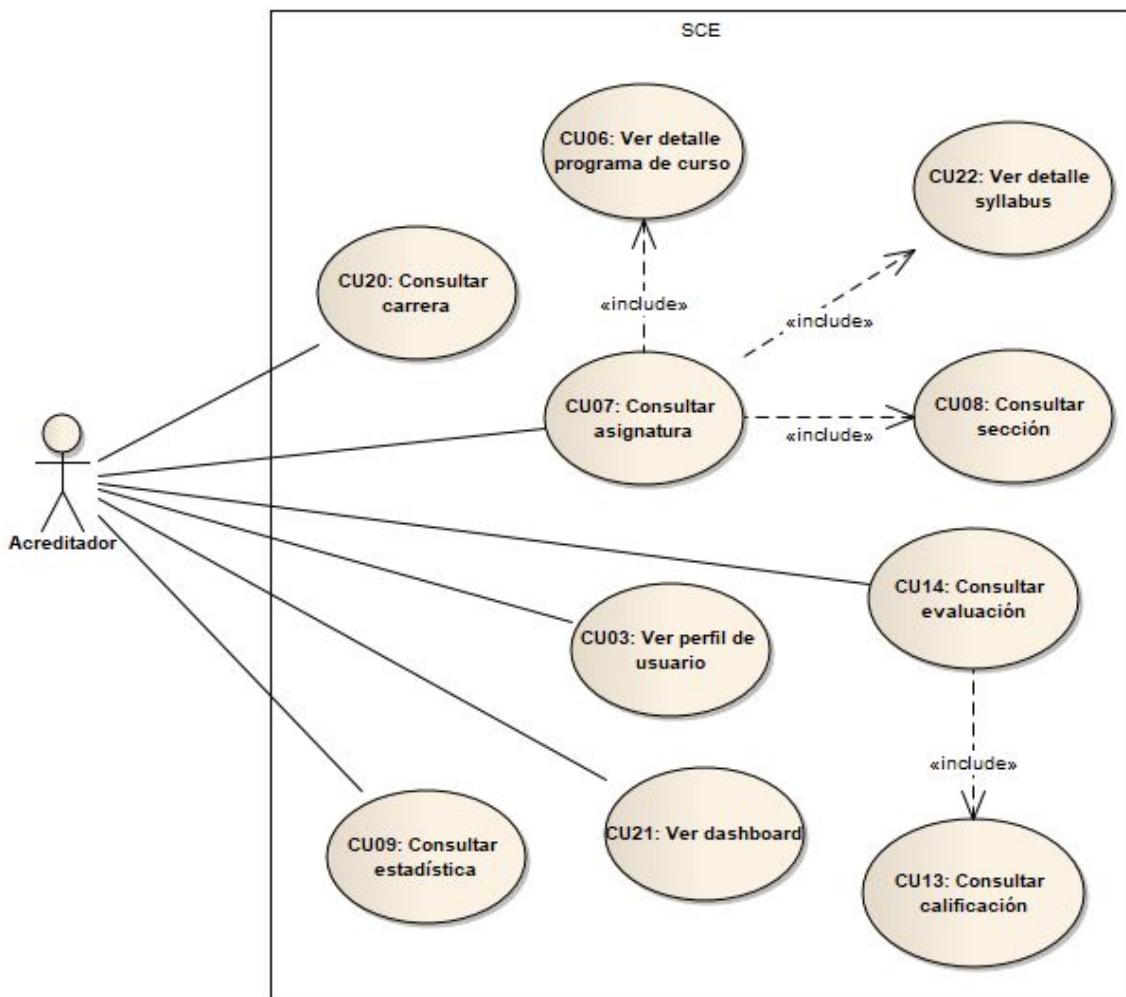


Ilustración 2.5. CU. Acreditador.

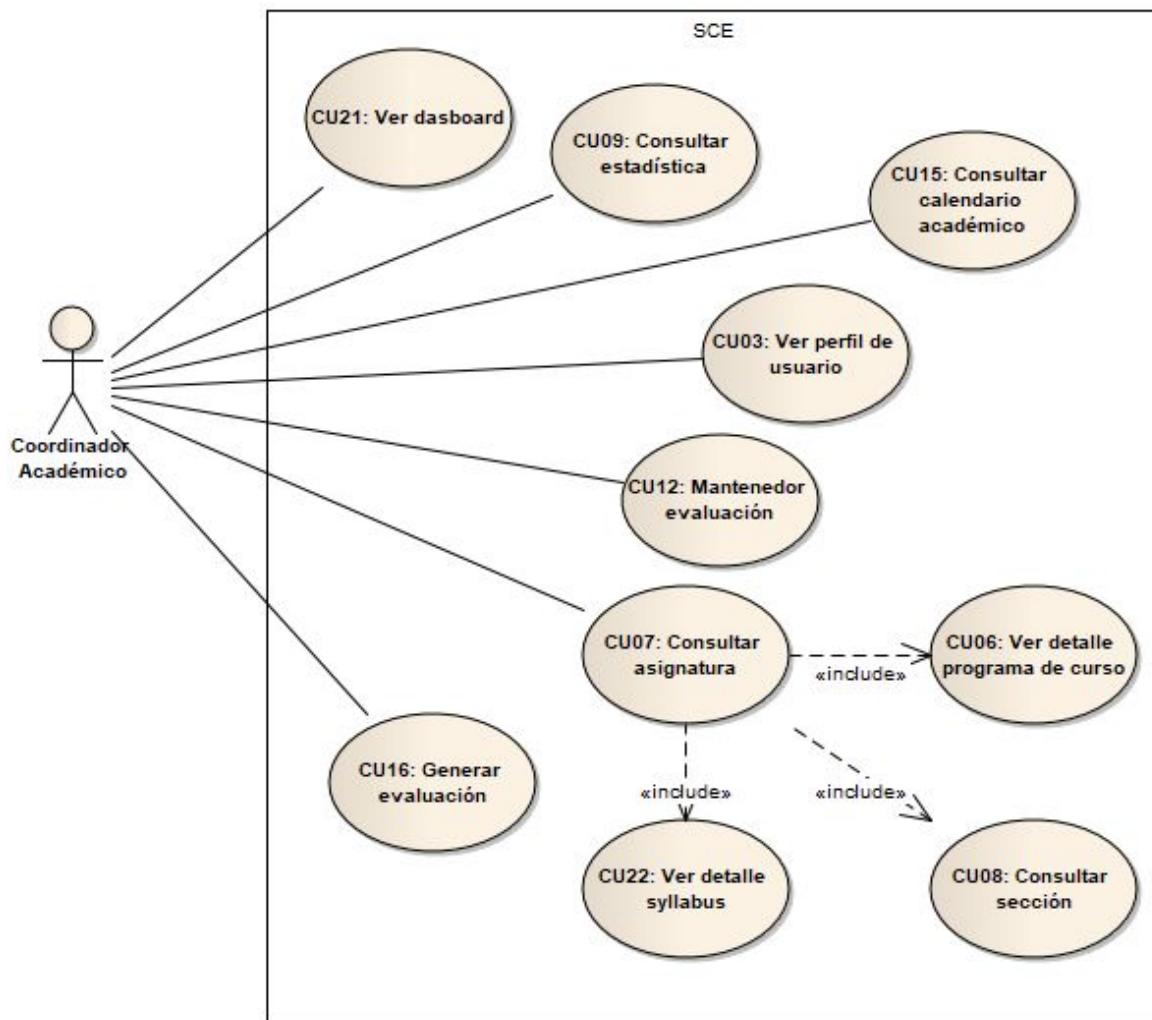


Ilustración 2.6. CU. Coordinador académico.

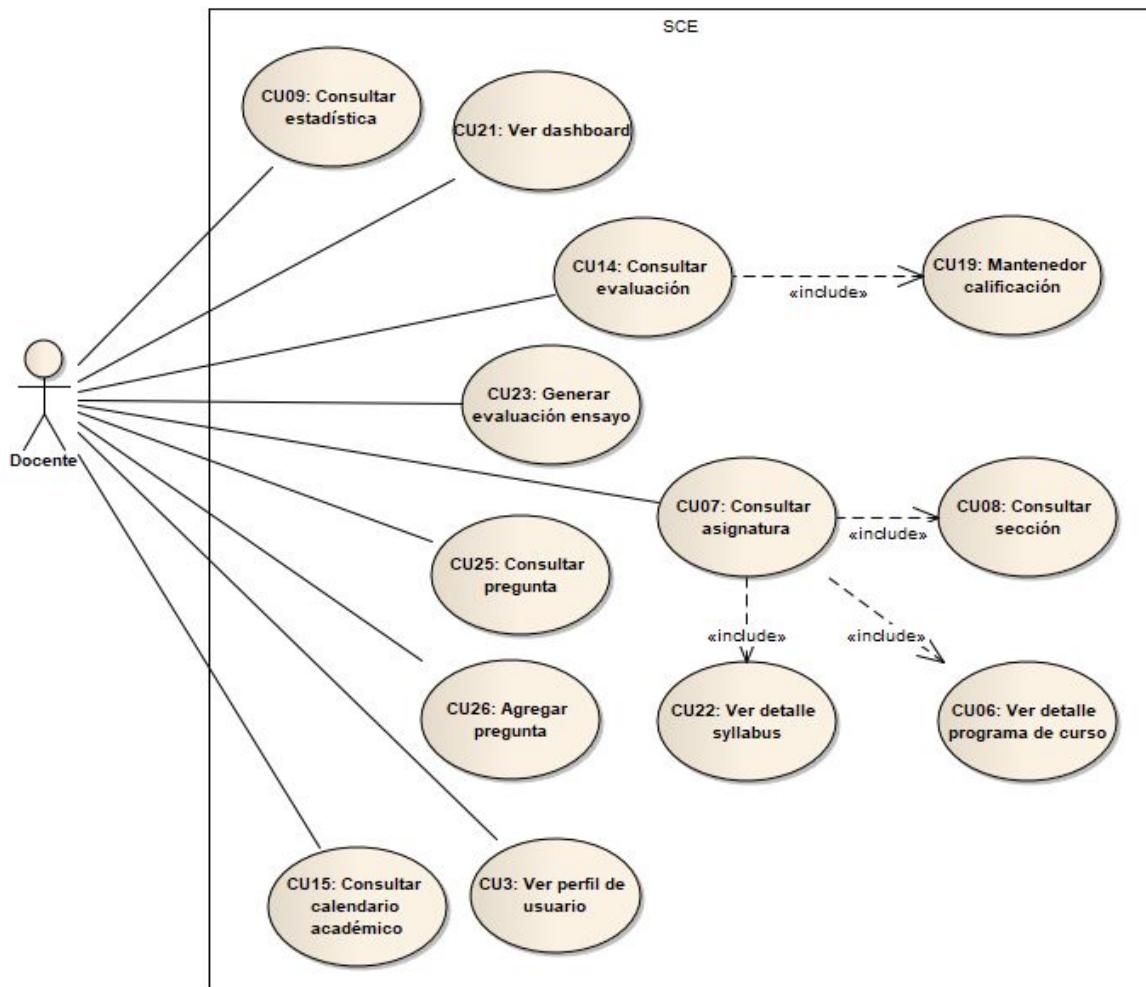


Ilustración 2.7. CU. Docente.

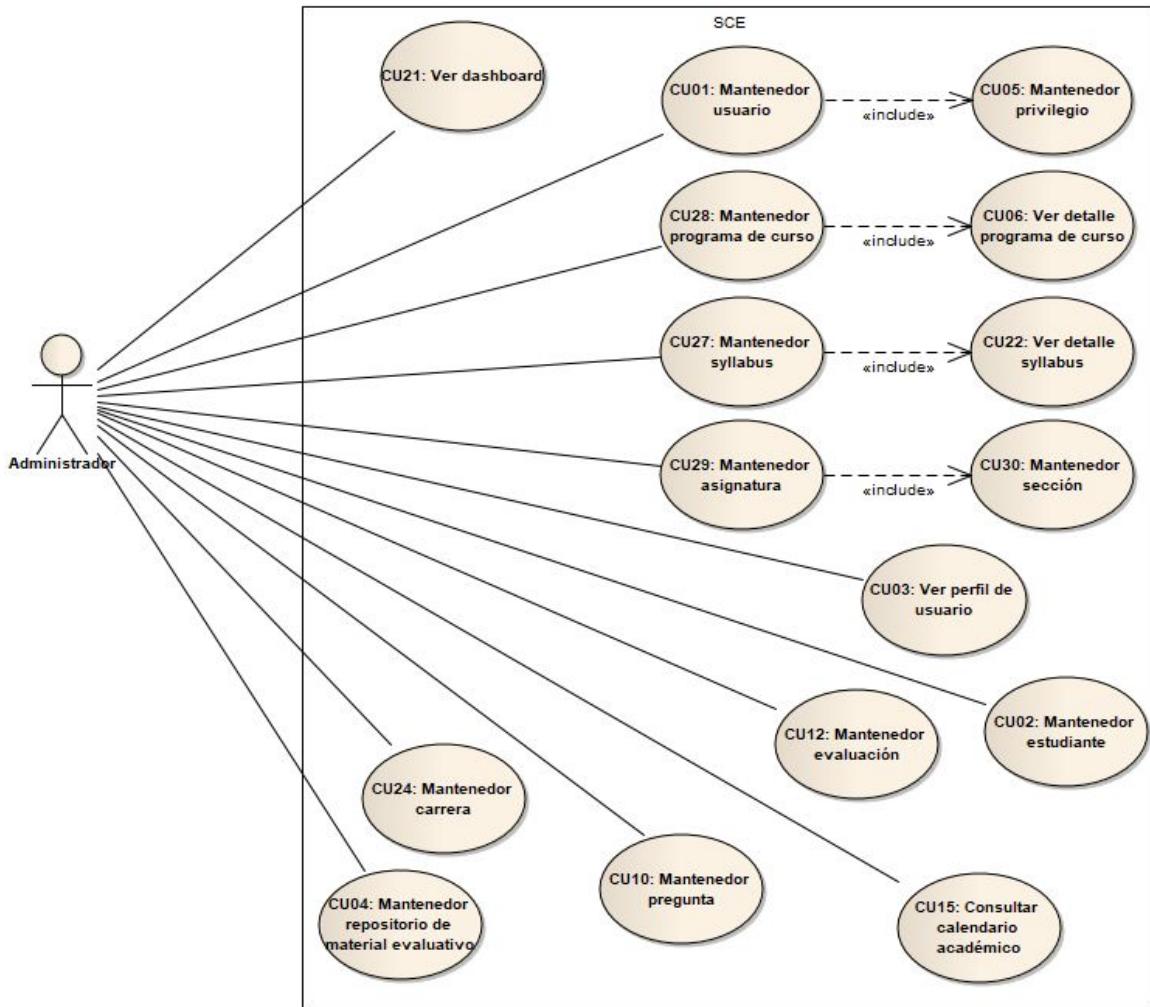


Ilustración 2.8. CU. Administrador.

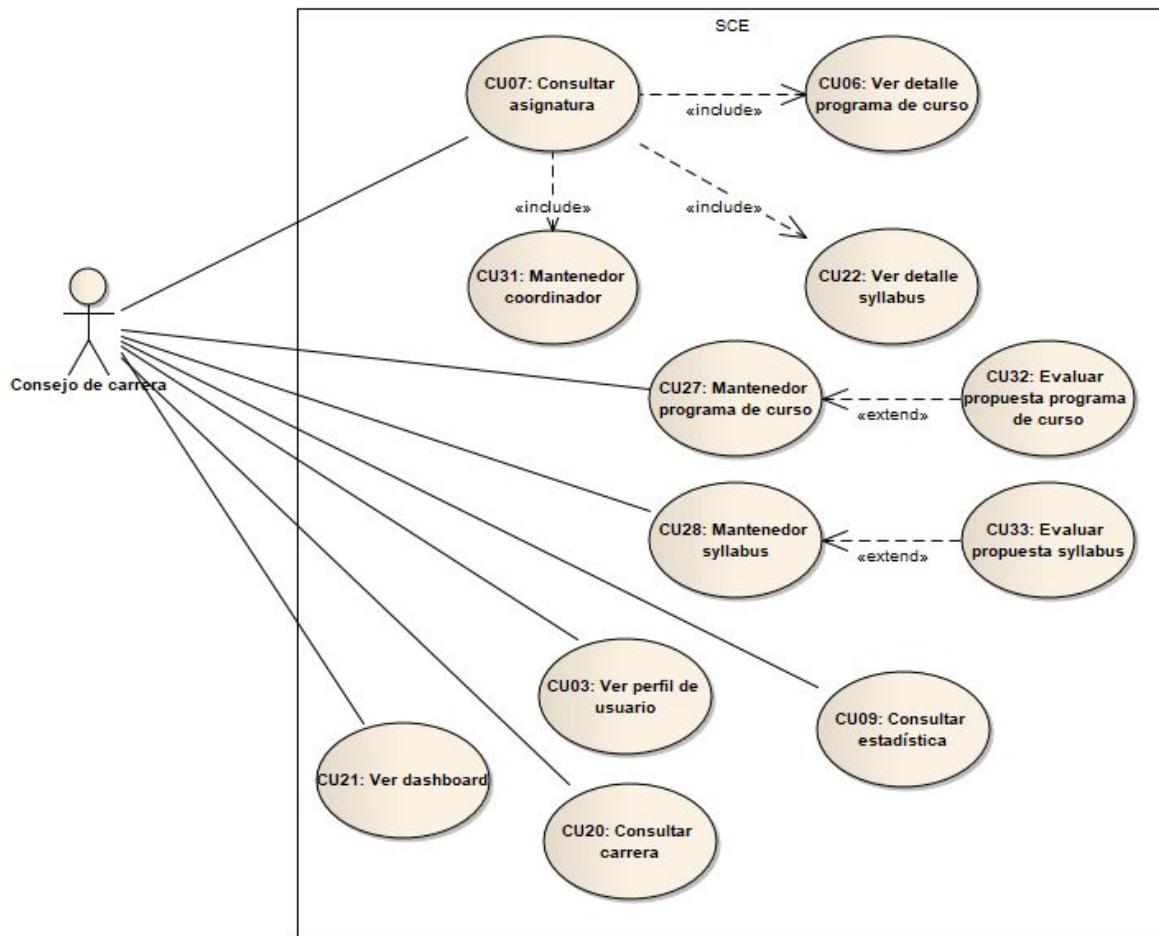


Ilustración 2.9. CU. Consejo de carrera.

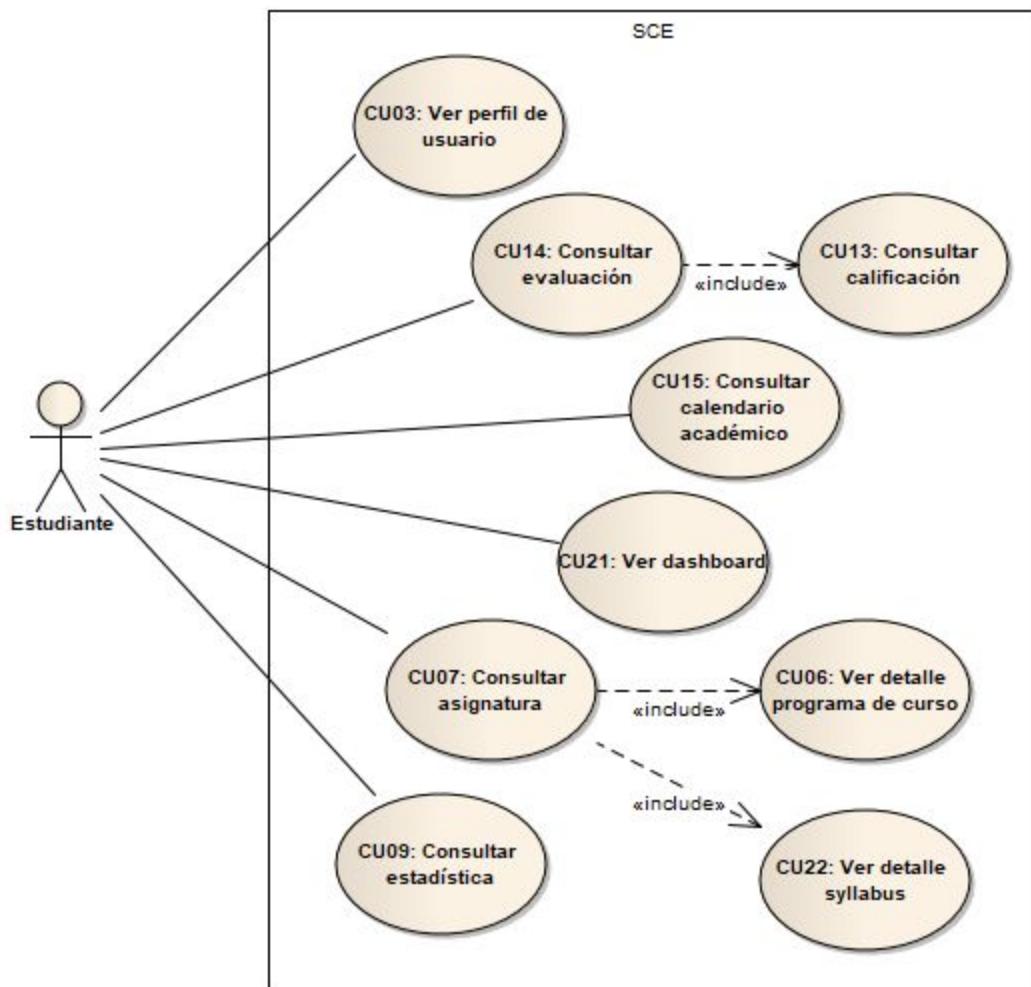


Ilustración 2.10. CU. Estudiante.

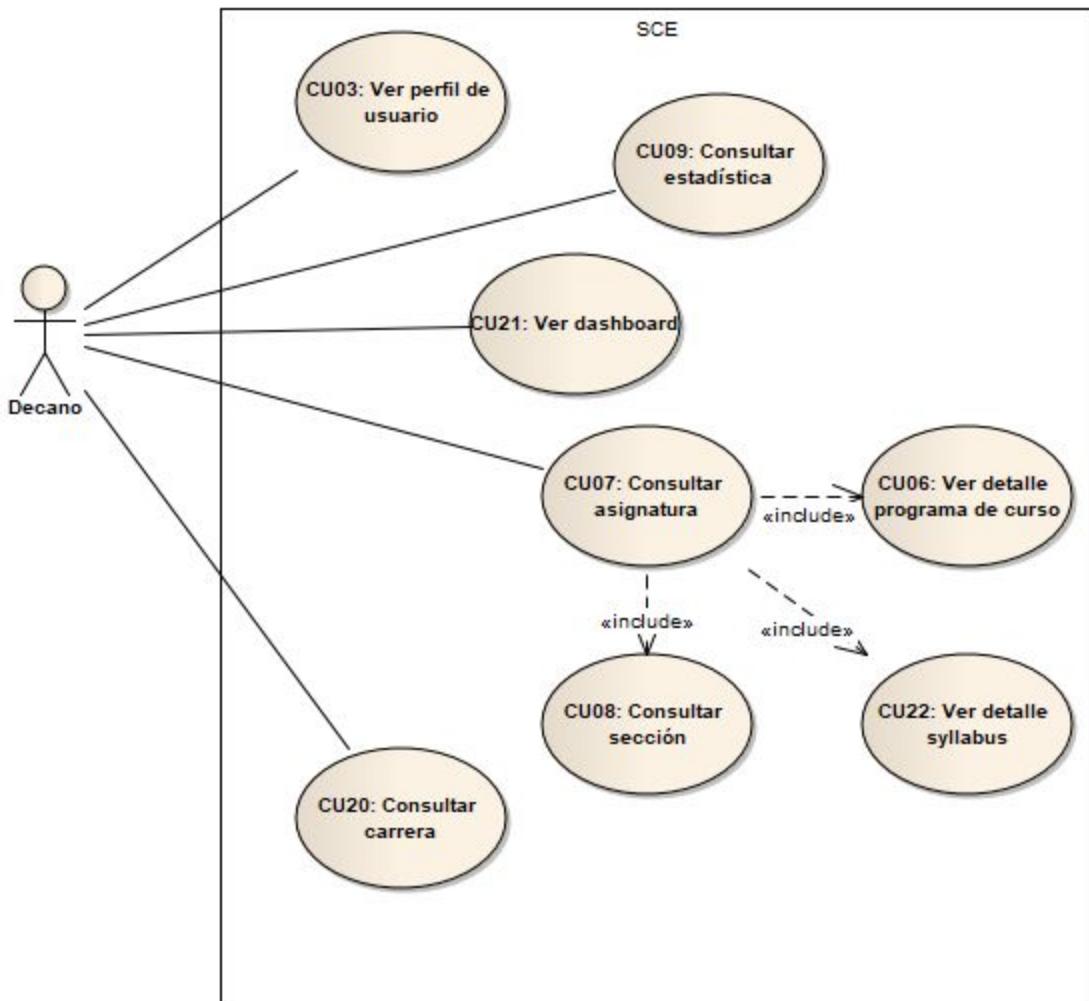


Ilustración 2.11. CU. Decano.

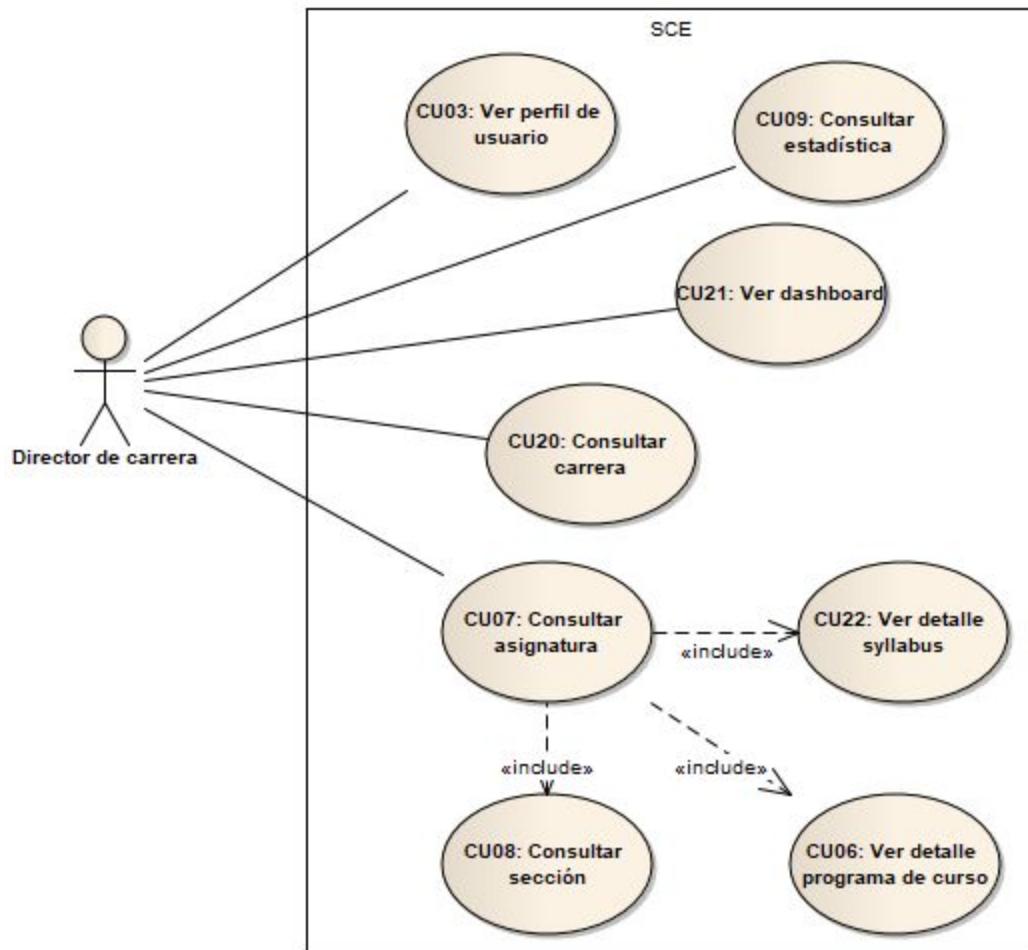


Ilustración 2.12. CU. Director de carrera.

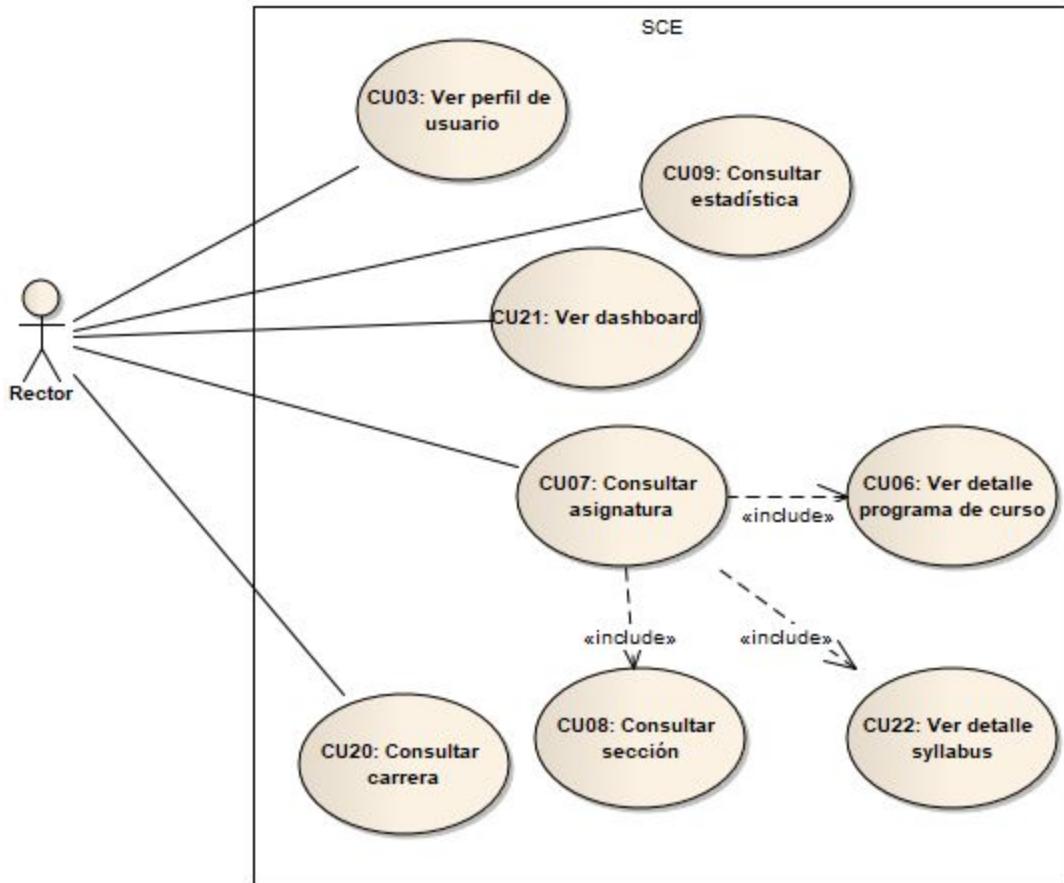


Ilustración 2.13. CU. Rector.

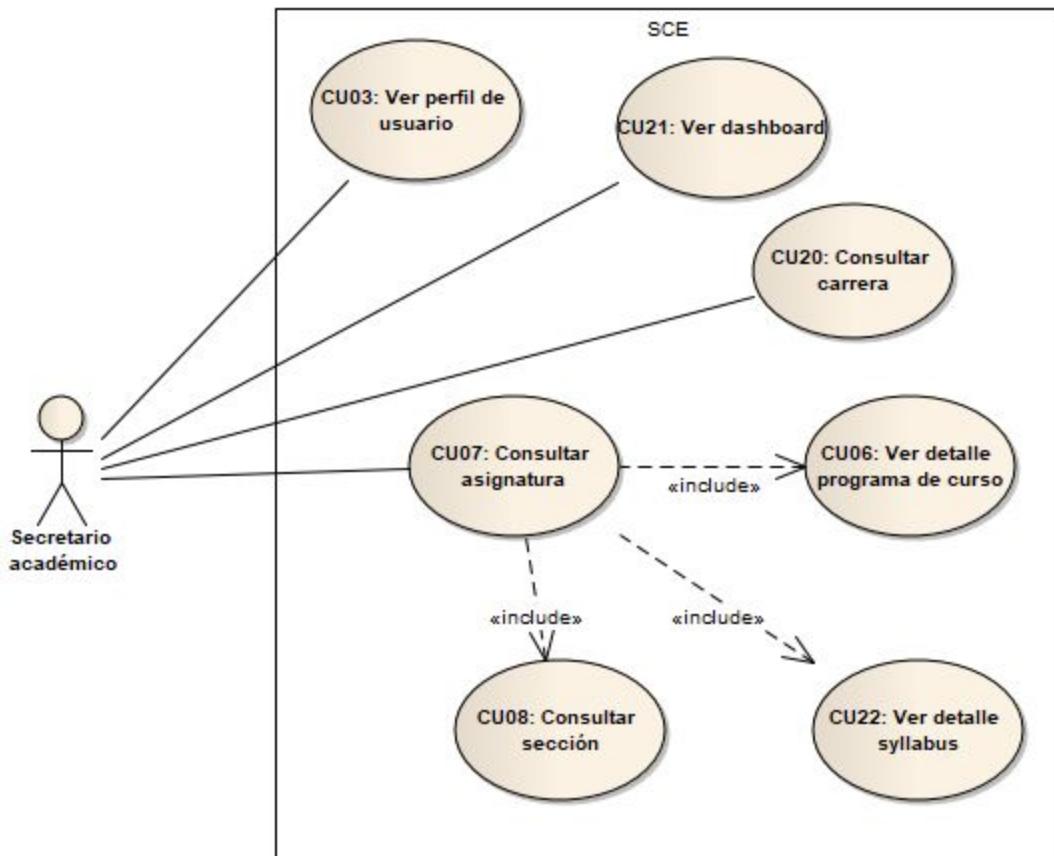


Ilustración 2.14. CU. Secretario académico.

### 2.5.3.2. Vista lógica

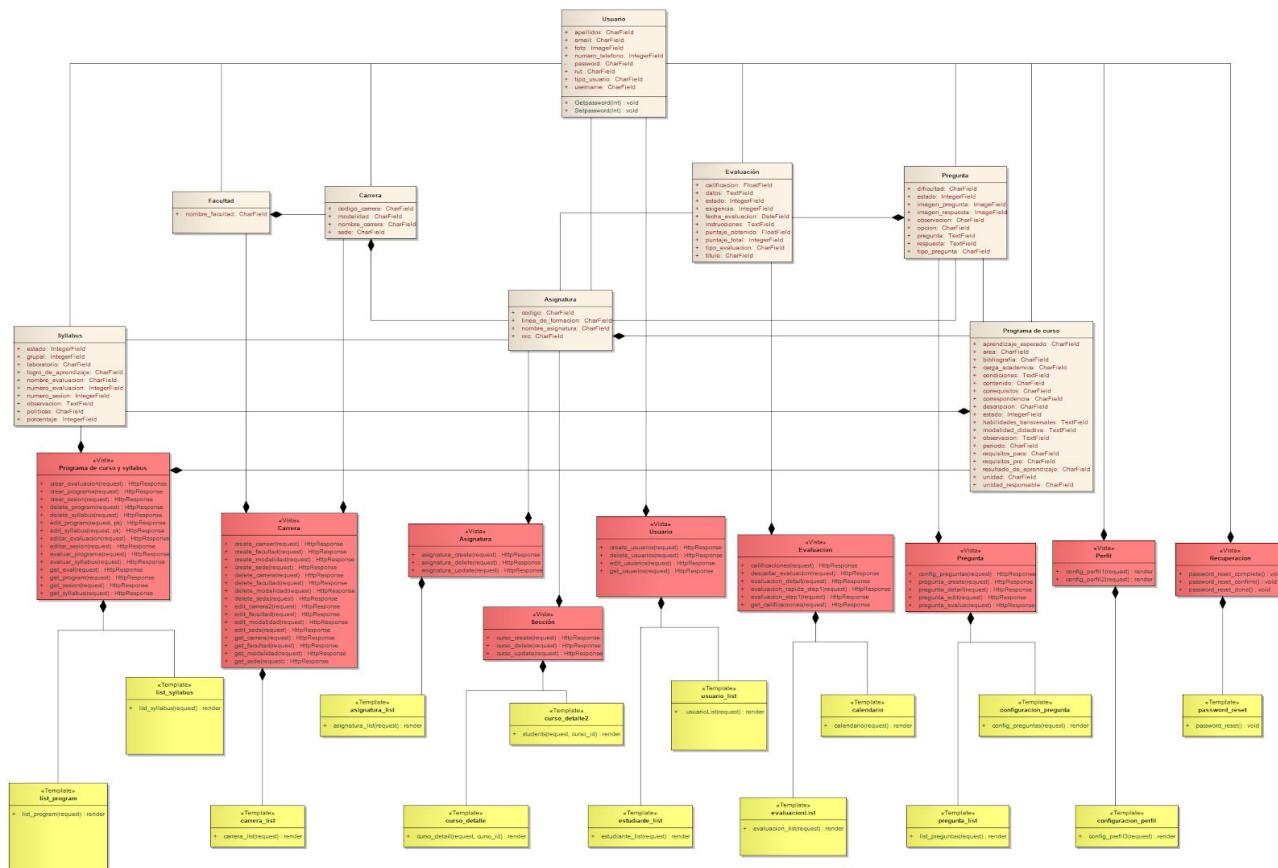
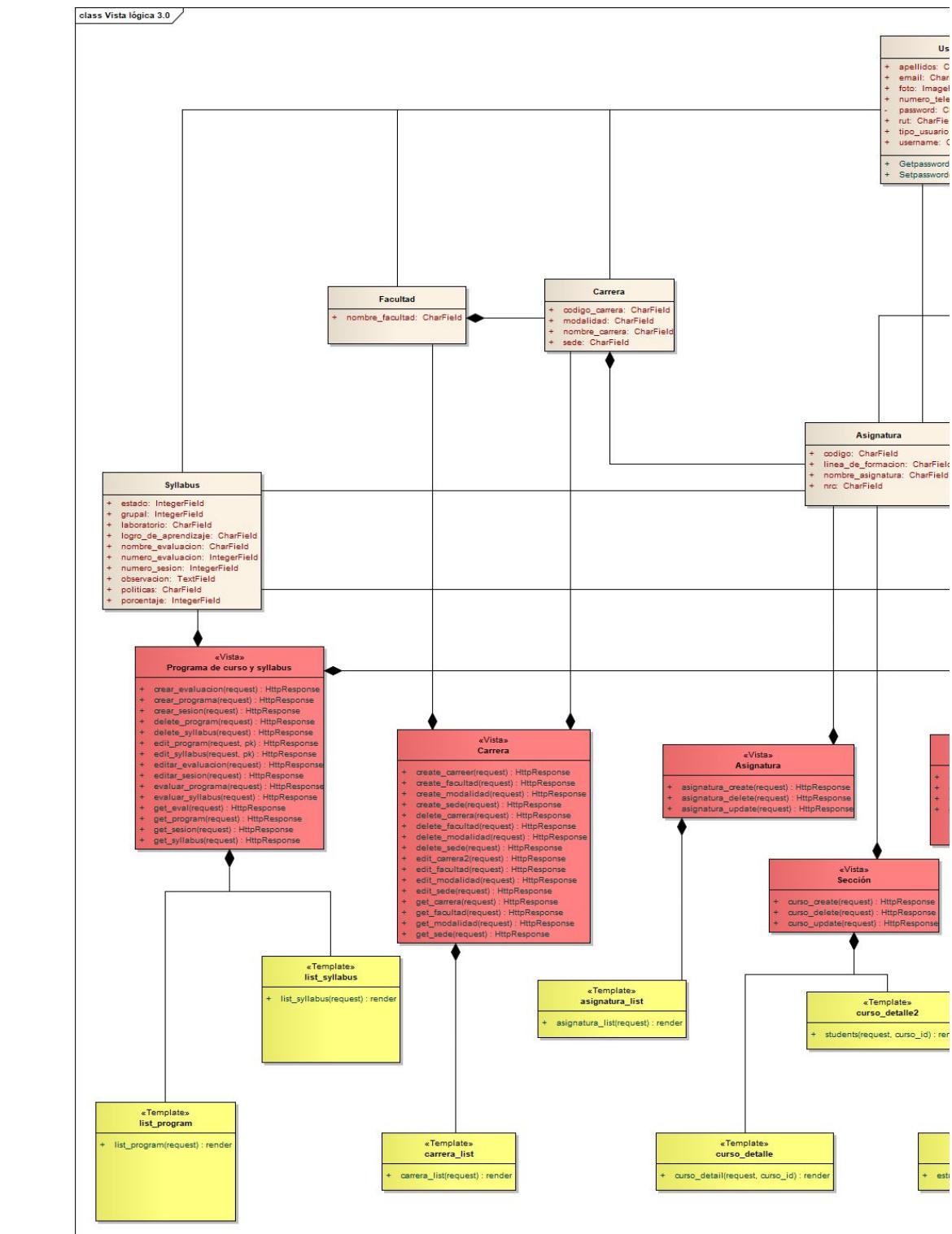
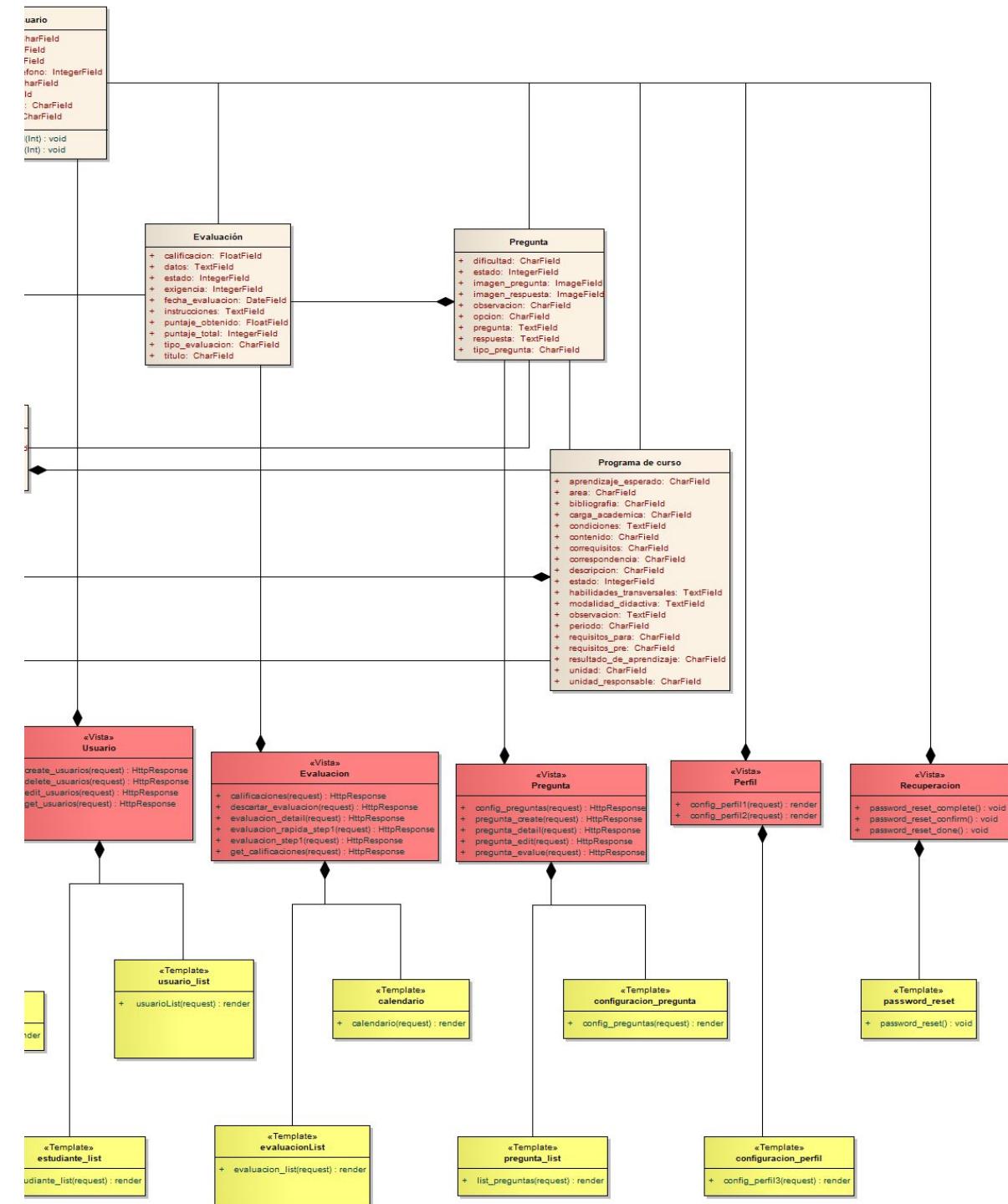


Ilustración 2.15. Vista lógica. Diagrama de clases.





### 2.5.3.3. Vista de desarrollo

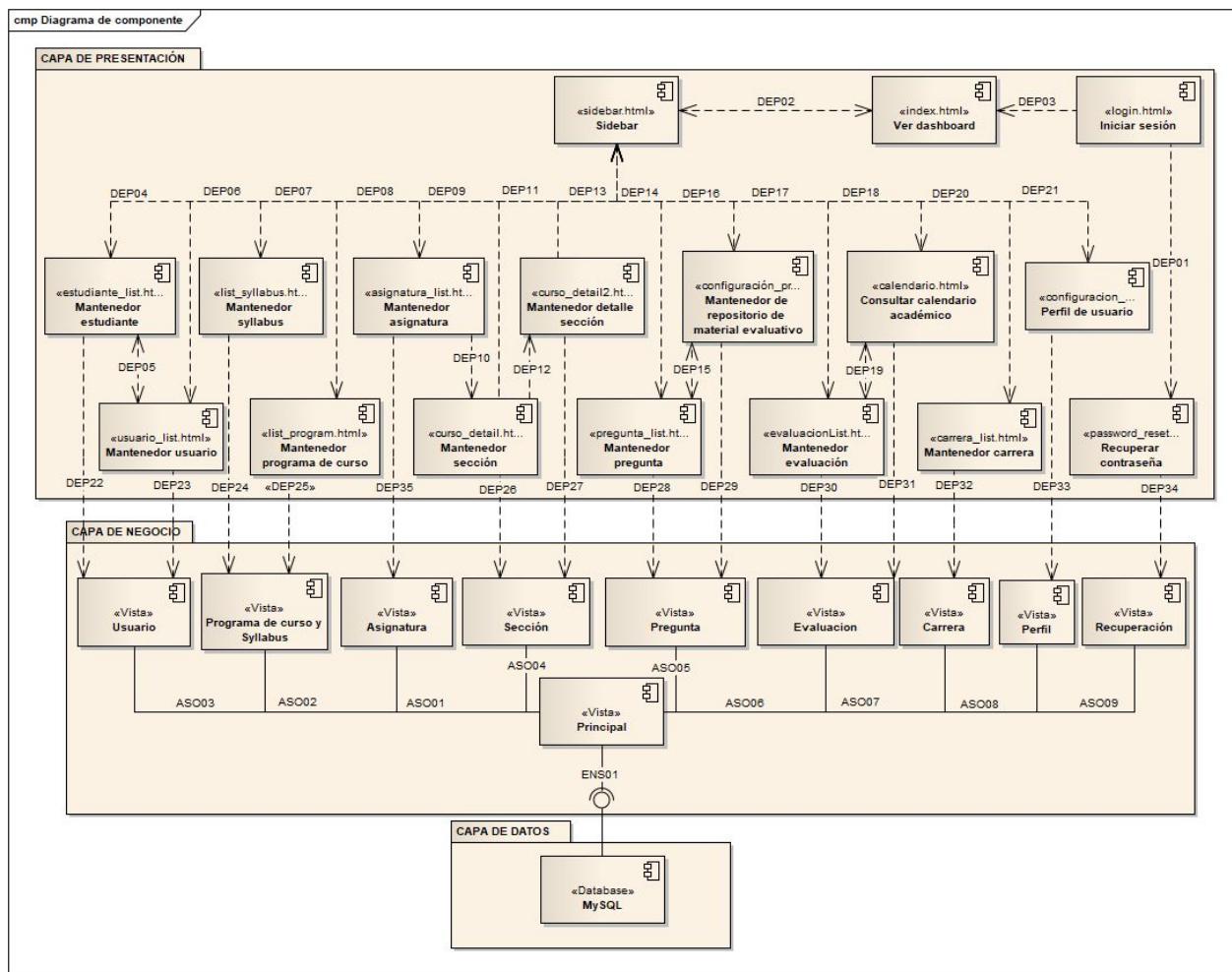


Ilustración 2.16. Vista de desarrollo. Diagrama de componente.

#### 2.5.3.4. Vista física

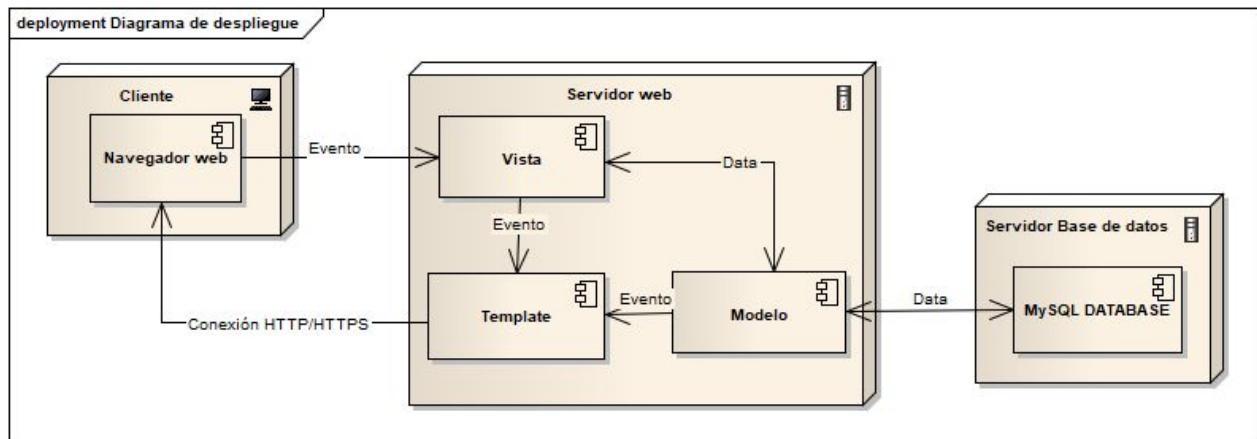


Ilustración 2.17. Vista física. Diagrama de despliegue

#### 2.5.3.5. Vista de procesos

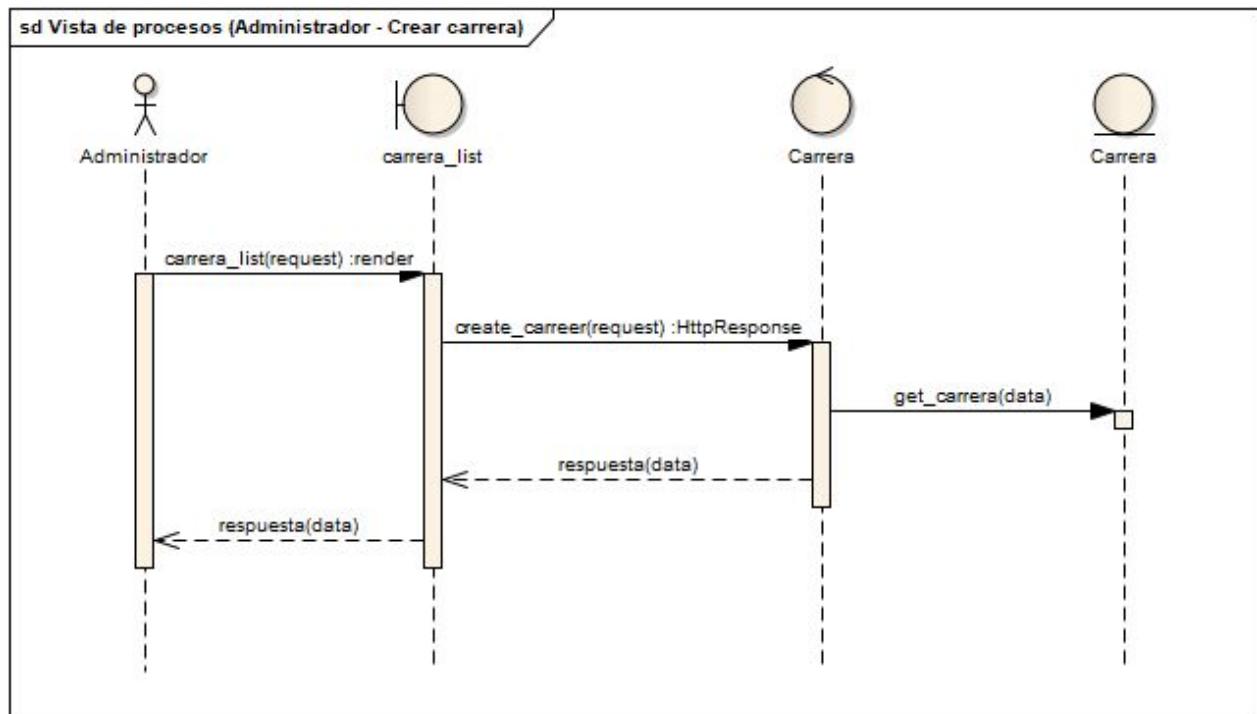


Ilustración 2.18. Vista de procesos. Diagrama de secuencia. Administrador. Crear carrera.

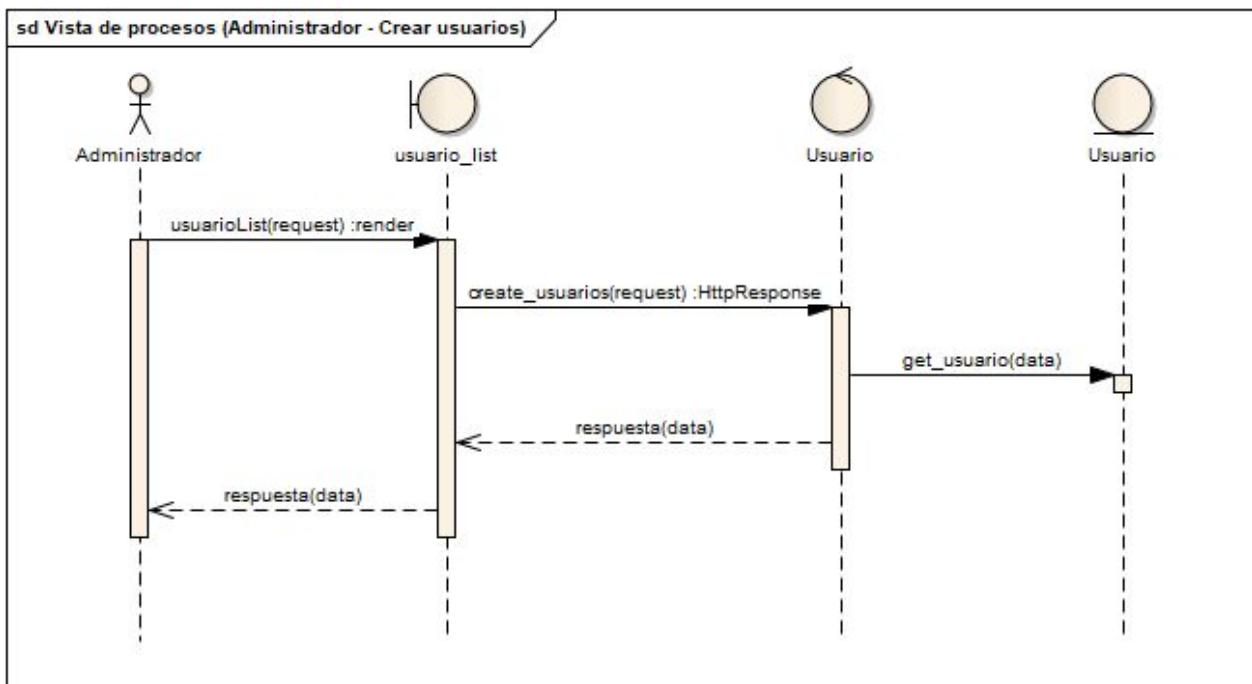


Ilustración 2.19. Vista de procesos. Diagrama de secuencia. Administrador. Crear usuarios.

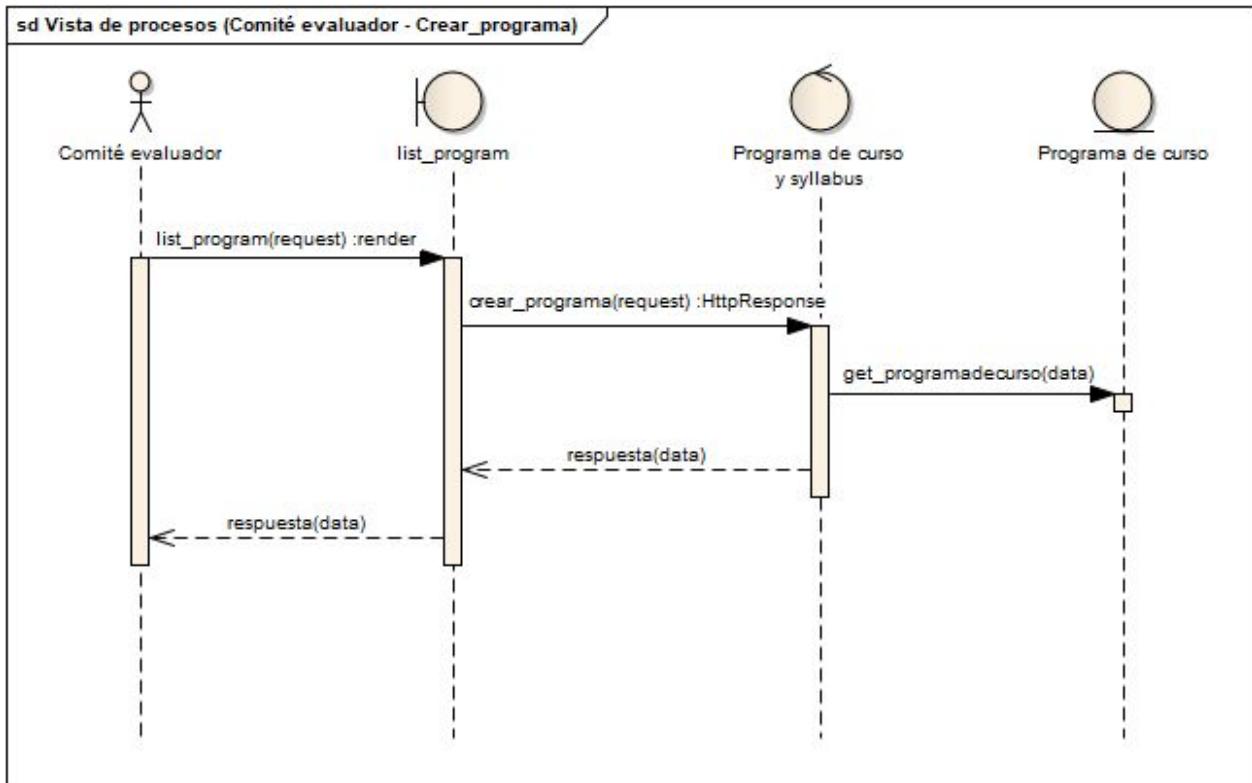


Ilustración 2.20. Vista de procesos. Diagrama de secuencia. Comité evaluador. Crear programa.

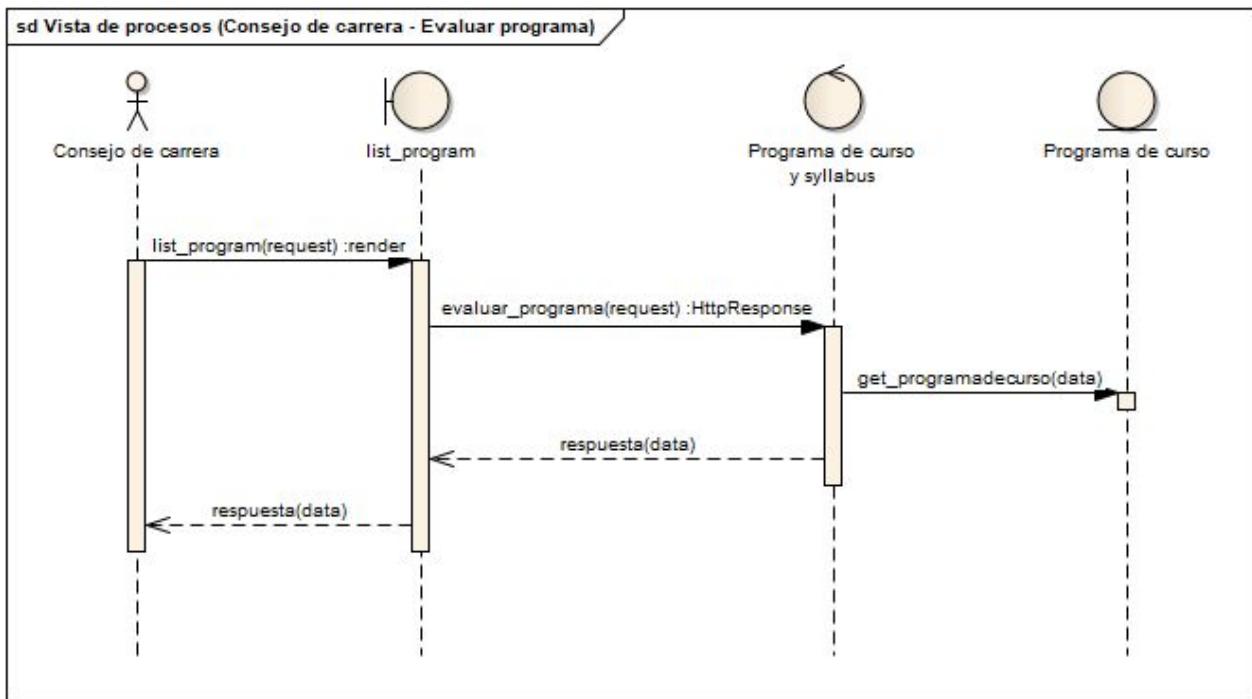


Ilustración 2.21. Vista de procesos. Diagrama de secuencia. Consejo de carrera. Evaluar programa.

#### 2.5.4. Consistencia en la calidad de vistas de la arquitectura

La consistencia de la calidad vistas arquitectónicas alude principalmente a las funcionalidades de un sistema y a qué grado de cumplimiento se asemejan a los requerimientos del cliente. La calidad de las vistas arquitectónicas se divide principalmente en tres fases. La descripción de módulos, de componentes y de conectores. Mencionaremos en detalle estas tres fases a continuación.

#### 2.5.4.1. Descripción de módulos

Tabla 2.5. Descripción de módulos.

Nombre del módulo	Descripción	Componentes incluidos
Capa de datos (Modelo)	Módulo que contiene las clases (Modelos) a nivel de base de datos. Las cuales generan y recuperan la información almacenada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de curso.</li> <li>• Syllabus.</li> <li>• Asignatura.</li> <li>• Carrera.</li> <li>• Sección.</li> <li>• Facultad.</li> <li>• Configuración.</li> <li>• Sede.</li> <li>• Configuración_Modalidad.</li> <li>• Modalidad.</li> <li>• Usuario.</li> <li>• Evaluación.</li> <li>• Usuario_Tipo_usuario.</li> <li>• Tipo_usuario.</li> <li>• User.</li> <li>• Pregunta.</li> <li>• Respuesta.</li> <li>• Pregunta_evaluacion.</li> </ul>
Capa de presentación (Template)	Módulo que contiene toda la parte visual dirigida al usuario final. Las cuales incluyen archivos con extensión ".html" y que son códigos con lenguaje de etiquetado HTML5 y CSS.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sidebar.</li> <li>• Ver dashboard.</li> <li>• Iniciar sesión.</li> <li>• Recuperar contraseña.</li> <li>• Perfil de usuario.</li> <li>• Mantenedor carrera.</li> <li>• Consultar calendario académico.</li> <li>• Mantenedor evaluación.</li> <li>• Mantenedor de repositorio de material evaluativo.</li> <li>• Mantenedor pregunta.</li> <li>• Mantenedor detalle sección.</li> <li>• Mantenedor asignatura.</li> <li>• Mantenedor sección.</li> <li>• Mantenedor programa de curso.</li> <li>• Mantenedor syllabus.</li> <li>• Mantenedor usuario.</li> <li>• Mantenedor estudiante.</li> </ul>

Nombre del módulo	Descripción	Componentes incluidos
Capa de negocio (Vista)	Módulo que contiene las fórmulas y algoritmos para ejecución del programa escritos en lenguaje Python. También es denominado controlador.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperación.</li> <li>• Perfil.</li> <li>• Carrera.</li> <li>• Evaluación.</li> <li>• Pregunta.</li> <li>• Sección.</li> <li>• Principal.</li> <li>• Asignatura.</li> <li>• Programa de curso y Syllabus.</li> <li>• Usuario.</li> </ul>

#### 2.5.4.2. Descripción de componentes

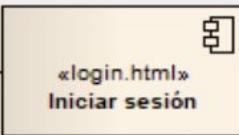
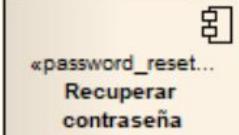
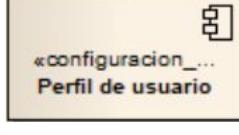
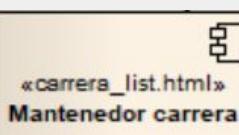
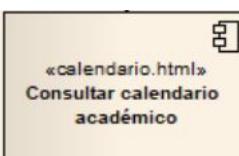
La descripción de componentes tiene por objetivo exponer, a muy bajo nivel, los detalles de cada componente asociado a la arquitectura del sistema centralizado de evaluación. Para apoyar la comprensión hay que tener en consideración las siguientes siglas:

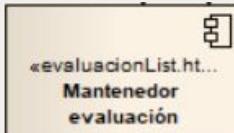
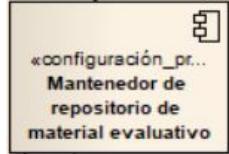
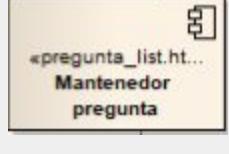
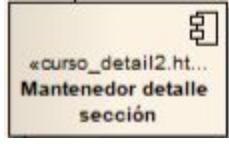
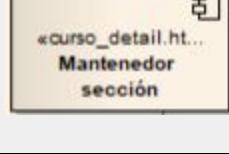
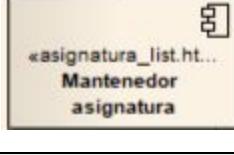
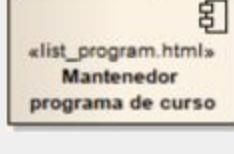
- (M): Capa de datos (Modelo).
- (T): Capa de presentación (Template).
- (V): Capa de negocio (Vista).

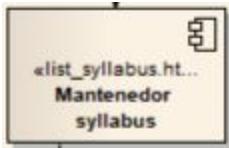
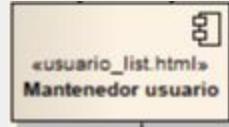
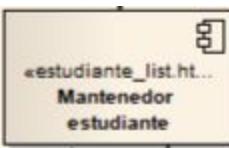
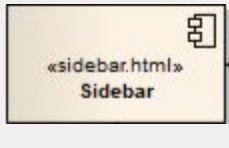
A su vez, las relaciones de cada componente están definidas bajo las siguientes siglas:

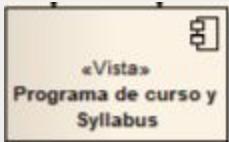
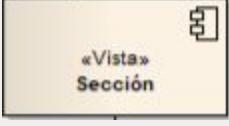
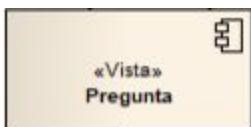
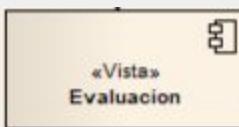
- [As]: Asociación.
- [De]: Dependencia.
- [En]: Ensamblar.

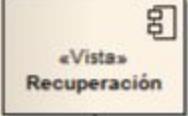
Tabla 2.6. Descripción de componentes.

Componente	Descripción	Componentes relacionados
 «login.html» Iniciar sesión	Componente que tiene como objetivo proporcionar una interfaz orientada a la autorización de usuarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver dashboard (T)[De].</li> <li>• Recuperar contraseña (T)[De].</li> </ul>
 «password_reset...» Recuperar contraseña	Componente que consiste en proporcionar una interfaz para brindar al usuario la oportunidad de recuperar su contraseña.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar sesión (T)[De].</li> <li>• Recuperación (V)[De]-</li> </ul>
 «index.html» Ver dashboard	Interfaz cuya finalidad es proporcionar un recuento total de datos generados por la aplicación web.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar sesión (T)[De].</li> <li>• Sidebar (T)[De].</li> </ul>
 «configuracion_...» Perfil de usuario	Componente que tiene como finalidad proporcionar una interfaz personal para cada usuario variando la información dependiendo del tipo de privilegio que este tenga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sidebar (T)[De].</li> <li>• Perfil (V)[De].</li> </ul>
 «carrera_list.html» Mantenedor carrera	Template que contiene toda la información sobre las carreras de una universidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sidebar (T)[De].</li> <li>• Carrera (V)[De].</li> </ul>
 «calendario.html» Consultar calendario académico	Componente que tiene la finalidad de proporcionar una interfaz para la calendarización de evaluaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sidebar (T)[De].</li> <li>• Evaluación (V)[De].</li> <li>• Mantenedor evaluación (T)[De].</li> </ul>

Componente	Descripción	Componentes relacionados
	Componente que tiene el objetivo de proporcionar un listado de información sobre las evaluaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sidebar (T)[De].</li> <li>• Consultar calendario académico (T)[De].</li> <li>• Evaluación (V)[De].</li> </ul>
	Template que contiene la información de preguntas utilizadas en una evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sidebar (T)[De].</li> <li>• Mantenedor pregunta (T)[De].</li> <li>• Pregunta (V)[De].</li> </ul>
	Template cuya finalidad es proporcionar una interfaz para el manejo de información sobre preguntas elaboradas por docentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sidebar (T)[De].</li> <li>• Mantenedor de repositorio de material evaluativo (T)[De].</li> <li>• Pregunta (V)[De].</li> </ul>
	Componente que tiene la finalidad de proporcionar una interfaz para la administración de una sección en concreto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sidebar (T)[De].</li> <li>• Mantenedor sección (T)[De].</li> <li>• Sección (V)[De].</li> </ul>
	Template cuya finalidad es proporcionar una interfaz para el manejo de información sobre secciones de una asignatura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenedor detalle sección (T)[De].</li> <li>• Sidebar (T)[De].</li> <li>• Sección (V)[De].</li> <li>• Mantenedor asignatura (T)[De].</li> </ul>
	Template dedicado a proveer información acorde a las asignaturas de una carrera.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sidebar (T)[De].</li> <li>• Mantenedor sección (T)[De].</li> <li>• Asignatura (V)[De].</li> </ul>
	Componente cuya finalidad es proporcionar una interfaz para el manejo de documentación correspondiente al programa de curso de una asignatura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sidebar (T)[De].</li> <li>• Programa de curso y Syllabus (V)[De].</li> </ul>

Componente	Descripción	Componentes relacionados
	Componente cuya finalidad es proporcionar una interfaz para el manejo de documentación correspondiente al syllabus de una asignatura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sidebar (T)[De].</li> <li>• Programa de curso y Syllabus (V)[De].</li> </ul>
	Template dedicado a proveer información acorde a los usuarios que utilizan la plataforma web SCE.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sidebar (T)[De].</li> <li>• Mantenedor estudiante (T)[De].</li> <li>• Usuario (V)[De].</li> </ul>
	Template dedicado a proveer información sobre los estudiantes que utilizan la plataforma web SCE.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sidebar (T)[De].</li> <li>• Mantenedor usuario (T)[De].</li> <li>• Usuario (V)[De].</li> </ul>
	Componente cuya finalidad es proporcionar una barra lateral para acceder a los distintos template de la plataforma web SCE. Varía dependiendo de los privilegios que el usuario tenga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver dashboard (T)[De].</li> <li>• Mantenedor estudiante (T)[De].</li> <li>• Mantenedor usuario (T)[De].</li> <li>• Mantenedor syllabus (T)[De].</li> <li>• Mantenedor programa de curso (T)[De].</li> <li>• Mantenedor asignatura (T)[De].</li> <li>• Mantenedor sección (T)[De].</li> <li>• Mantenedor detalle sección (T)[De].</li> <li>• Mantenedor pregunta (T)[De].</li> <li>• Mantenedor de repositorio de material evaluativo (T)[De].</li> <li>• Mantenedor evaluación (T)[De].</li> <li>• Consultar calendario académico (T)[De].</li> <li>• Mantenedor carrera (T)[De].</li> <li>• Perfil de usuario (T)[De].</li> </ul>
	Componente que contiene operaciones aritméticas sobre el manejo de usuarios del sistema SCE.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenedor usuario (T)[De].</li> <li>• Mantenedor estudiante (T)[De].</li> <li>• Principal (V)[As].</li> </ul>

Componente	Descripción	Componentes relacionados
	Vista dedicada al cálculo aritmético y administración de programa de curso y syllabus de una asignatura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenedor syllabus (T)[De].</li> <li>• Mantenedor programa de curso (T)[De].</li> <li>• Principal (V)[As].</li> </ul>
	Vista dedicada a la administración de asignaturas de una carrera, es decir agregar, editar y eliminar asignaturas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenedor asignatura (T)[De].</li> <li>• Principal (V)[As].</li> </ul>
	Vista dedicada a la gestión de sección y secciones de una asignatura, es decir agregar, editar, eliminar y asignar estudiantes a una sección en particular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenedor sección (T)[De].</li> <li>• Mantenedor detalle sección (T)[De].</li> <li>• Principal (V)[As].</li> </ul>
	Componente que contiene operaciones aritméticas sobre la administración de preguntas confeccionadas por docentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenedor pregunta (T)[De].</li> <li>• Mantenedor de repositorio de material evaluativo (T)[De].</li> <li>• Principal (V)[As].</li> </ul>
	Componente que contiene operaciones aritméticas para la generación de evaluaciones a partir de un pool de preguntas confeccionadas por docentes así como también las fechas de rendición de cada evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenedor evaluación (T)[De].</li> <li>• Consultar calendario académico (T)[De].</li> <li>• Principal (V)[As].</li> </ul>
	Vista dedicada a la administración de carreras de una universidad, es decir, agregar, editar, eliminar y asignar sedes, directores y modalidad a una carrera.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenedor carrera (T)[De].</li> <li>• Principal (V)[As].</li> </ul>
	Componente que contiene operaciones aritméticas sobre el manejo de información de cada usuario que utiliza el sistema SCE.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfil de usuario (T)[De].</li> <li>• Principal (V)[As].</li> </ul>

Componente	Descripción	Componentes relacionados
	Componente que contiene operaciones aritméticas para la recuperación de contraseña de usuarios previamente registrados en el sistema SCE.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperar contraseña (T)[De].</li> <li>• Principal (V)[As].</li> </ul>
	Componente cuya finalidad es relacionar y conectar las diferentes vistas del sistema SCE distribuyendo información del modelo sobre las vistas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuario (V)[As].</li> <li>• Programa de curso y Syllabus (V)[As].</li> <li>• Asignatura (V)[As].</li> <li>• Sección (V)[As].</li> <li>• Pregunta (V)[As].</li> <li>• Evaluación (V)[As].</li> <li>• Carrera (V)[As].</li> <li>• Perfil (V)[As].</li> <li>• Recuperación (V)[As].</li> <li>• Mysql (M)[En].</li> </ul>
	Modelo cuya finalidad es proporcionar a las vistas tablas y atributos esenciales para posteriormente realizar operaciones aritméticas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principal (V)[En].</li> </ul>

### 2.5.4.3. Descripción de conectores

Tabla 2.7. Descripción de conectores.

Nombre del conector	Tipo componente	Relaciona		Descripción de contenido
DEP01	Template	Iniciar sesión	Recuperar contraseña	Los usuarios del sistema SCE pueden recuperar su contraseña a través de un template predefinido de recuperación.
DEP02	Template	Ver dashboard	Sidebar	Los usuarios una vez ingresados al sistema SCE pueden ver un recuento total de datos generados por el sistema y pueden acceder a los diferentes templates dependiendo de la elevación de privilegios que estos tengan.
DEP03	Template	Iniciar sesión	Ver dashboard	Los usuarios se autentican en el template Iniciar sesión, con el propósito de ingresar al template Ver dashboard.
DEP04	Template	Sidebar	Mantenedor estudiante	El usuario administrador del sistema puede ingresar al template Mantenedor estudiante para gestionar estudiantes.
DEP05	Template	Mantenedor estudiante	Mantenedor usuario	El usuario administrador del sistema desde el template Mantenedor estudiante puede acceder al template Mantenedor usuario con el fin de gestionar usuarios.

Nombre del conector	Tipo componente	Relaciona		Descripción de contenido
DEP06	Template	Sidebar	Mantenedor usuario	El usuario administrador del sistema puede acceder al template Mantenedor usuario con el propósito de gestionar usuarios.
DEP07	Template	Sidebar	Mantenedor syllabus	El usuario administrador del sistema podrá acceder al template Mantenedor syllabus para consultar la documentación correspondiente y su eliminación.
DEP08	Template	Sidebar	Mantenedor programa de curso	El usuario administrador puede acceder al template Mantenedor programa de curso con el propósito de consultar la documentación correspondiente y su eliminación.
DEP09	Template	Sidebar	Mantenedor asignatura	El usuario administrador puede acceder al template Mantenedor asignatura con el fin de gestionar asignaturas, agregar, eliminar y editar.
DEP10	Template	Mantenedor asignatura	Mantenedor sección	El usuario administrador desde el template Mantenedor asignatura puede acceder al template Mantenedor sección para gestionar secciones de una asignatura.

Nombre del conector	Tipo componente	Relaciona		Descripción de contenido
DEP11	Template	Sidebar	Mantenedor sección	El usuario administrador puede acceder al template Mantenedor sección con la finalidad de gestionar secciones de una asignatura
DEP12	Template	Mantenedor sección	Mantenedor detalle sección	El usuario administrador desde el template Mantenedor sección puede acceder al detalle de una sección con el propósito de agregar estudiantes a una sección.
DEP13	Template	Sidebar	Mantenedor detalle sección	El usuario administrador puede acceder al template Mantenedor detalle sección con el propósito de agregar estudiantes a una sección
DEP14	Template	Sidebar	Mantenedor pregunta	El usuario administrador puede acceder al template Mantenedor pregunta con el fin de gestionar preguntas.
DEP15	Template	Mantenedor pregunta	Mantenedor de repositorio de material evaluativo	El usuario administrador desde el template Mantenedor pregunta puede acceder al template Mantenedor de repositorio de material evaluativo con el fin de recuperar preguntas que ya han sido utilizadas en una evaluación.

Nombre del conector	Tipo componente	Relaciona		Descripción de contenido
DEP16	Template	Sidebar	Mantenedor de repositorio de material evaluativo	El usuario administrador puede acceder al template Mantenedor de repositorio de material evaluativo con el propósito de recuperar preguntas que han sido utilizadas en una evaluación.
DEP17	Template	Sidebar	Mantenedor evaluación	El usuario administrador puede acceder al template Mantenedor evaluación para gestionar evaluaciones y consultar el detalle de estas.
DEP18	Template	Sidebar	Consultar calendario académico	El usuario administrador puede acceder al template Consultar calendario académico con el propósito de consultar las fechas de rendición de las evaluaciones.
DEP19	Template	Mantenedor evaluación	Consultar calendario académico	El usuario administrador desde el template Mantenedor evaluación puede acceder al template Consultar calendario académico con el fin de consultar las fechas de rendición de las evaluaciones.
DEP20	Template	Sidebar	Mantenedor carrera	El usuario administrador puede acceder al template Mantenedor carrera con el fin de gestionar carreras, es decir, agregar, editar y eliminar.

Nombre del conector	Tipo componente	Relaciona		Descripción de contenido
DEP21	Template	Sidebar	Perfil de usuario	Los usuarios del sistema pueden consultar el template Perfil de usuario para consultar y editar su información personal.
DEP22	Template - Vista	Mantenedor estudiante	Usuario	Peticiones realizadas en el template Mantenedor estudiante pasan por la vista Usuario para interpretar toda la lógica de petición.
DEP23	Template - Vista	Mantenedor usuario	Usuario	Peticiones realizadas en el template Mantenedor usuario pasan por la vista Usuario para interpretar toda la lógica de petición.
DEP24	Template - Vista	Mantenedor syllabus	Programa de curso y Syllabus	Peticiones realizadas en el template Mantenedor syllabus pasan por la vista Programa de curso y Syllabus para interpretar toda la lógica de petición.
DEP25	Template - Vista	Mantenedor programa de curso	Programa de curso y Syllabus	Peticiones realizadas en el template Mantenedor programa de curso pasan por la vista Programa de curso y Syllabus para interpretar toda la lógica de petición.
DEP26	Template - Vista	Mantenedor sección	Sección	Peticiones realizadas en el template Mantenedor sección pasan por la vista Sección para interpretar toda la lógica de petición.

Nombre del conector	Tipo componente	Relaciona		Descripción de contenido
DEP27	Template - Vista	Mantenedor detalle sección	Sección	Peticiones realizadas en el template Mantenedor detalle sección pasan por la vista Sección para interpretar toda la lógica de petición.
DEP28	Template - Vista	Mantenedor pregunta	Pregunta	Peticiones realizadas en el template Mantenedor pregunta pasan por la vista Pregunta para interpretar toda la lógica de petición.
DEP29	Template - Vista	Mantenedor de repositorio de material evaluativo	Pregunta	Peticiones realizadas en el template Mantenedor de repositorio de material evaluativo pasan por la vista Pregunta para interpretar toda la lógica de petición.
DEP30	Template - Vista	Mantenedor evaluación	Evaluación	Peticiones realizadas en el template Mantenedor evaluación pasan por la vista Evaluación para interpretar toda la lógica de petición.
DEP31	Template - Vista	Consultar calendario académico	Evaluación	Peticiones realizadas en el template Consultar calendario académico pasan por la vista Evaluación para interpretar toda la lógica de petición.
DEP32	Template - Vista	Mantenedor carrera	Carrera	Peticiones realizadas en el template Mantenedor carrera pasan por la vista Carrera para interpretar toda la lógica de petición.

Nombre del conector	Tipo componente	Relaciona		Descripción de contenido
DEP33	Template - Vista	Perfil de usuario	Perfil	Peticiones realizadas en el template Perfil de usuario pasan por la vista Perfil para interpretar toda la lógica de petición.
DEP34	Template - Vista	Recuperar contraseña	Recuperación	Peticiones realizadas en el template Recuperar contraseña pasan por la vista Recuperación para interpretar toda la lógica de petición.
ASO01	Vista	Asignatura	Principal	Todas las peticiones procesadas por la vista Asignatura van a la vista Principal y éste manda la orden a la base de datos del sistema (y viceversa).
ASO02	Vista	Programa de curso y Syllabus	Principal	Todas las peticiones procesadas por la vista Programa de curso y Syllabus van a la vista Principal y éste manda la orden a la base de datos del sistema (y viceversa).
ASO03	Vista	Usuario	Principal	Todas las peticiones procesadas por la vista Usuario van a la vista Principal y éste manda la orden a la base de datos del sistema (y viceversa).
ASO04	Vista	Sección	Principal	Todas las peticiones procesadas por la vista Sección van a la vista Principal y éste manda la orden a la base de datos del sistema.

Nombre del conector	Tipo componente	Relaciona		Descripción de contenido
ASO05	Vista	Pregunta	Principal	Todas las peticiones procesadas por la vista Pregunta van a la vista Principal y éste manda la orden a la base de datos del sistema (y viceversa).
ASO06	Vista	Evaluación	Principal	Todas las peticiones procesadas por la vista Evaluación van a la vista Principal y éste manda la orden a la base de datos del sistema (y viceversa).
ASO07	Vista	Carrera	Principal	Todas las peticiones procesadas por la vista Carrera van a la vista Principal y éste manda la orden a la base de datos del sistema (y viceversa).
ASO08	Vista	Perfil	Principal	Todas las peticiones procesadas por la vista Perfil van a la vista Principal y éste manda la orden a la base de datos del sistema (y viceversa).
ASO09	Vista	Recuperación	Principal	Todas las peticiones procesadas por la vista Recuperación van a la vista Principal y éste manda la orden a la base de datos del sistema (y viceversa).
ENS01	Vista - Modelo	Principal	MySQL	Todo flujo de datos pasa por la vista Principal para dirigirlas al modelo de datos respectivo de la base de datos del sistema.

### 2.5.5. Patrones arquitectónicos

Bushman (1996, *citado de Acevedo, Maldonado, Oliva*), establece que un patrón arquitectónico se compone de 3 partes fundamentales:

- Contexto: Situación de diseño en la cual se presentan problemas orientadas al diseño.
- Problema: Conjunto de entidades o situaciones que en situaciones reiteradas bajo un contexto determinado.
- Solución: Configuración que controla entidades y situaciones de un contexto. A su vez esto incluye:
  - Una estructura con componentes y relaciones.
  - Comportamiento a tiempo de ejecución, tales como aspectos dinámicos de la solución, colaboración con otros componentes y comunicación entre componentes.

Bajo esa premisa, un patrón arquitectónico define una problemática relacionada al diseño que suele ser recurrente y única, se presenta bajo contextos o situaciones determinadas. Posteriormente se genera un esquema demostrando bajo qué circunstancias se alcanza el éxito en la solución. Dicho esquema especifica mediante el detalle de los componentes que la constituyen, responsabilidades, colaboraciones y desarrollo.

Por otro lado, un patrón arquitectónico provee el esquema para refinar subsistemas o componentes de un mismo sistema. Describiendo la estructura recurrente, componentes y el problema de diseño el cual resuelve.

### 2.5.5.1. Patrón arquitectónico MVC

El Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón arquitectónico que separa los datos de una aplicación en tres capas (Bahit, 2011):

- **Capa de vista (Presentación):** Corresponde a las interfaces de la plataforma web, compone la información que se envía al cliente y los mecanismos de interacción con éste.
- **Capa de controlador (Negocio):** Es el principal responsable de controlar y interactuar como intermediario entre la vista y el modelo.
- **Capa de modelo (Datos):** Corresponde a la lógica de negocio y a las funcionalidades del sistema. Además de representar los datos que maneja el sistema y sus mecanismos de persistencia.

A continuación, en la figura (2.22. Patrón arquitectónico MVC) se presenta el patrón arquitectónico MVC y su composición, organización e interacción.

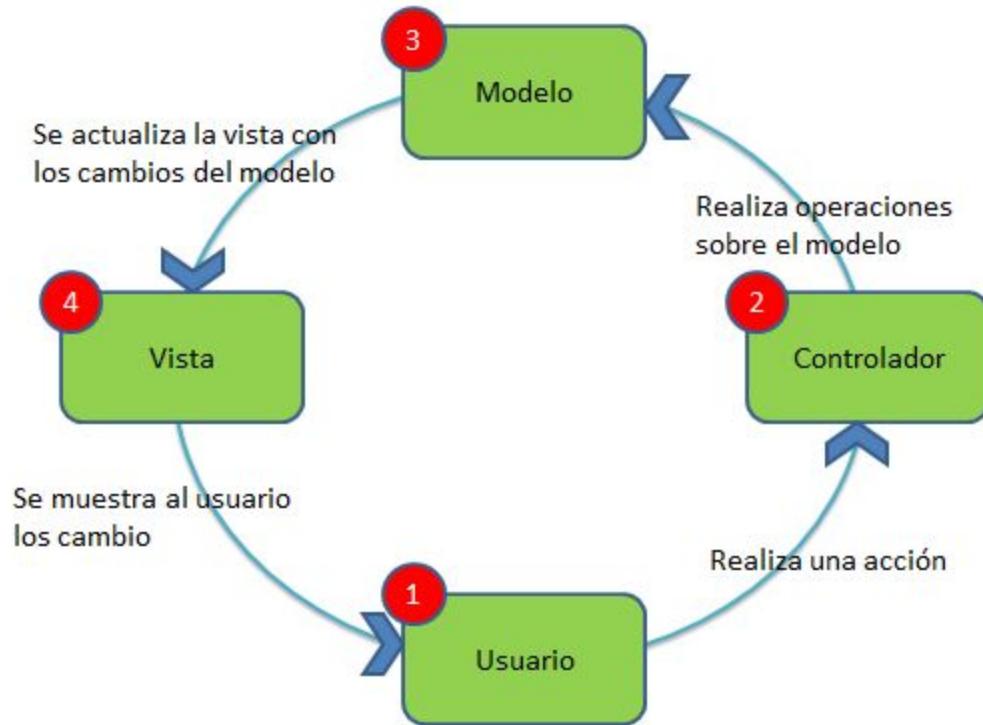


Ilustración 2.22. Patrón arquitectónico MVC.

- Usuario**: El usuario realiza una acción a través de las interfaces del sistema (Vista) representadas por un botón o mecanismo de interacción.
- Controlador**: El controlador recibe las acciones realizadas por el usuario, realiza operaciones sobre el modelo asegurando que la acción realizada por el usuario sea recibida por el modelo.
- Modelo**: El modelo realiza las operaciones solicitadas por el controlador.
- Vista**: La vista refleja los resultados obtenidos por el modelo y son mostrados al usuario.

La principal ventaja de implementar un patrón arquitectónico reside en crear aplicaciones con mayor calidad y en su estructura modular que ayuda considerablemente en la eficiencia del aplicativo.

### 2.5.5.2. Patrón arquitectónico MVT

Para el desarrollo del proyecto de software implementaremos el patrón arquitectónico MVT (Modelo, Vista, Template) que es una variación del modelo presentado en la sección anterior 2.5.5.1. La principal diferencia del patrón arquitectónico MVT, contra su subyacente MVC, es en el cambio de controlador por el template. Donde el template opera en base a la interacción con el usuario y la vista controla tanto el modelo como el template. Para comprender en mayor detalle los cambios significativos entre ambos enfoques se presenta la siguiente tabla.

Tabla 2.8. MVC VS MVT.

MVC	VS	MVT
Modelo	=	Modelo
Vista	=	Template
Controlador	=	Vista

A continuación, se presenta el flujo del patrón arquitectónico MVT, junto con una breve descripción de cada una de las capas arquitectónicas:

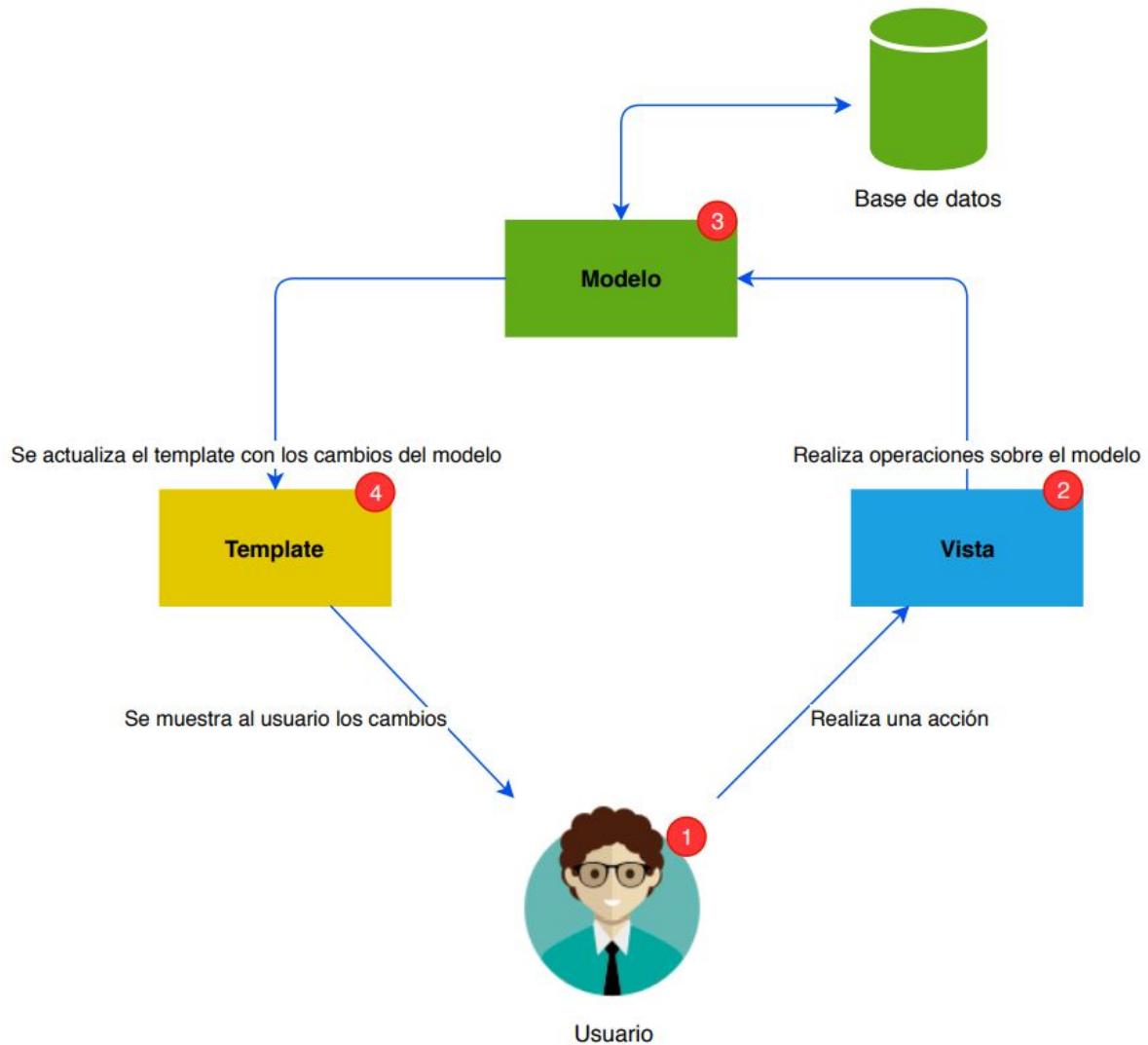


Ilustración 2.23. Patrón arquitectónico MVT.

1. **Usuario:** El usuario realiza una acción a través del template representado por un botón o mecanismo de interacción.
2. **Vista:** La vista recibe la acción del usuario y realiza operaciones sobre el modelo. Además, controla las interacciones del template por medio de las url.
3. **Modelo:** El modelo recibe las indicaciones de la vista y genera las operaciones pertinentes realizando consultas a la base de datos.

4. **Template:** Se actualiza el template con los cambios del modelo y se muestra al usuario los cambios.

### 2.5.6. Arquitectura lógica

El término de calidad de software se refiere al grado desempeño de las características principales de un sistema computacional, durante su ciclo de vida, y si estas cumplen con la visión del cliente. Estas características garantizan que el cliente cuente con un sistema confiable, lo cual aumenta su satisfacción frente a la funcionalidad y eficiencia del sistema. Siguiendo la misma lógica, la arquitectura lógica brinda apoyo a la completitud de los requerimientos funcionales y no funcionales relacionados a la arquitectura. Para asegurar la calidad de un sistema, es muy importante y recomendable implementar modelos o estándares de calidad que faciliten la gestión de los atributos en el proceso de construcción. De modo que los atributos coincidan con los requisitos y las medidas de calidad establecidas (Callejas-Cuervo, Alarcón-Aldana, & Álvarez-Carreño, 2016).

#### 2.5.6.1. Modelo de calidad

La ISO/IEC 25010 es un modelo que determina las características de calidad que se deben tener en cuenta a la hora de evaluar las propiedades de un producto software. La calidad de este modelo se basa en el cumplimiento de los requerimientos de usuario. Se encuentra compuesto por las ocho características de calidad, las cuales se muestran en la siguiente figura:



Ilustración 2.24. ISO/IEC 25010.

- **Adecuación funcional:** Representa la capacidad del producto de software para proporcionar funciones que satisfacen las necesidades declaradas en el registro de requerimientos.
- **Eficiencia de desempeño:** Relativo a la cantidad de recursos utilizados. Correspondiente al tiempo de respuesta, uso de recurso informático y fundamentación de límites del sistema.
- **Compatibilidad:** Correspondiente a la capacidad de que dos sistemas, que comparten el mismo entorno hardware y software, intercambien información y lleven a cabo funciones requeridas.
- **Usabilidad:** Capacidad del producto de software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario
- **Fiabilidad:** responde a la capacidad del sistema para desempeñar las funciones especificadas, cuando se usa bajo unas condiciones determinadas.
- **Seguridad:** Protección de la información y los datos de manera que terceros o sistemas no autorizados no puedan ingresar y modificarlos.
- **Mantenibilidad:** Responde a la capacidad del software de recibir actualizaciones, modificaciones y la posible corrección de errores.
- **Portabilidad:** Atributo medible en cuanto a la facilidad de transferencia operativa entre dispositivos o plataformas.

#### 2.5.6.2. Performance

1. El sistema se desarrollará en manera modular. De modo de que si un aplicativo falla, el sistema completo no se verá afectado.
2. El sistema soportará el acceso simultáneo de 12000 usuarios. Correspondiente a la mediana de matrículas correspondiente al año 2017 (Ramirez, 2017).
3. Las consultas de base de datos no tardarán un tiempo mayor a 15 segundos.
4. El sistema se complementará con sistemas adyacentes con los cuales recibirá y enviará información.
5. El sistema incluirá un sistema de versionamiento de documentos, de modo que se podrá realizar seguimiento y ver históricos de cambios.

### 2.5.6.3. Calidad

Para cada atributo se seleccionaron las subcaracterísticas, de la ilustración 2.24 del punto 2.5.6.1, que el proyecto contempla junto con la métrica que permitirá evaluar su cumplimiento hacia el proyecto.

Tabla 2.9. Métricas de calidad ISO/IEC 25010.

Atributo de calidad	Subcaracterística	Descripción	Métrica
Adecuación funcional	Compleitud funcional	SCE es un sistema que requiere de grandes cantidades de datos, roles y funcionalidades bien definidos y accesos restringidos. La completitud de estas funciones es fundamental si se demanda un sistema completo y exitoso.	$CP = \frac{MF}{\Sigma M}$ <p>CP = Compleitud funcional. MF = Módulos funcionales. <math>\Sigma M</math> = Sumatoria de módulos totales (Cumplidos y no cumplidos).</p>
	Pertinencia funcional	Se hace fundamental que el sistema cumpla con todos y exclusivamente con los requerimientos solicitados. Cumpliendo con estándares, leyes o certificaciones que avalen el estado del proyecto.	$PF = \frac{ReqC}{\Sigma Req}$ <p>PF = Pertinencia funcional. ReqC = Requerimientos cumplidos. <math>\Sigma Req</math> = Sumatoria de requerimientos totales.</p>

Atributo de calidad	Subcaracterística	Descripción	Métrica
Eficiencia de desempeño	Utilización de recursos	El aplicativo web utiliza una inmensa cantidad de datos de usuario, asignaturas, planes, entre otros. El uso mínimo de recursos por cada función es vital para que el sistema no recaiga en errores y en tiempos de espera prolongados. Así como también sobre exigir la memoria de dispositivos.	$UR = \frac{RU}{\Sigma R}$  UR = Utilización de recursos. RU = Recursos utilizados. $\Sigma R$ = Sumatoria de recursos totales.
	Comportamiento temporal	Se hace alusión a los tiempos de espera relacionados a una entrada en situaciones determinadas. SCE, al controlar una cantidad inmensa de datos, se hace importante entregar salidas en el menor tiempo posible y con el menor uso de recursos posible.	$CT = \frac{TS}{TE}$  CT = Comportamiento temporal. TS = Tiempo de salida. TE = Tiempo estimado.
	Capacidad	Como todo sistema, hay límites de uso que restringen su capacidad y uso. Lo mismo ocurre con SCE, ya que al ser un sistema que alberga una gran cantidad de datos y funciones, establecer límites se hace vital para un flujo de proceso ininterrumpido y caídas de sistema.	$C = \frac{Us}{\Sigma CUs}$  C = Capacidad. Us = Usuarios ingresando sin problemas. $\Sigma CUs$ = Sumatoria de capacidad de usuarios total.
Compatibilidad	Interoperabilidad	Una de las funcionalidades más importantes de SCE, es la conexión con APIs en la cual se intercambia información. Y del mismo modo se utiliza esa información intercambiada para realizar otras funciones internas. La continua comunicación entre sistemas es vital para el funcionamiento.	$I = \frac{API}{\Sigma API}$  I = Interoperabilidad. API = Cantidad de APIs conectadas. $\Sigma API$ = Sumatoria de APIs totales del sistema.
	Coexistencia	Es fundamental que SCE pueda coexistir con otros sistemas almacenados y viceversa. Tales como las APIs de programas y syllabus, gestión de usuarios y registro curricular.	$Co = \frac{SC}{\Sigma S}$  C = Coexistencia. SC = Sistemas conectados. $\Sigma S$ = Sumatoria de sistemas totales.

Atributo de calidad	Subcaracterística	Descripción	Métrica
Usabilidad	Capacidad de aprendizaje	El aprendizaje mediante el uso de la aplicación es casi o mucho más importante que las funcionalidades en sí mismas. Ya que deciden si un sistema es entendible y cumple con lo requerido.	$Ca = \frac{TRe}{TR}$ Ca = Capacidad de respuesta. TRe = Tiempo de respuesta estimado. TR = Tiempo de respuesta.
	Estética	El aplicativo web que se pretende desarrollar será de uso privado, para personas con experiencia previa y preparación. Para operarlo, debemos asegurar que su utilización sea intuitiva, prefiriendo información gráfica más que la literal.	$E = \frac{Ge}{G}$ E = Estética. G = Gráficos en el sistema. Ge = Gráficos estimados.
	Capacidad de ser usado	Corresponde a la facilidad que tienen los usuarios para acceder y realizar sus funciones correspondientes sin percances o errores constantes.	$Cu = \frac{a}{\Sigma a}$ Cu = Capacidad de ser usado. A = Aplicaciones funcionales $\Sigma A$ = Total de aplicaciones del sistema.
	Protección frente a errores de usuario	Ligado con los planes de testing, la validación tanto a nivel de servidor como a nivel de cliente se hace fundamental para prevenir errores por un valor no determinado.	$Pu = \frac{Ta}{\Sigma T}$ Pu = Protección frente a errores de usuario. A = Aplicaciones funcionales. $\Sigma A$ = Total de aplicaciones del sistema.
	Accesibilidad	Relacionado directamente con características de los usuarios del sistema, SCE requiere de proveer acceso a distintas entidades y usuarios dependiendo de su cargo o rol en las instituciones de educación superior. Salvaguardando que todos accedan únicamente a sus funcionalidades correspondientes.	$Ac = \frac{f}{\Sigma f}$ Accesibilidad = Protección frente a errores de usuario. A = Funciones accesibles. $\Sigma f$ = Total de funciones accesibles.

Atributo de calidad	Subcaracterística	Descripción	Métrica
Fiabilidad	Tolerancia a fallos	Ya que el aplicativo web cuenta con aplicaciones modulares, la interrupción o falla de uno de estos módulos, no debería interrumpir todo el flujo de procesos globales. De modo que el sistema podrá seguir su funcionamiento incluso si una de las aplicaciones falla.	$T = \frac{SF - \Sigma S}{\Sigma S}$  T = Tolerancia a fallos. SF = Sistemas fallando. $\Sigma S$ = Sumatoria de sistemas totales.
	Capacidad de recuperación	Cuando de datos se trata, la seguridad es primordial. De igual forma contar con planes de contingencia en caso de que los datos se vean afectados o dañados. De modo que puedan ser recuperados y restablecidos en caso de cualquier falla, interrupción o brecha.	$R = \frac{Dn - \Sigma D}{\Sigma D}$  R = Capacidad de recuperación. Dn = Datos dañados. $\Sigma D$ = Sumatoria de datos del sistema íntegro.
Seguridad	Confidencialidad	Los datos deben estar en total resguardo y almacenados en una base de datos central, a la cual solo habrá acceso mediante dirección IP y con las validaciones pertinentes de acceso, como credenciales y claves primarias.	$F = \frac{\Sigma g}{\Sigma Sg}$  F = Confidencialidad. Sg = Sistemas de seguridad funcionales. $\Sigma Sg$ = Sumatoria de sistemas de seguridad totales.
	Autenticidad	Para acceder al aplicativo web será fundamental requerir de una credencial física complementaria previamente entregada por una autoridad de máximo rango de la institución superior a modo de conocer la identidad del usuario y prevenir el acceso no autorizado.	$Au = \frac{in}{\Sigma in}$  Au = Autenticidad. in = Sistemas de seguridad funcionales. $\Sigma Sg$ = Sumatoria de sistemas de seguridad totales.
	Responsabilidad	Relacionado directamente al rastreo y evidenciación de procesos. En donde se hace primordial el control de flujos de proceso y acciones por parte de los usuarios o terceros.	$Res = \frac{Re}{RE}$  Res = Responsabilidad. Re = Ficheros registrados. RE= Ficheros registrados estimados.

Atributo de calidad	Subcaracterística	Descripción	Métrica
Mantenibilidad	Modularidad	La estructura y funciones del aplicativo web deben ser divididos en componentes discretos. Y que al ser editados, o desactivados, no alteren o causen un impacto muy alto en el sistema completo.	$M = \frac{m}{mE}$  M = Modularidad. m = Módulos desarrollados. mE= Módulos estimados.
	Capacidad de ser modificado	Cuando se utiliza un sistema modular o dividido en aplicaciones, la modificación o edición de algunos de sus componentes debe causar el menor impacto posible en el desempeño.	$CM = \frac{Im}{\Sigma S}$  CM = Capacidad de ser modificado. Im = Impactos identificados. S = Sumatoria de sistemas funcionales totales.
Portabilidad	Adaptabilidad	Parte importante del éxito del proyecto será la facilidad con la que los usuarios puedan acceder al aplicativo. Ya sea desde un computador, tablet o smartphone, desde cualquier navegador web, la aplicación y su información será capaz de ser desplegada sin inconvenientes.	$AD = \frac{Erc}{SoE}$  AD = Adaptabilidad. Er = Errores de compatibilidad encontrados. SoE = Sistemas operativos estimados para desarrollo.

### 2.5.7. Detalles de la implementación

Los detalles de la implementación son un segmento dedicado a la especificación profundidad del sistema de software, así como también la representación del código fuente junto a sus componentes. Este código indica los más finos detalles del software por medio de un lenguaje preciso, capaz de ser traducido por la máquina, incluyendo los elementos de soporte necesarios para realizar la construcción de los componentes a partir del código. Esto a su vez, facilitará la labor de futuras ampliaciones o correcciones del sistema.

#### 2.5.7.1. Lenguajes y plataformas

El lenguaje de programación que se implementará para el desarrollo del proyecto de software será Python utilizando el framework de Django junto con el lenguaje de etiquetado HTML5. Además, se utilizará Javascript para el desarrollo de algoritmos y campos de validación por el lado del cliente.



Ilustración 2.25. Lenguajes y plataformas.

### 3. Nivel de almacenamiento de datos

La utilización de estructuras y diccionarios para almacenar la información del sistema forman un requisito ineludible y sumamente valorado para la plataforma web, ya que el flujo de datos es sumamente alto debido a la cantidad de estudiantes y autoridades académicas que están asociadas a una institución. A modo de comprender el funcionamiento del sistema de almacenamiento se detallarán el tipo de modelos, diagramas y las tablas de base de datos.

### 3.1. Modelo relacional de datos del sistema

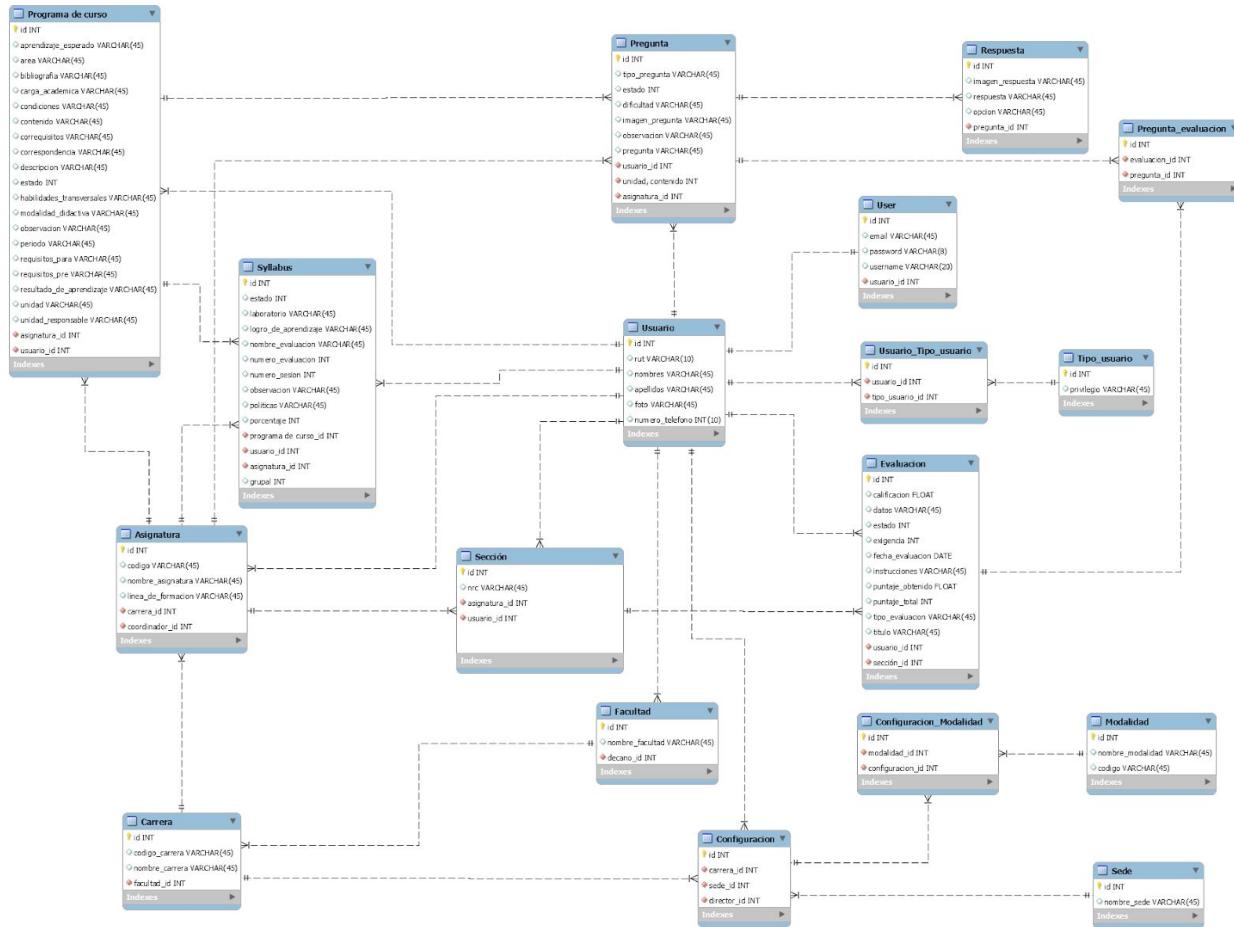
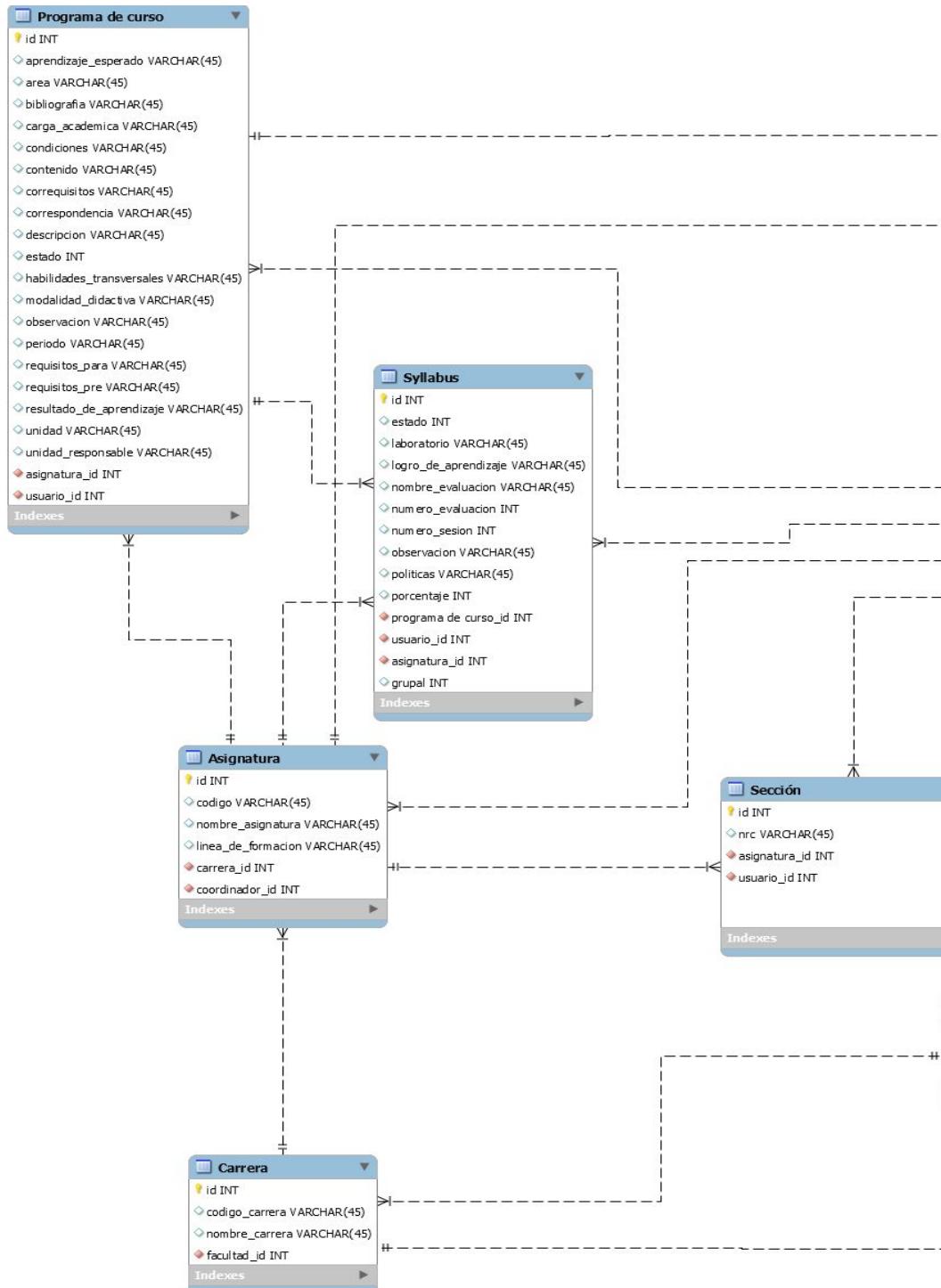
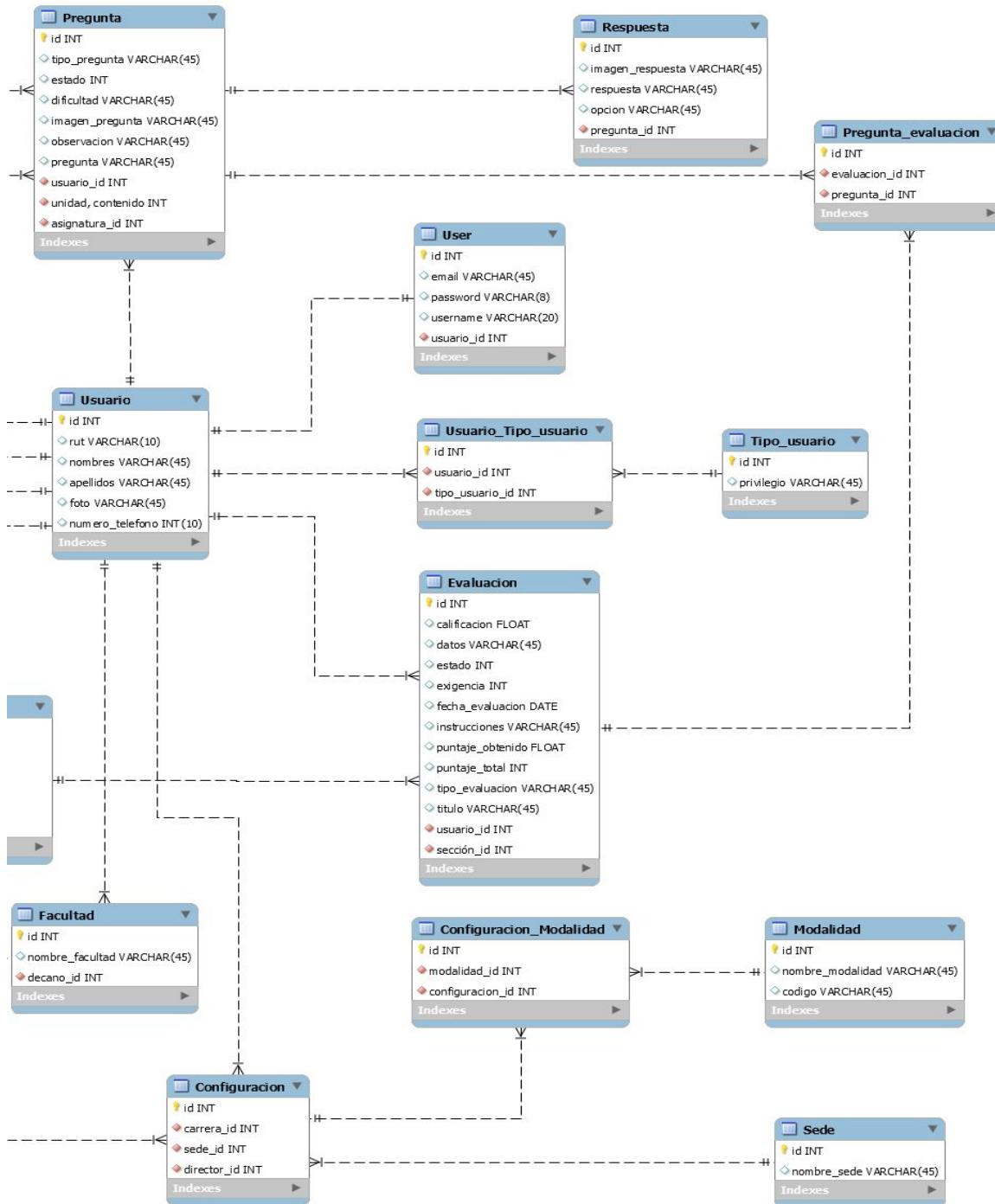


Ilustración 2.26. Modelo relacional.





### 3.2. Diccionario de datos

A continuación, se detalla cada característica que tienen las tablas del modelo de datos.

Tabla 3.10. Diccionario de datos.

DICCCIONARIO DE DATOS								
TABLA	DESCRIPCIÓN	RELACIONES	CARD.	ATRIBUTOS	TIPO DATO	PK	FK	NULL
FACULTAD	Tabla designada a guardar los datos de una facultad. Contiene el nombre de la facultad y un identificador de usuario asociado con privilegios de decano.	CARRERA	1 - 0.*	Id	int	X		NO
				nombre_facultad	varchar(45)			NO
		USUARIO	0.* - 1	decano_id	int		X	SI
CARRERA	Registra datos de carreras a la plataforma web. Contiene el código general de la carrera, nombre de la carrera y identificador de la facultad asociada.	CONFIGURACION	1 - 0.*	Id	int	X		NO
				codigo_carrera	varchar(45)			SI
		ASIGNATURA	1 - 0.*	nombre_carrera	varchar(45)			NO
		FACULTAD	0.* - 1	facultad_id	int		X	SI
CONFIGURACION	Tabla de características normalizadas que contiene identificadores. Con la finalidad de unir carreras, sedes y directores a una configuración en particular.	CONFIGURACION_MODALIDAD	1 - 0.*	id	int	X		NO
				USUARIO	0.* - 1	carrera_id	int	SI
		SEDE	0.* - 1	sede_id	int		X	SI
		CARRERA	0.* - 1	director_id	int		X	SI
SEDE	Tabla designada a guardar los datos de sedes. Contiene el identificador y nombre de la sede.	CONFIGURACION	1 - 0.*	id	int	X		NO
				nombre_sede	varchar(45)			NO

DICCCIONARIO DE DATOS									
TABLA	DESCRIPCIÓN	RELACIONES	CARD.	ATRIBUTOS	TIPO DATO	PK	FK	NULL	
SYLLABUS	Tabla designada a guardar los datos de syllabus. Donde se incluyen los detalles de semana a semana, evaluaciones, políticas y procedimientos para los cursos de educación general.	PROGRAMA DE CURSO	0.* - 1	id	int	X		NO	
				estado	int			NO	
				laboratorio	varchar(45)			SI	
				logro_de_aprendizaje	varchar(45)			SI	
		ASIGNATURA		nombre_evaluacion	varchar(45)			SI	
				numero_evaluacion	int			SI	
				numero_sesion	int			NO	
				observacion	varchar(45)			NO	
		USUARIO		politicas	varchar(45)			SI	
				porcentaje	int			NO	
				programa_de_curso_id	int		X	NO	
				usuario_id	int		X	NO	
				asignatura_id	int		X	NO	
				grupal	int			NO	

DICCCIONARIO DE DATOS								
TABLA	DESCRIPCIÓN	RELACIONES	CARD.	ATRIBUTOS	TIPO DATO	PK	FK	NULL
USUARIO	Registra datos de usuarios a la plataforma web. Contiene los datos personales de usuarios registrados previamente en la plataforma web junto con el identificador asociado de ingreso al sistema.	PREGUNTA	1 - 0.*	id	int	X		NO
		USER	1 - 1					
		SYLLABUS	1 - 0.*	rut	varchar(10)			NO
		PROGRAMA DE CURSO	1 - 0.*					
		ASIGNATURA	1 - 0.*	nombres	varchar(45)			NO
		SECCIÓN	1 - 0.*					
		FACULTAD	1 - 0.*	apellidos	varchar(45)			NO
		CONFIGURACION	1 - 0.*					
		EVALUACION	1 - 0.*	foto	varchar(45)			SI
		USUARIO_TIPO_USUARIO	1 - 0.*	numero_telefono	int(10)			SI

DICIONARIO DE DATOS								
TABLA	DESCRIPCIÓN	RELACIONES	CARD.	ATRIBUTOS	TIPO DATO	PK	FK	NULL
CONFIGURACION_MODALIDAD	Tabla de características normalizadas que contiene identificadores. Con la finalidad de asociar múltiples modalidades a una configuración en particular.	CONFIGURACION MODALIDAD	0.* - 1	id	int	X		NO
				modalidad_id	int		X	SI
				configuracion_id	int		X	SI
MODALIDAD	Registra datos de modalidades a la plataforma web. Contiene el código y nombre de la modalidad.	CONFIGURACION_MODALIDAD	1 - 0.*	id	int	X		NO
				nombre_modalidad	varchar(45)			NO
				codigo	varchar(45)			SI
USER	Registra datos de ingreso a la plataforma web. Contiene el email, password, username y identificador de usuario asociado.	USUARIO	1 - 1	id	int	X		NO
				email	varchar(45)			SI
				password	varchar(8)			NO
				username	varchar(20)			NO
				usuario_id	int		X	NO
USUARIO_TIPO_USUARIO	Tabla de características normalizadas que contiene identificadores. Con la finalidad de asociar múltiples privilegios a un usuario en particular.	TIPO_USUARIO USUARIO	0.* - 1	id	int	X		NO
				usuario_id	int		X	SI
				tipo_usuario_id	int		X	SI
TIPO_USUARIO	Tabla designada a guardar los datos de privilegios. Contiene el identificador y nombre del privilegio.	USUARIO_TIPO_USUARIO	1 - 0.*	id	int	X		NO
				privilegio	varchar(45)			NO

DICCCIONARIO DE DATOS								
TABLA	DESCRIPCIÓN	RELACIONES	CARD.	ATRIBUTOS	TIPO DATO	PK	FK	NULL
SECCIÓN	Registra datos de secciones a la plataforma web. Contiene el código nrc y identificadores asociados a la asignatura y usuario con privilegio docente y estudiante.	ASIGNATURA	0.* - 1	id	int	X		NO
		USUARIO	0.* - 1	nrc	varchar(45)			NO
		EVALUACION	1 - 0.*	asignatura_id	int		X	NO
				usuario_id	int		X	NO
EVALUACION	Tabla designada a guardar los datos de evaluaciones. Con la finalidad de generar recursos evaluativos únicos para evitar duplicidad en sesiones futuras. Contiene los datos generales de una evaluación en particular junto con los datos de calificaciones obtenidas en una evaluación.	USUARIO	0.* - 1	id	int	X		NO
				calificacion	float			SI
				datos	varchar(45)			SI
				estado	int			NO
		SECCIÓN	0.* - 1	exigencia	int			SI
				fecha_evaluacion	date			SI
				instrucciones	varchar(45)			SI
				puntaje_obtenido	float			SI
		PREGUNTA_EVALUACION	1 - 0.*	puntaje_total	int			SI
				tipo_evaluacion	varchar(45)			SI
				titulo	varchar(45)			SI
				usuario_id	int		X	NO
				sección_id	int		X	NO
PREGUNTA_EVALUACION	Tabla de características normalizadas que contiene identificadores. Con la finalidad de asociar múltiples preguntas a una evaluación en particular.	EVALUACION	0.* - 1	id	int	X		NO
				evaluacion_id	int		X	NO
		PREGUNTA		pregunta_id	int		X	NO

DICCCIONARIO DE DATOS								
TABLA	DESCRIPCIÓN	RELACIONES	CARD.	ATRIBUTOS	TIPO DATO	PK	FK	NULL
RESPUESTA	Registra datos de respuestas de preguntas a la plataforma web. Contiene la respuesta a una pregunta, imagen de la respuesta (si es que tiene), la opción de la alternativa correcta y el identificador de la pregunta asociada.	PREGUNTA	0.* - 1	id	int	X		NO
				imagen_respuesta	varchar(45)			SI
				respuesta	varchar(45)			NO
				opcion	varchar(45)			SI
				pregunta_id	int		X	SI
ASIGNATURA	Tabla designada a guardar los datos de asignaturas. Contiene el código, nombre de la asignatura, línea de formación y identificadores asociados a la carrera y usuario con privilegios de coordinador académico respectivamente.	USUARIO	0.* - 1	id	int	X		NO
		SECCIÓN	1 - 0.*	codigo	varchar(45)			NO
		CARRERA	0.* - 1	nombre_asignatura	varchar(45)			NO
		PREGUNTA	1 - 0.*	linea_de_formacion	varchar(45)			SI
		SYLLABUS	1 - 0.*	carrera_id	int		X	NO
		PROGRAMA DE CURSO	1 - 0.*	coordinador_id	int		X	NO
PROGRAMA DE CURSO	Tabla designada a guardar los datos de programa de curso. Donde se incluyen los detalles de identificación, carga académica, descripción, resultado de aprendizaje, aprendizaje esperado, contenidos, habilidades transversales, condiciones de aprobación, bibliografía, correspondencia, modalidad didáctica y procedimientos de evaluación.	ASIGNATURA	0.* - 1	requisitos_pre	varchar(45)			SI
				resultado_de_aprendizaje	varchar(45)			SI
				unidad	varchar(45)			SI
				unidad_responsable	varchar(45)			SI
				asignatura_id	int		X	NO
				usuario_id	int		X	NO

DICIONARIO DE DATOS								
TABLA	DESCRIPCIÓN	RELACIONES	CARD.	ATRIBUTOS	TIPO DATO	PK	FK	NULL
PROGRAMA DE CURSO	Tabla designada a guardar los datos de programa de curso. Donde se incluyen los detalles de identificación, carga académica, descripción, resultado de aprendizaje, aprendizaje esperado, contenidos, habilidades transversales, condiciones de aprobación, bibliografía, correspondencia, modalidad didáctica y procedimientos de evaluación.	SYLLABUS	1 - 0.*	id	int	X		NO
				aprendizaje_esperado	varchar(45)			SI
				area	varchar(45)			SI
				bibliografia	varchar(45)			SI
				carga_academica	varchar(45)			SI
	PREGUNTA	PREGUNTA	1 - 0.*	condiciones	varchar(45)			SI
				contenido	varchar(45)			SI
				correquisitos	varchar(45)			SI
				correspondencia	varchar(45)			SI
				descripcion	varchar(45)			SI
	USUARIO	USUARIO	0.* - 1	estado	int			NO
				habilidades_transversales	varchar(45)			SI
				modalidad_didactiva	varchar(45)			SI
				observacion	varchar(45)			NO
				periodo	varchar(45)			SI
				requisitos_para	varchar(45)			SI

### 3.3. Métricas de calidad para el esquema conceptual de base de datos

Las métricas forman parte fundamental e ineludible del proceso de ingeniería de software. La correcta medición y definición de métricas para la calidad del esquema de base de datos pueden ser el gatillante entre un sistema exitoso o deficiente. Los métodos varían de un proyecto en otro, es por ello que para calcular y analizar eficazmente las métricas de un esquema conceptual de base de datos se utilizan estándares definidos. Tales como la ISO/IEC 9126-3, la cual define los criterios de calidad para modelos conceptuales de base de datos. Para la medición de estos modelos comparten similitud con la ISO/IEC 25010. Primeramente, por la definición de características, definición de métricas y finalmente la medición del diagrama entidad-relación mediante fórmulas previamente definidas. Cada definición se enseña a continuación.

En la siguiente tabla se presentan las características y subcaracterísticas definidas por la ISO/IEC 25010, las cuales serán utilizadas para evaluar el modelo entidad-relación del proyecto.

Tabla 3.11. Métrica de calidad para el esquema conceptual de base de datos.

Característica	Subcaracterística	Descripción
Adecuación funcional	Compleitud funcional	Consistencia
	Pertinencia funcional	Exactitud
Eficiencia de desempeño	Utilización de recursos	Eficiencia
	Comportamiento temporal	
	Capacidad	
Compatibilidad	Interoperabilidad	Coexistencia entre sistemas
	Coexistencia	

Característica	Subcaracterística	Descripción
Usabilidad	Capacidad de aprendizaje	-
	Estética	-
	Capacidad de ser usado	Entendibilidad
	Protección frente a errores de usuario	Validación contra errores
	Accesibilidad	Manejabilidad
Fiabilidad	Tolerancia a fallos	Recuperación
	Capacidad de recuperación	
Seguridad	Confidencialidad	Autorización
	Autenticidad	
	Responsabilidad	Integridad
Mantenibilidad	Modularidad	Modularidad
	Capacidad de ser modificado	
Portabilidad	Adaptabilidad	-

Para las cálculos y mediciones de la calidad de un esquema conceptual de base de datos, que requiere la ISO, se utiliza el peso. Cuya medida se categoriza usualmente con un número de 0 a 1, siendo 1 aquel requerimiento cuyo peso es mayor, y 0 cuyo peso es bajo. Las especificaciones de los pesos son las siguientes:

- Bajo (B): Características cuyo cumplimiento no es determinante en el sistema, y las operaciones de mercado no se verán afectadas. Su peso varía entre el rango 0,00 - 0,33.
- Medio (M): Característica que agrega valor adicional al proyecto, y determinan algunas funcionalidades del sistema. Su peso varía entre los rangos 0,34 - 0,75.
- Alto (A): Funcionalidad obligatoria. El incumplimiento de esta característica compromete severamente el éxito. Su peso varía entre los rangos 0,76 - 1,00.

### 3.3.1. Diseño de la evaluación

Para el diseño de la evaluación, definimos los pesos de las subcaracterísticas, junto con la asignación de las métricas correspondientes. Cabe destacar que las codificaciones de la columna Métricas internas por aplicar contienen las variables a reemplazar en los análisis y tablas siguientes:

Tabla 3.12. Diseño de la evaluación.

Atributo de calidad	Subcaracterística	Peso	Métricas internas por aplicar
Adecuación funcional	Consistencia	A	AF1: Módulos desarrollados.
			AF2: Módulos por desarrollar.
	Exactitud	A	AF3: Funciones desarrolladas.
			AF4: Exactitud de dominios.
			AF5: Tipos de datos.
Eficiencia de desempeño	Eficiencia	M	ED1: Memoria utilizada.
			ED2: Tiempos de respuesta.
			ED3: Cantidad de usuarios conectados simultáneamente.
			ED4: Cantidad de solicitudes por minuto.
Compatibilidad	Coexistencia entre sistemas	A	C1: Conexiones con sistemas adyacentes.
			C2: Sistemas funcionando simultáneamente.
			C3: Cantidad de conexiones.
Fiabilidad	Recuperación	M	F1: Recuperación del funcionamiento del sistema.
			F2: Recuperación de los datos ante un fallo.
			F3: Datos corruptos.

Atributo de calidad	Subcaracterística	Peso	Métricas internas por aplicar
Usabilidad	Entendibilidad	M	U1: Topografía clara.
	Validación contra errores	M	U2: Validación de campos. U3: Validación de Cross-Site Scripting
	Manejabilidad	M	U4: Cruce de relaciones. U5: Flujo de procesos.
Seguridad	Autorización	M	S1: Ingreso de usuarios. S2: División de accesos y funcionalidades. S3: Privilegios de usuario.
			S4: Protección de datos guardados.
			S5: Tipología de campos. S6: Validación de duplicidad y guardado.
	Integridad	B	
Mantenibilidad	Modularidad	A	M1: Modularidad de aplicaciones.

Para finalmente determinar la calidad del esquema de entidad-relación, la ISO/IEC 25010 determina las siguientes fórmulas. Junto con un nivel mínimo requerido definido por el equipo:

Tabla 3.13. Fórmulas de evaluación.

Característica	Subcaracterística	Métrica	Nivel mínimo requerido
Adecuación funcional	Consistencia	AF1/AF2	0,80
	Exactitud	(AF3+AF4+AF5)/3	0,70
Eficiencia de desempeño	Eficiencia	(ED1+ED2+ED3+ED4)/4	0,50
Compatibilidad	Coexistencia entre sistemas	(C1+C2+C3)/3	0,90
Fiabilidad	Recuperación	(F1+F2+F3)/3	0,70
Usabilidad	Entendibilidad	U1	0,40
	Validación contra errores	(U2+U3)/2	0,70
	Manejabilidad	(U4+U5)/2	0,40
Seguridad	Autorización	(S1+S2+S3)/3	0,60
	Integridad	(S4+S5+S6)/3	0,30
Mantenibilidad	Modularidad	M1	0,8

### 3.3.2. Resultados de evaluación de métricas

Se dan a conocer los resultados de esta evaluación, los cuales permitirán identificar posibles falencias en el diagrama Entidad-Relación. Los resultados de las métricas serán comparados con el puntaje ideal vs el puntaje obtenido.

Tabla 3.14. Resultados de evaluación de métricas.

Métrica	Puntaje	Total, de la característica
AF1: Módulos desarrollados. AF2: Módulos por desarrollar.	0,70 0,80	0,875
AF3: Funciones desarrolladas. AF4: Exactitud de dominios. AF5: Tipos de datos.	0,75 0,50 0,70	0,65
ED1: Memoria utilizada. ED2: Tiempos de respuesta. ED3: Cantidad de usuarios conectados simultáneamente. ED4: Cantidad de solicitudes por minuto.	0,75 0,60 0,60 0,65	0,73
C1: Conexiones con sistemas adyacentes. C2: Sistemas funcionando simultáneamente. C3: Cantidad de conexiones.	0,80 0,80 0,60	0,80
F1: Recuperación del funcionamiento del sistema. F2: Recuperación de los datos ante un fallo. F3: Datos corruptos.	0,60 0,65 0,40	0,55
U1: Topografía clara.	0,40	0,40
U2: Validación de campos. U3: Validación de Cross-Site Scripting	0,75 0,75	0,75
U4: Cruce de relaciones. U5: Flujo de procesos.	0,50 0,45	0,47

Métrica	Puntaje	Total, de la característica
S1: Ingreso de usuarios. S2: División de accesos y funcionalidades. S3: Privilegios de usuario.	0,50 0,80 0,80	0,70
S4: Protección de datos guardados. S5: Tipología de campos. S6: Validación de duplicidad y guardado.	0,20 0,60 0,50	0,43
M1: Modularidad de aplicaciones.	0,9	0,9

Cómo se logra apreciar, cada métrica arrojó un resultado aproximado al requerido. Otras en cambio arrojaron un resultado exacto, lo que da a entender que parte del modelo entidad-relación cumple con características de la ISO 25010. Características que aprueban que el diseño del modelo cumple con estándares aceptables para su evaluación.

#### 4. Diseño de interfaces

También denominados Mockup, son prototipos de vistas de escenarios funcionales que tendrán un conjunto de acciones por el cual los usuarios podrán interactuar con el sistema. De ese mismo modo describen las interfaces y comunicaciones en base a distintos eventos o flujos.

##### 4.1. Ventanas o interfaces del software

Los mockup o interfaces se subdividen entre accesos por usuario, eventos y flujos. En los puntos siguientes se presentan cada vista asociada a los usuarios y eventos determinados.

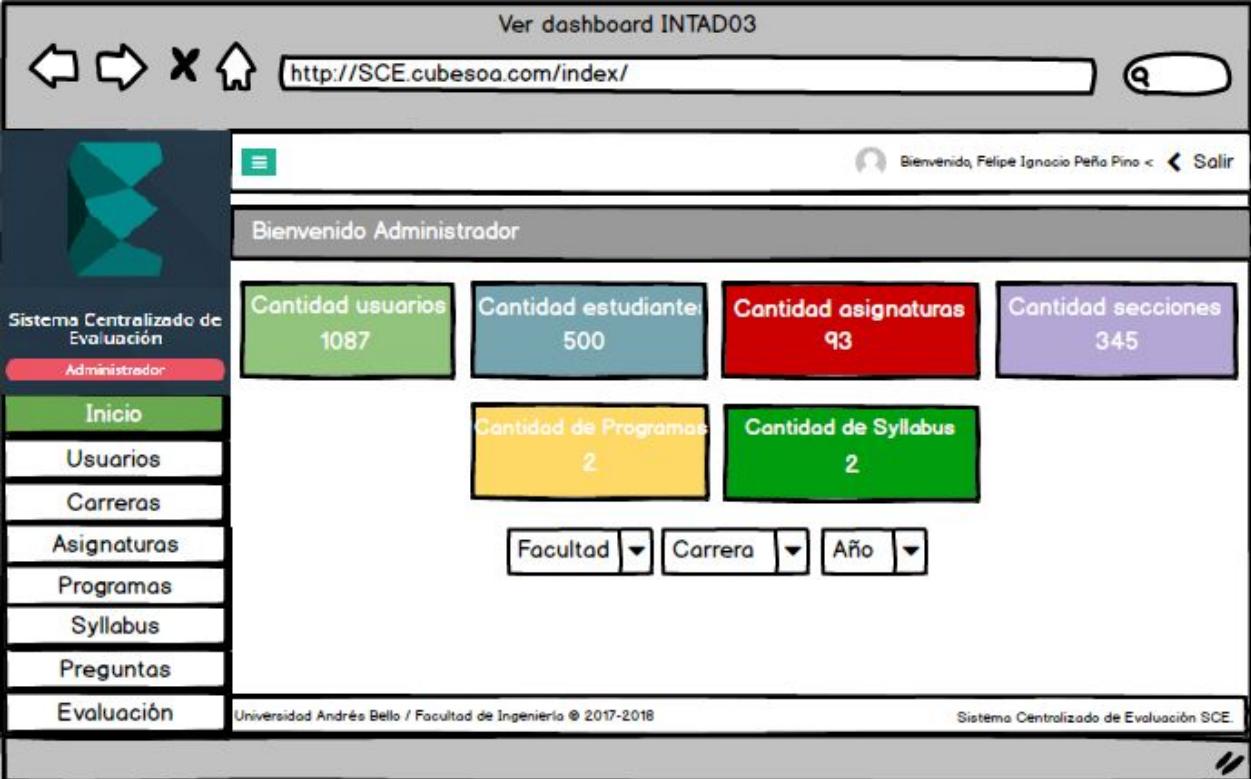
#### 4.1.1. Mockup administrador



Ilustración 4.27. Mockup Iniciar sesión INTAD01.



Ilustración 4.28. Mockup Recuperar contraseña INTAD02.



The mockup displays a dashboard titled "Ver dashboard INTAD03" with the URL "http://SCE.cubesoftware.com/index/" in the address bar. The dashboard header includes a user profile icon and the text "Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir". The main content area is titled "Bienvenido Administrador". It features several colored boxes with statistics:

Cantidad usuarios	Cantidad estudiantes	Cantidad asignaturas	Cantidad secciones
1087	500	93	345

Below these are two smaller boxes:

Cantidad de Programas	Cantidad de Syllabus
2	2

At the bottom of the dashboard are three dropdown menus labeled "Facultad", "Carrera", and "Año". The left sidebar contains a vertical menu with the following items:

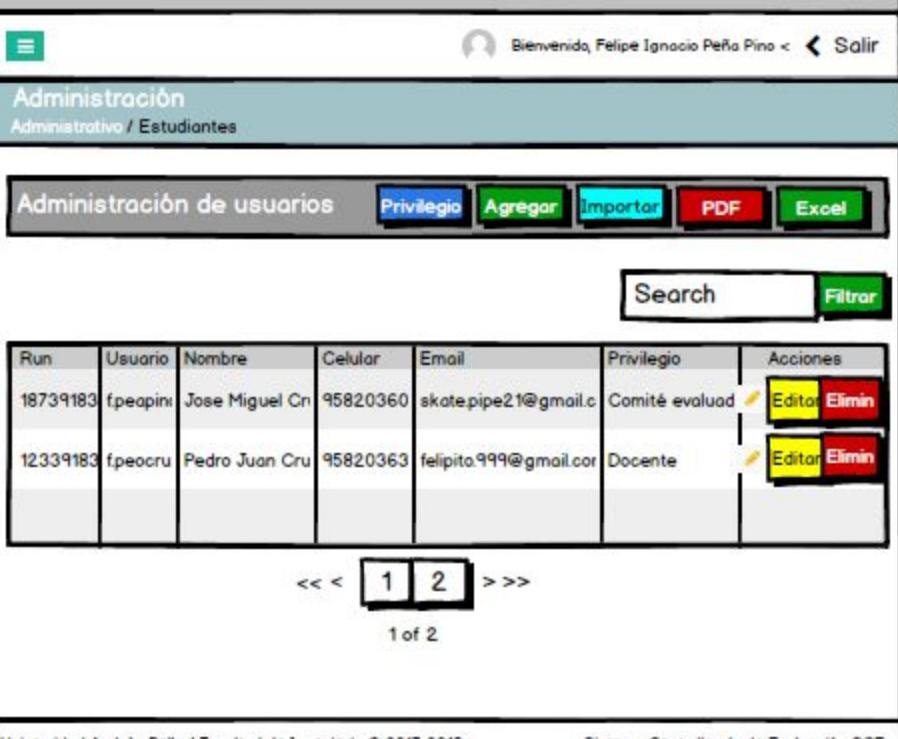
- Sistema Centralizado de Evaluación
- Administrador
- Inicio** (highlighted in green)
- Usuarios
- Carreras
- Asignaturas
- Programas
- Syllabus
- Preguntas
- Evaluación

At the bottom of the page, there is footer text: "Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018" and "Sistema Centralizado de Evaluación SCE".

Ilustración 4.29. Mockup Ver dashboard INTAD03.

Mantenedor usuario INTAD04

<http://SCE.cubesa.com/usuarios/listado/>



Run	Usuario	Nombre	Celular	Email	Privilegio	Acciones
18739183	fpeapini	Jose Miguel Cr	95820360	skote.pipe21@gmail.c	Comité evaluad	
12339183	fpeocru	Pedro Juan Cru	95820363	felipito.999@gmail.cor	Docente	

<< < 1 2 > >>

1 of 2

Search

Sistema Centralizado de Evaluación

Administrador

Administración

Administrativo / Estudiantes

Administración de usuarios

Privilegio Agregar Importar PDF Excel

Inicio

Usuarios

Administrativo

Estudiantes

Carreras

Asignaturas

Programas

Syllabus

Preguntas

Evaluación

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

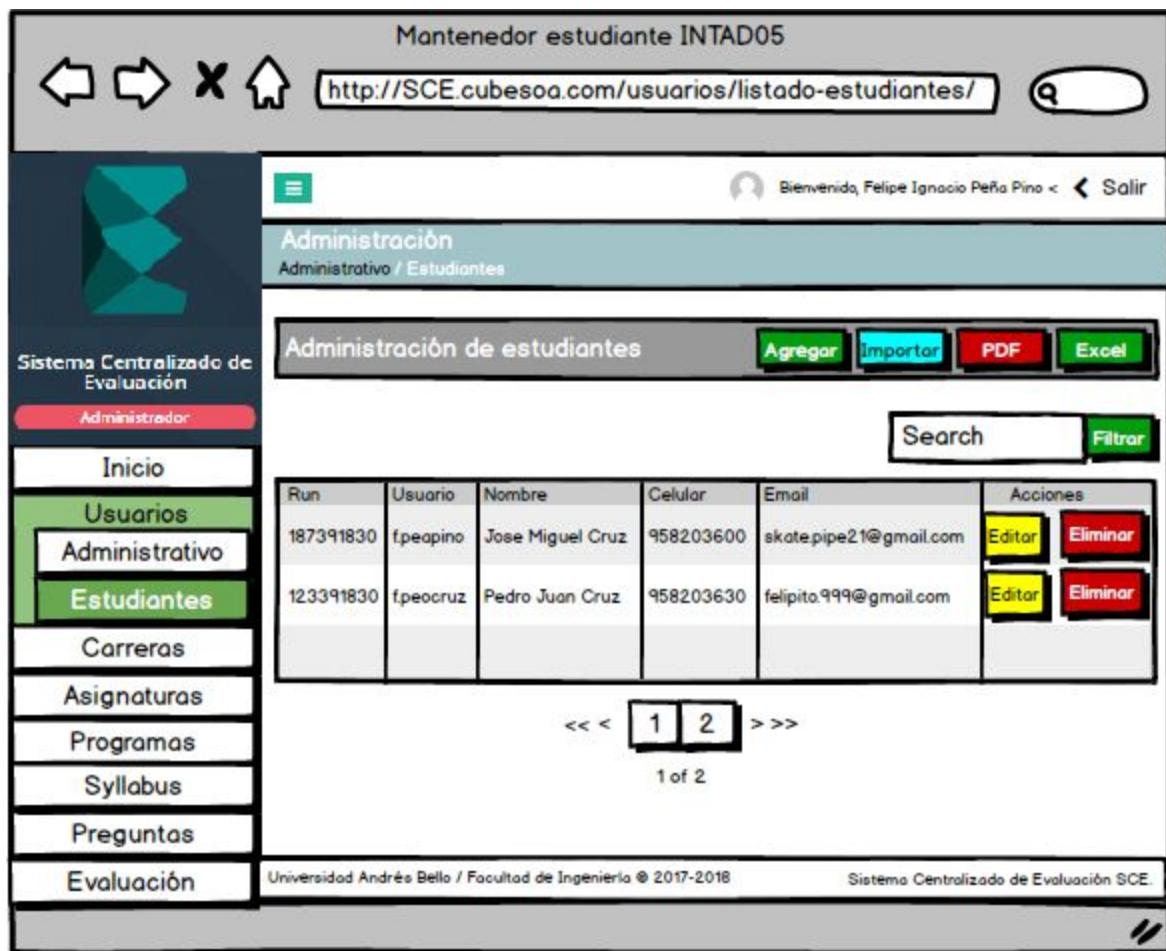
Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018

Sistema Centralizado de Evaluación SCE

Ilustración 4.30. Mockup Mantenedor usuario INTAD04.

Mantenedor estudiante INTAD05

<http://SCE.cubesa.com/usuarios/listado-estudiantes/>



Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Administración  
Administrativo / Estudiantes

Administración de estudiantes

Run	Usuario	Nombre	Celular	Email	Acciones
187391830	fpeapino	Jose Miguel Cruz	958203600	skatepipe21@gmail.com	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
123391830	fpeocruz	Pedro Juan Cruz	958203630	felipito.999@gmail.com	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Search [Filtrar](#)

<< < 1 2 > >>

1 of 2

Inicio  
Usuarios  
Administrativo  
Estudiantes  
Carreras  
Asignaturas  
Programas  
Syllabus  
Preguntas  
Evaluación

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018  
Sistema Centralizado de Evaluación SCE.

Ilustración 4.31. Mockup Mantenedor estudiante INTAD05.

Mantenedor pregunta INTAD06

<http://SCE.cubesoa.com/preguntas/preguntas/>

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Administración

Preguntas Repositorio

Preguntas

PDF Excel

Search Filtrar

Código	Asignatura	Dificultad	Tipo de pregunta	Línea de formación	Estado	Acciones
12	Programación	Intermedi	Selección Multip	Desarrollo de software	Aprobada	Detalle Eliminar
11	Programación	Basica	Desarrollo	Desarrollo de software	Rechazada	Detalle Eliminar

<< < 1 2 > >>

1 of 2

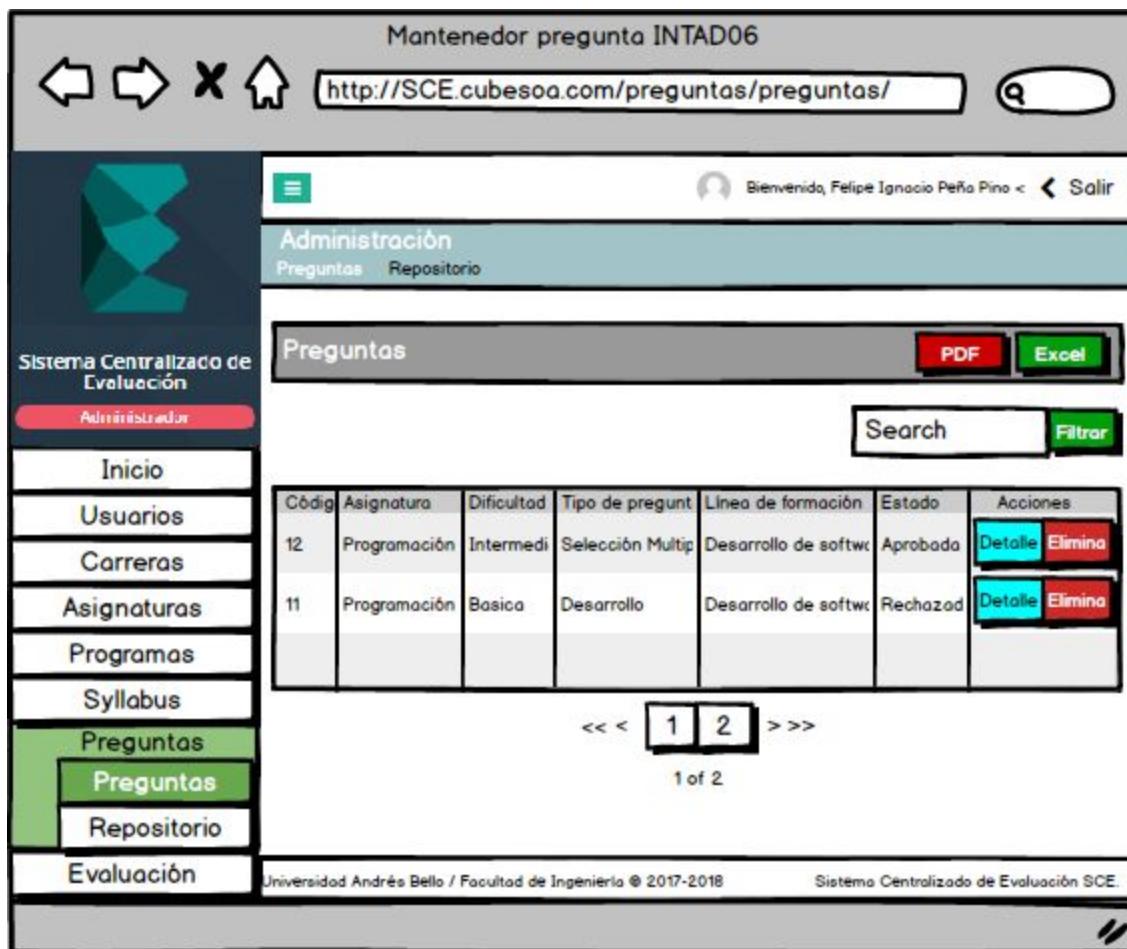
Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018

Sistema Centralizado de Evaluación SCE.

Ilustración 4.32. Mockup Mantenedor pregunta INTAD06.

Mantenedor pregunta INTAD06

<http://SCE.cubesoa.com/preguntas/preguntas/>



Código	Asignatura	Dificultad	Tipo de pregunta	Línea de formación	Estado	Acciones
12	Programación	Intermedi	Selección Multip	Desarrollo de software	Aprobada	<a href="#">Detalle</a> <a href="#">Elimina</a>
11	Programación	Basica	Desarrollo	Desarrollo de software	Rechazada	<a href="#">Detalle</a> <a href="#">Elimina</a>

<< < 1 2 > >>

1 of 2

Sistema Centralizado de Evaluación SCE

Ilustración 4.33. Mockup Mantenedor repositorio de material evaluativo INTAD08.

Mantenedor repositorio de material evaluativo INTAD08

Pregunta 34 X

Asignatura: PROGRAMACION I - INS121

Contenido: 1: Algoritmos y Programacion Estructurada

Objetivos de aprendizaje:

-OE1: Construir programas en lenguaje C usando punteros y tipos de datos estructurados que permitan entregar soluciones eficientes y correctas para un problema dado.

Dificultad: Intermedio

Tipo de pregunta: Pregunta de desarrollo

Propuesta por: Eduardo Quiroga Aguilera

Fecha de creación: 1 de Marzo de 2018 a las 12:37

Pregunta: indique de forma exacta que es lo que imprimen los siguientes programas

```
d = { 'a':1, 'b':2 }
if 'c' in d:
    d[ 'c' ] += 1
print( d )
```

Respuesta: { 'a':1, 'b':2 } { 'b':2, 'a':1 }

[Descargar pregunta](#) [Cerrar](#)

PDF Excel

Search Filtrar

Acciones

Detalle Recuperar Eliminar

Sistema Centralizado de Evaluación

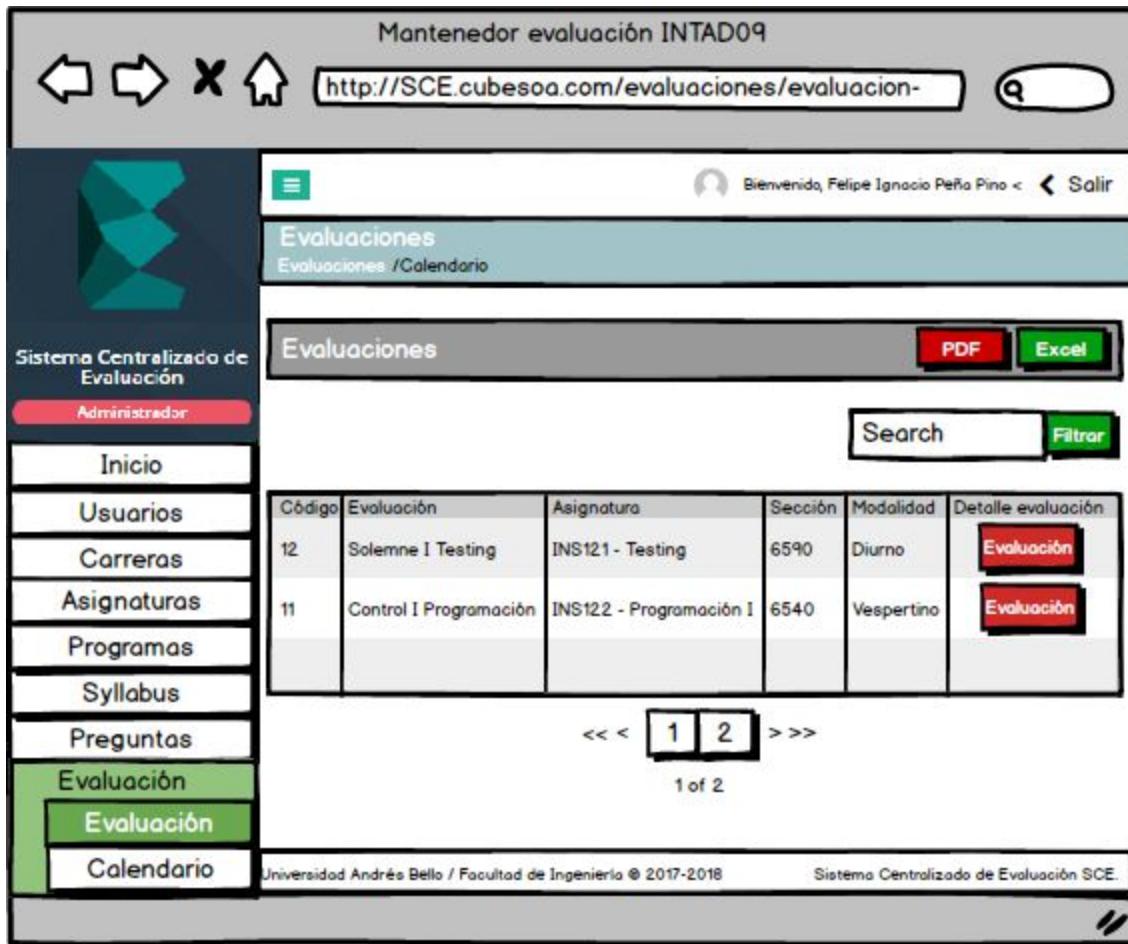
Administrador

- Inicio
- Usuarios
- Carreras
- Asignaturas
- Programas
- Syllabus
- Preguntas
- Evaluación

Ilustración 4.34. Mockup Detalle pregunta.

Mantenedor evaluación INTAD09

<http://SCE.cubesoa.com/evaluaciones/evaluacion->



Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Evaluaciones /Calendario

**Evaluaciones**

PDF Excel

Search Filtrar

Código	Evaluación	Asignatura	Sección	Modalidad	Detalle evaluación
12	Solemine I Testing	INS121 - Testing	6590	Diurno	<b>Evaluación</b>
11	Control I Programación	INS122 - Programación I	6540	Vespertino	<b>Evaluación</b>

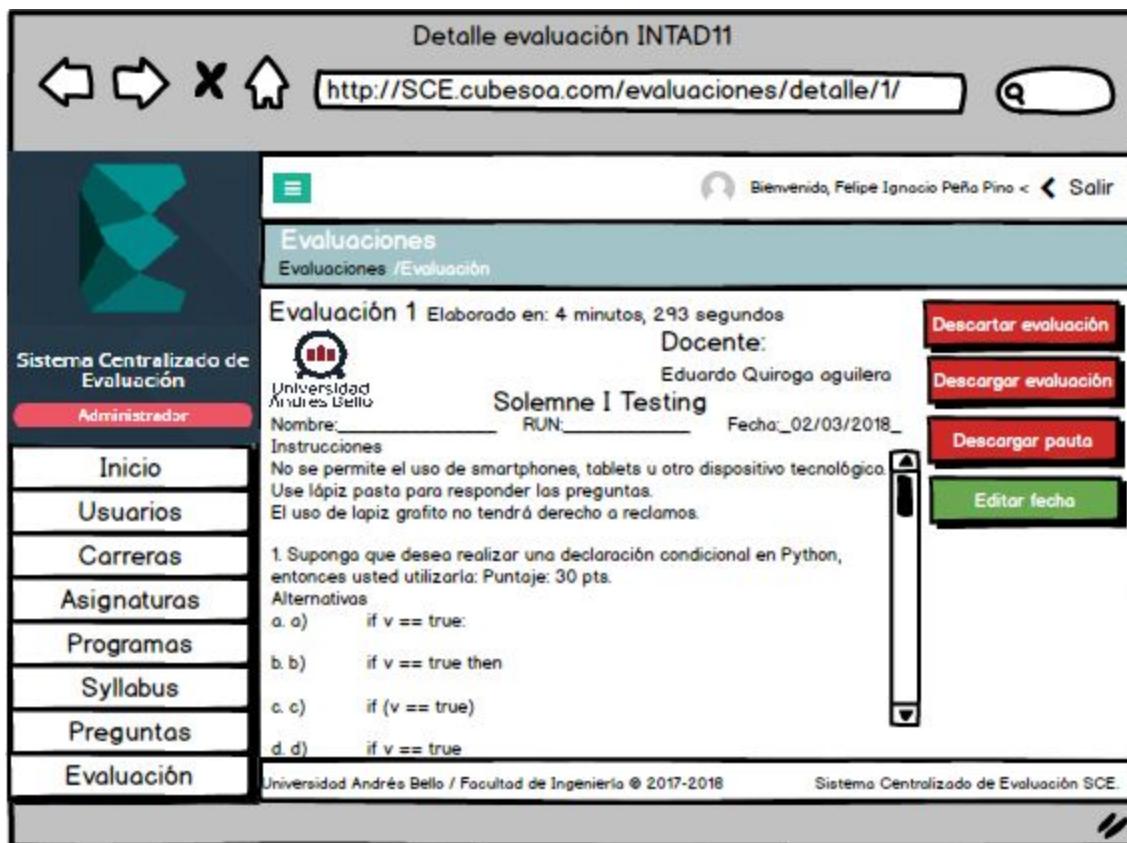
<< < 1 2 > >>

1 of 2

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018 Sistema Centralizado de Evaluación SCE.

Ilustración 4.35. Mockup Mantenedor evaluación INTAD09.

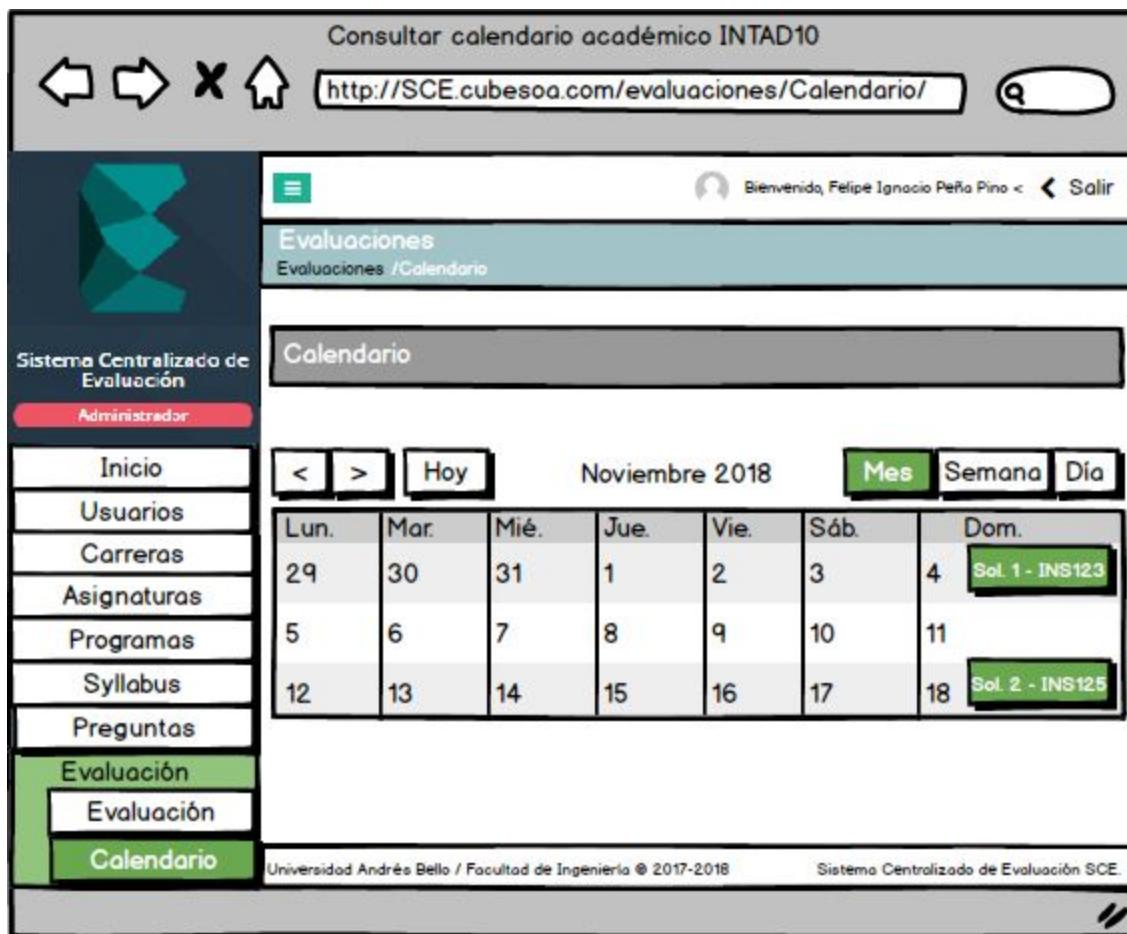
Detalle evaluación INTAD11  
<http://SCE.cubesoftware.com/evaluaciones/detalle/1/>



The mockup shows a web-based evaluation system interface. At the top, there are navigation icons (back, forward, search) and a URL bar. The main content area has a header 'Evaluaciones / Evaluación'. Below this, it displays 'Evaluación 1' (Elaborado en: 4 minutos, 293 segundos), the 'Docente' (Eduardo Quiroga aguilera), and the 'Nombre:' and 'RUN:' fields. It also shows the date 'Fecha: 02/03/2018'. On the right side, there are four buttons: 'Descartar evaluación' (red), 'Descargar evaluación' (red), 'Descargar pauta' (red), and 'Editar fecha' (green). The left sidebar lists navigation options: Inicio, Usuarios, Carreras, Asignaturas, Programas, Syllabus, Preguntas, and Evaluación. The bottom of the page includes copyright information: 'Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018' and 'Sistema Centralizado de Evaluación SCE.'

Ilustración 4.36. Mockup Detalle evaluación INTAD11.

Consultar calendario académico INTAD10  
<http://SCE.cubesoftware.com/evaluaciones/Calendario/>



Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Evaluaciones  
Evaluaciones /Calendario

Calendario

< >		Hoy	Noviembre 2018					Mes	Semana	Día
Lun.	Mar.	Mié.	Jue.	Vie.	Sáb.	Dom.				
29	30	31	1	2	3	4 Sol 1 - INS123				
5	6	7	8	9	10	11				
12	13	14	15	16	17	18 Sol 2 - INS125				

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018      Sistema Centralizado de Evaluación SCE

Ilustración 4.37. Mockup Consultar calendario académico INTAD10.

Mantenedor carrera INTAD15

[http://SCE.cubesoa.com/carrera/carreer\\_manager/](http://SCE.cubesoa.com/carrera/carreer_manager/)

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Carreras Nueva Carrera Nueva Facultad PDF Excel

Search Filtrar

Código	Carrera Universitaria	Cantidad de asignatur	Facultad	Acciones
CA0075	Ingeniería en Computación e Inform.	36	Ingenierí	Editor  Eliminar

<< < 1 2 > >>

1 of 2

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018 Sistema Centralizado de Evaluación SCE.

Administrador

- Inicio
- Usuarios
- Carreras
- Asignaturas
- Programas
- Syllabus
- Preguntas
- Evaluación

Ilustración 4.38. Mockup Mantenedor carrera INTAD15.

Mantenedor asignatura INTAD16

[http://SCE.cubesoa.com/contenidos/asignaturas/](#)

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Asignaturas Nueva Asignatura PDF Excel

Search Filtrar

Código	Asignatura	Línea de formación	Coordinador	Cantidad Sección	Acciones
INS12	Inglés I	Comunicación en Inglés	Leonardo Cruz	2	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> <a href="#">Secciones</a>
FIC15	Programación	Desarrollo de software	Felipe Cruz	2	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> <a href="#">Secciones</a>

<< < 1 2 > >>

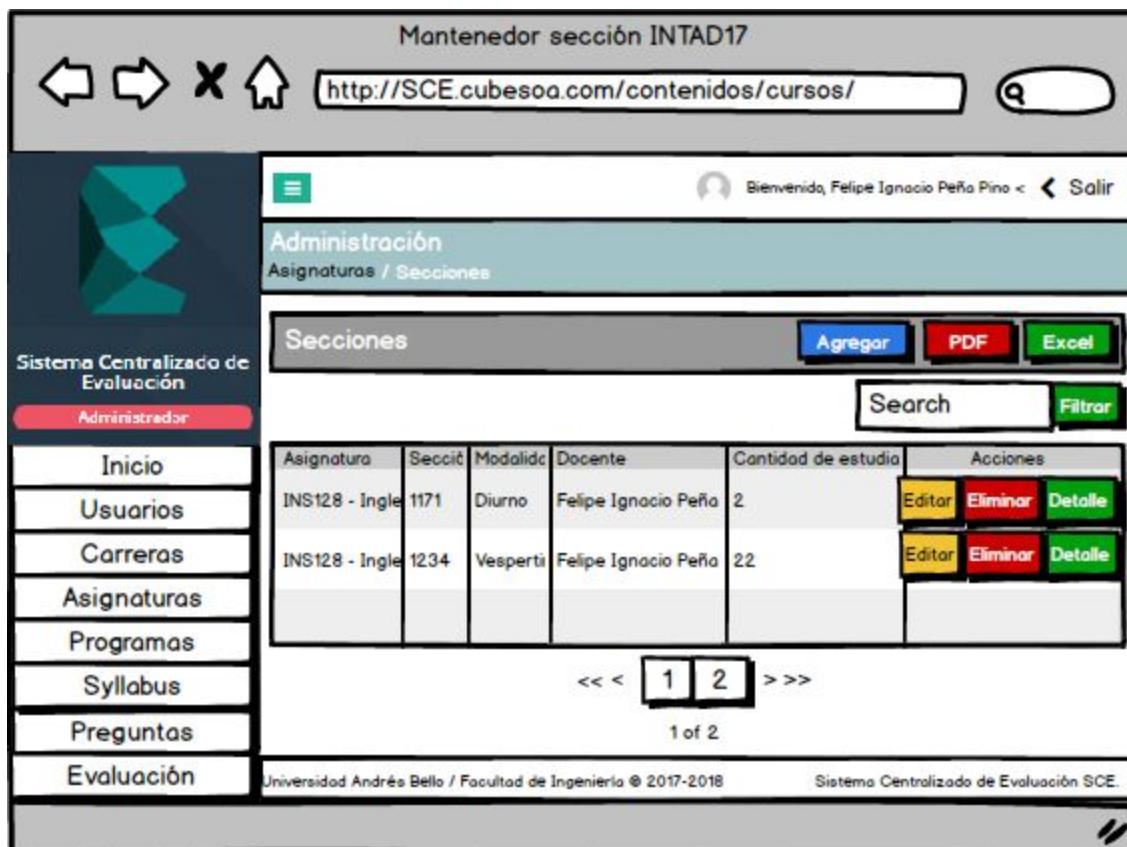
1 of 2

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018 Sistema Centralizado de Evaluación SCE

Ilustración 4.39. Mockup Mantenedor asignatura INTAD16.

Mantenedor sección INTAD17

<http://SCE.cubesoa.com/contenidos/cursos/>



Asignatura	Secció	Modalida	Docente	Cantidad de estudi	Acciones
INS128 - Ingle	1171	Diurno	Felipe Ignacio Peña	2	<a href="#">Editor</a> <a href="#">Eliminar</a> <a href="#">Detalle</a>
INS128 - Ingles	1234	Vespertini	Felipe Ignacio Peña	22	<a href="#">Editor</a> <a href="#">Eliminar</a> <a href="#">Detalle</a>

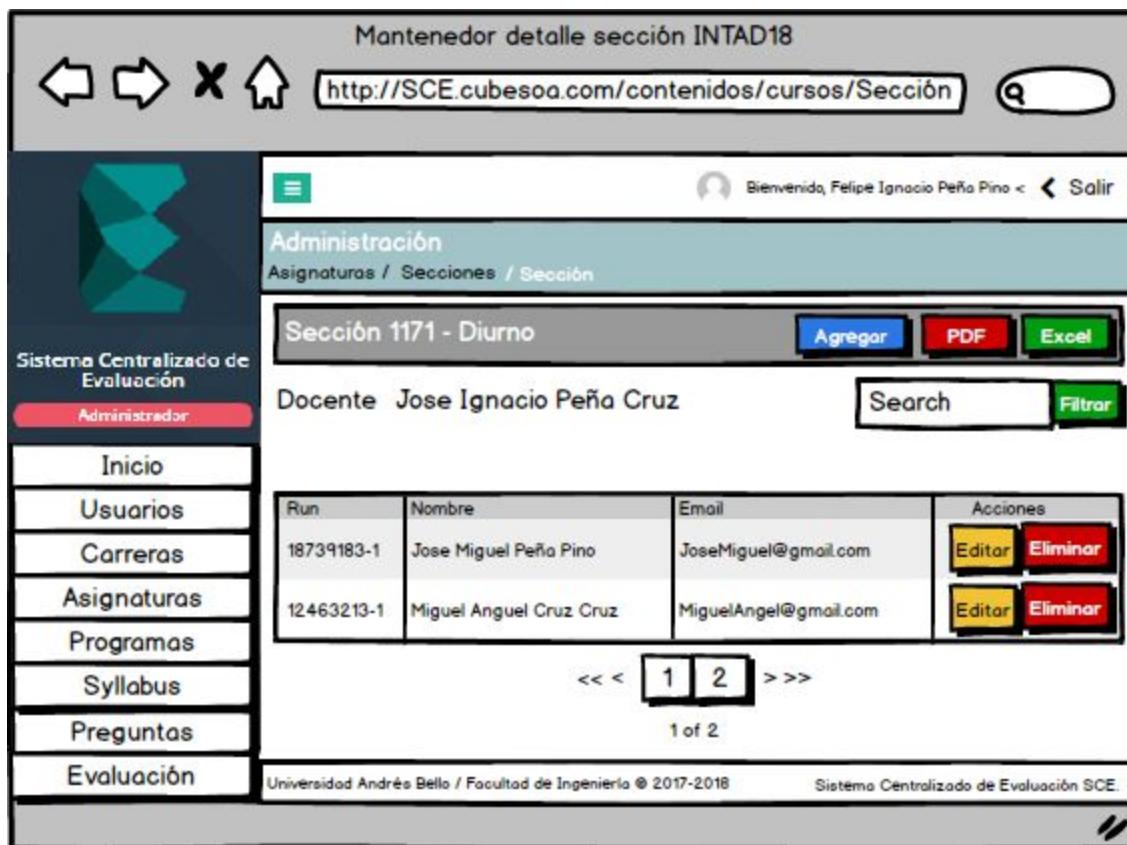
<< < 1 2 > >>

1 of 2

Ilustración 4.40. Mantenedor sección INTAD17.

Mantenedor detalle sección INTAD18

<http://SCE.cubesoa.com/contenidos/cursos/sección>



Run	Nombre	Email	Acciones
18739183-1	Jose Miguel Peña Pino	JoseMiguel@gmail.com	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
12463213-1	Miguel Angel Cruz Cruz	MiguelAngel@gmail.com	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Docente Jose Ignacio Peña Cruz

Search [Filtrar](#)

<< < 1 2 > >>

1 of 2

Sistema Centralizado de Evaluación / Administrador

Inicio  
Usuarios  
Carreras  
Asignaturas  
Programas  
Syllabus  
Preguntas  
Evaluación

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Administración  
Asignaturas / Secciones / Sección

Sección 1171 - Diurno [Agregar](#) [PDF](#) [Excel](#)

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018 Sistema Centralizado de Evaluación SCE.

Ilustración 4.41. Mockup Mantenedor detalle sección INTAD18.

Mantenedor programa de curso INTAD19

[http://SCE.cubesoa.com/carrera/carreer\\_manager/](http://SCE.cubesoa.com/carrera/carreer_manager/)

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Programas de curso

PDF Excel

Search Filtrar

Código	Asignatura	Carrera	Estado	Acciones
INSFIC1	PROGRAMACION	Ingeniería en Computación e Info	Rechazado	PDF Ver Eliminar

<< < 1 2 > >>

1 of 2

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018

Sistema Centralizado de Evaluación SCE

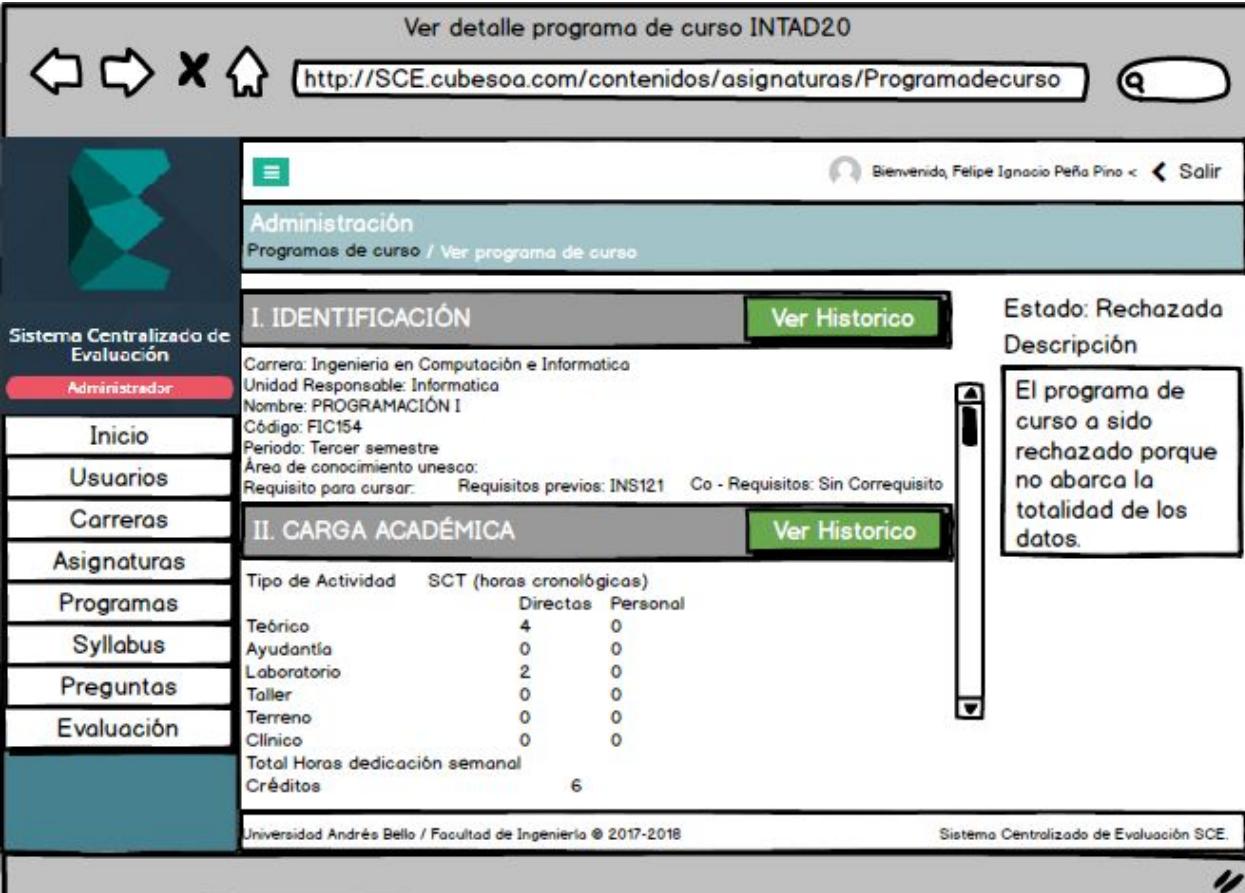
Administrador

- Inicio
- Usuarios
- Carreras
- Asignaturas
- Programas
- Syllabus
- Preguntas
- Evaluación

Ilustración 4.42. Mockup Mantenedor programa de curso INTAD19.

Ver detalle programa de curso INTAD20

<http://SCE.cubesoa.com/contenidos/asignaturas/Programadecurso>



Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

**Administración**  
Programas de curso / Ver programa de curso

**I. IDENTIFICACIÓN** Ver Historico

Carrera: Ingeniería en Computación e Informática  
Unidad Responsable: Informática  
Nombre: PROGRAMACIÓN I  
Código: FIC154  
Periodo: Tercer semestre  
Área de conocimiento unesco:  
Requisito para cursar: Requisitos previos: INS121 Co - Requisitos: Sin Correquisito

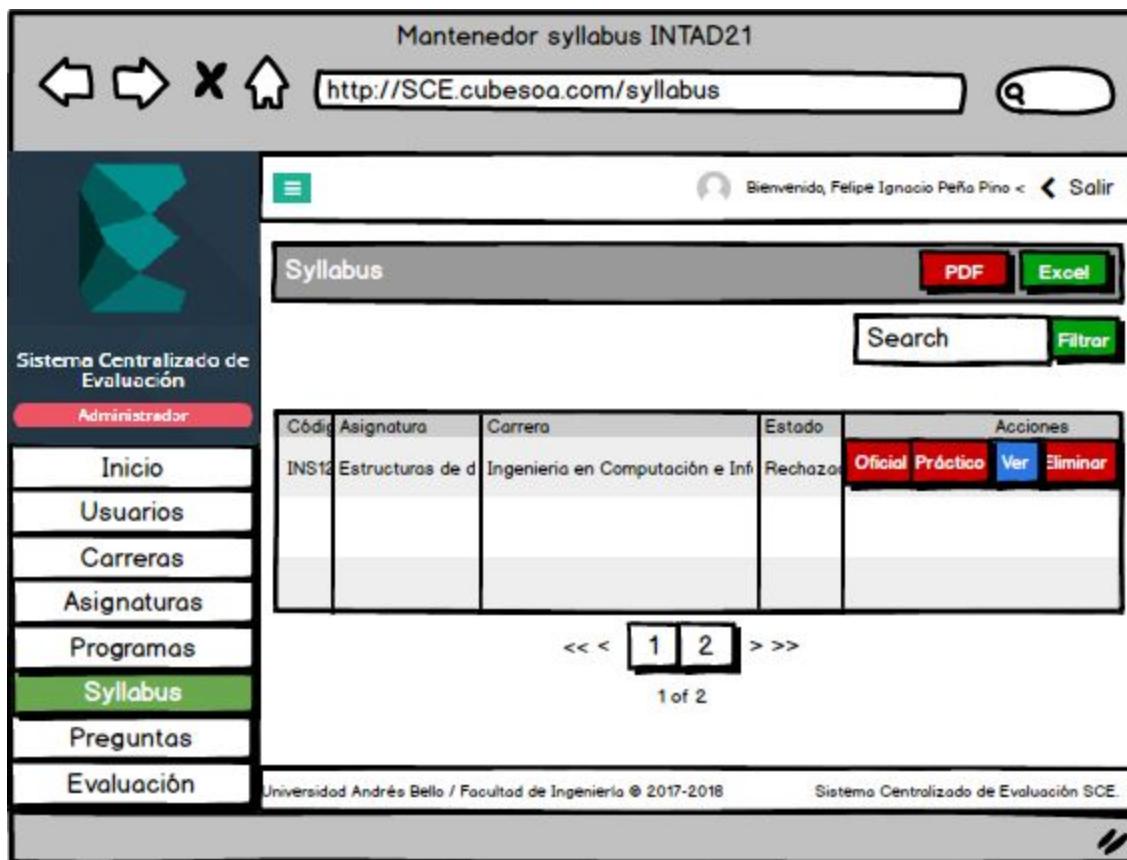
**II. CARGA ACADÉMICA** Ver Historico

Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	Directas	Personal
Teórico	4	0	
Ayudantía	0	0	
Laboratorio	2	0	
Taller	0	0	
Terreno	0	0	
Clinico	0	0	
Total Horas dedicación semanal			
Créditos	6		

Estado: Rechazada  
Descripción  
El programa de curso a sido rechazado porque no abarca la totalidad de los datos.

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018 Sistema Centralizado de Evaluación SCE

Ilustración 4.43. Mockup Ver detalle programa de curso INTAD20.



Mantenedor syllabus INTAD21

http://SCE.cubesoa.com/syllabus

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Syllabus

PDF Excel

Search Filtrar

Código	Asignatura	Carrera	Estado	Acciones
INS12	Estructuras de d	Ingeniería en Computación e Inf	Rechazo	Oficial Práctico Ver Eliminar

<< < 1 2 > >>

1 of 2

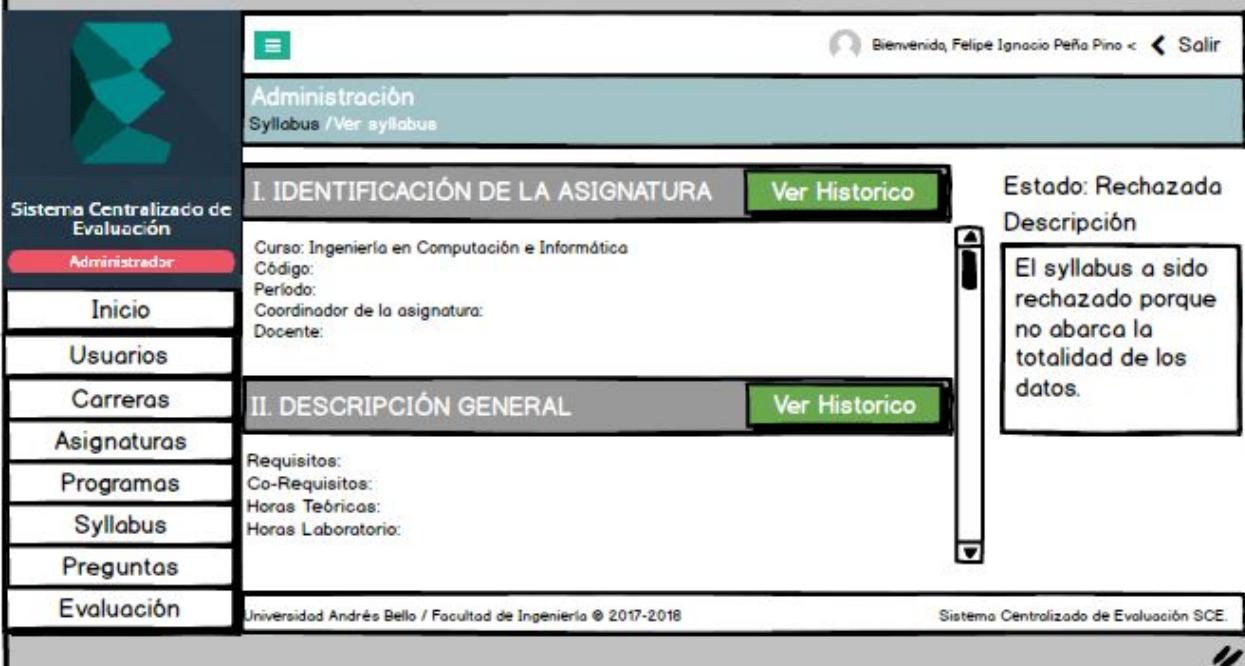
Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018 Sistema Centralizado de Evaluación SCE.

The screenshot shows a web-based application for managing syllabi. The left sidebar, titled 'Administrador', includes links for Inicio, Usuarios, Carreras, Asignaturas, Programas, Syllabus (which is highlighted in green), Preguntas, and Evaluación. The main content area is titled 'Mantenedor syllabus INTAD21' and displays a table of syllabus entries. One entry is visible: INS12, Estructuras de d, Ingeniería en Computación e Inf, Rechazo. Action buttons for Oficial, Práctico, Ver, and Eliminar are shown. Navigation controls at the bottom indicate page 1 of 2.

Ilustración 4.44. Mantenedor syllabus INTAD21.

Ver detalle syllabus INTAD22

<http://SCE.cubesoa.com/contenidos/asignaturas/Syllabus>



Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Administración  
Syllabus / Ver syllabus

I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA Ver Historico

Curso: Ingeniería en Computación e Informática  
Código:  
Período:  
Coordinador de la asignatura:  
Docente:

Estado: Rechazada  
Descripción

El syllabus a sido rechazado porque no abarca la totalidad de los datos.

II. DESCRIPCIÓN GENERAL Ver Historico

Requisitos:  
Co-Requisitos:  
Horas Teóricas:  
Horas Laboratorio:

Sistema Centralizado de Evaluación SCE

Ilustración 4.45. Mockup Ver detalle syllabus INTAD22.



The mockup displays a user profile for 'INTAD12'. The top navigation bar includes back, forward, search, and other standard browser icons. The URL in the address bar is [http://SCE.cubesoa.com/otros/Perfil\\_Usuario/](http://SCE.cubesoa.com/otros/Perfil_Usuario/). The main header says 'Perfil de usuario INTAD12'. The left sidebar, titled 'Sistema Centralizado de Evaluación' and 'Administrador', lists navigation options: Inicio, Usuarios, Carreras, Asignaturas, Programas, Syllabus, Preguntas, and Evaluación. The right panel has tabs for 'Perfil' (selected) and 'Contacto'. It shows a profile picture of a man, the name 'Felipe Ignacio Peña Pino', and contact details: 187391830, Contacto, 958203600, and skate.pipe21@gmail.com. A yellow 'Editar' button is present. Below this, a section titled 'Administrador' describes the role: 'Es un profesional que contempla y administra aspectos técnicos de tecnologías de información y comunicación. Es responsable de aplicaciones, servicios y sistemas académicos. Sus funciones incluyen: 1. Atender y mitigar errores sobre funcionamiento de sistemas y servicios académicos. 2. Mantener el control de datos y conexiones con sistemas adyacentes. 3. Gestionar, configurar y dar soporte a bases de datos institucionales. 4. Salvaguardar la integridad de los datos.' It also notes that the administrator has full access to all data and functions. The footer includes the university's copyright information: 'Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018' and 'Sistema Centralizado de Evaluación SCE'.

Ilustración 4.46. Mockup Perfil de usuario INTAD12.

Actualizar perfil de usuario INTAD13

[http://SCE.cubesoa.com/otros/Editar\\_Perfil/](http://SCE.cubesoa.com/otros/Editar_Perfil/)



Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

**Editor perfil**  
Editor perfil / Contraseña

RUN  
187391830

Celular(981234567)  
958203600

Nombres  
Felipe Ignacio

Apellido Paterno  
Peña Pino

Email(mail@correo.cl)  
skate.pipe21@gmail.com

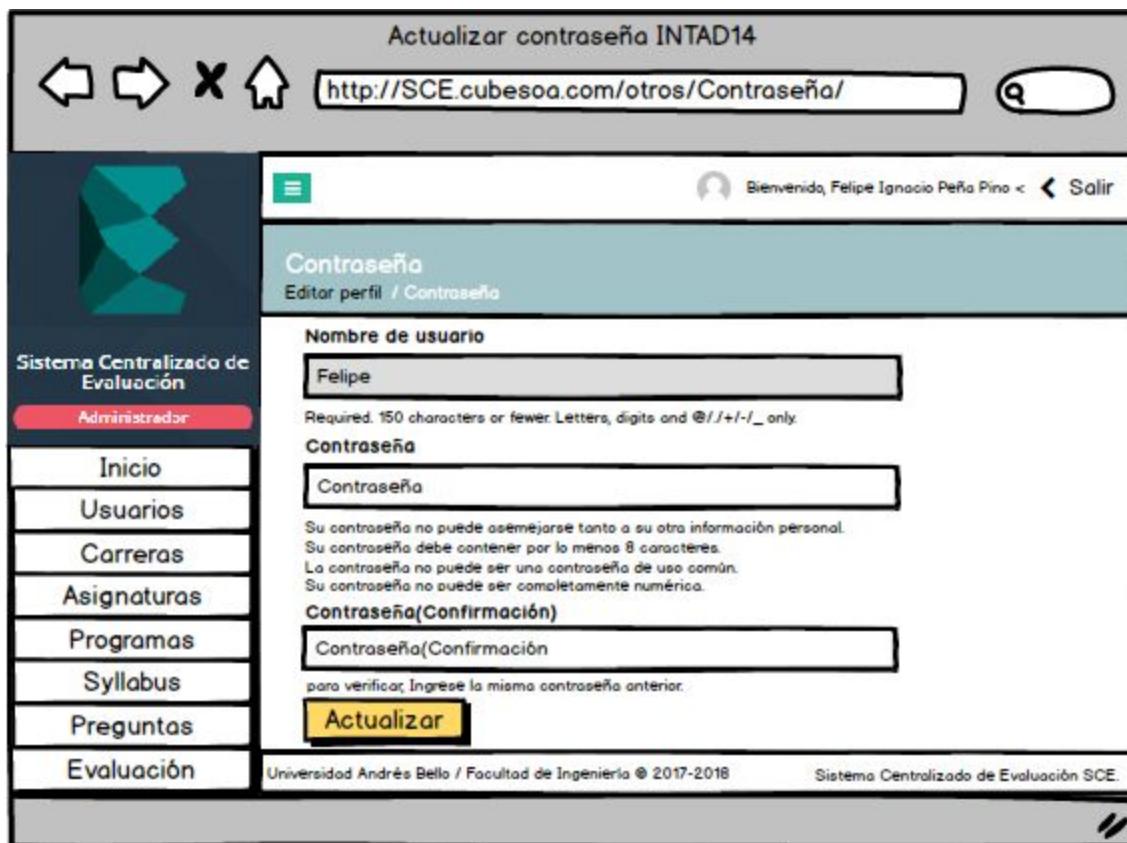
Actualizar

Sistema Centralizado de Evaluación SCE.

Ilustración 4.47. Mockup Actualizar perfil de usuario INTAD13.

Actualizar contraseña INTAD14

<http://SCE.cubesoftware.com/otros/Contraseña/>



Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

**Contraseña**  
Editor perfil / Contraseña

Nombre de usuario

Required: 150 characters or fewer. Letters, digits and @/.-/\_. only.

Contraseña

Su contraseña no puede asemejarse tanto a su otra información personal.  
Su contraseña debe contener por lo menos 8 caracteres.  
La contraseña no puede ser una contraseña de uso común.  
Su contraseña no puede ser completamente numérica.

Contraseña(Confirmación)

para verificar, Ingrese la misma contraseña anterior.

**Actualizar**

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018      Sistema Centralizado de Evaluación SCE

Ilustración 4.48. Mockup Actualizar contraseña INTAD14.

#### 4.1.2. Mockup comité evaluador



Ilustración 4.49. Mockup Iniciar sesión INTCE01.



Ilustración 4.50. Mockup Recuperar contraseña INTCE02.

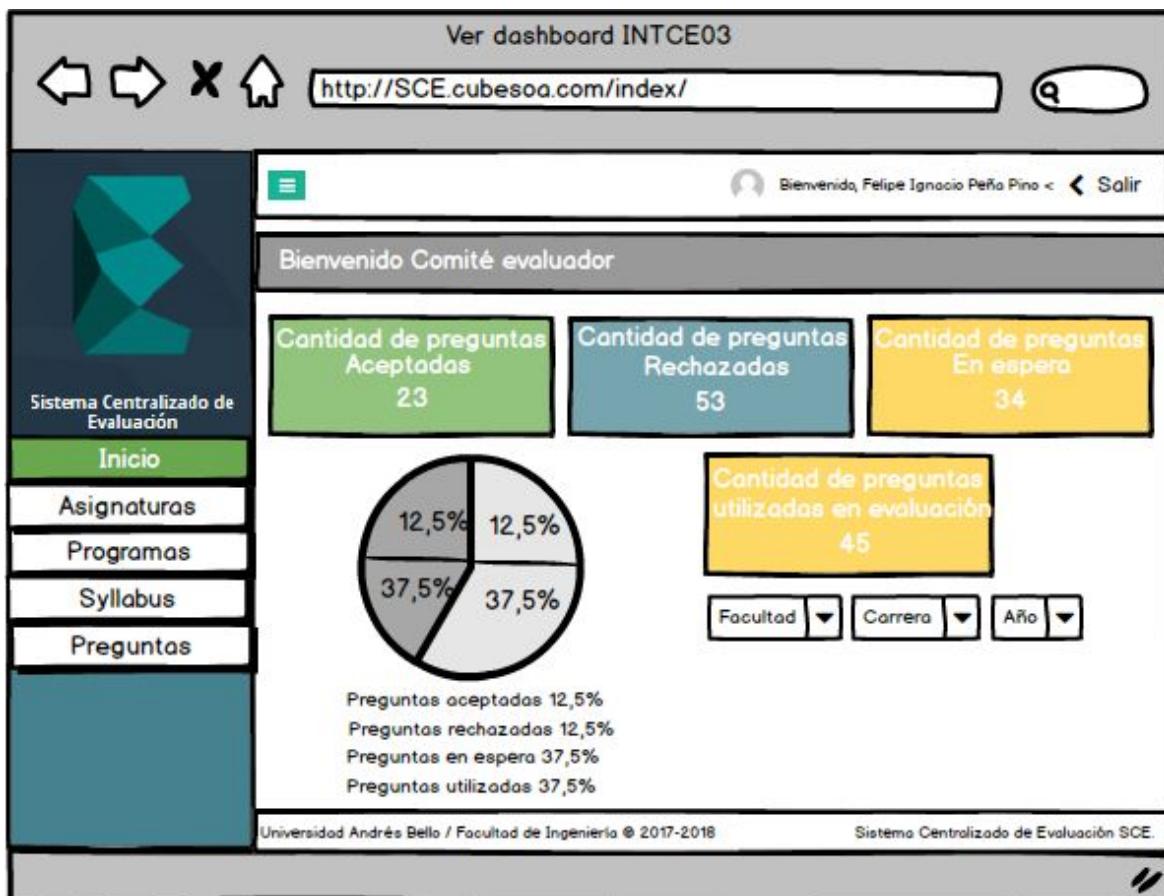


Ilustración 4.51. Mockup Ver dashboard INTCE03.

Consultar asignatura INTCE16

<http://SCE.cubesoa.com/contenidos/asignaturas/>

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Asignaturas

Código	Asignatura	Línea de formación	Coordinador	Cantidad Sección	Acciones
INS125	Inglés I	Comunicación en Inglés	Leonardo Cruz	2	<a href="#">Programa</a> <a href="#">Syllabus</a>
FIC154	Programación I	Desarrollo de software	Felipe Cruz	2	<a href="#">Programa</a> <a href="#">Syllabus</a>

Mostrando registros 2 al 2 de un total de 2 registros

Anterior **1** Siguiente

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018

Sistema Centralizado de Evaluación SCE

Ilustración 4.52. Mockup Consultar asignatura INTCE16.

Mantenedor programa de curso INTCE04  
[http://SCE.cubesoa.com/dashboard/list\\_program/](http://SCE.cubesoa.com/dashboard/list_program/)

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Programas de curso [Nuevo programa de curso](#)

Mostrar 10 Registros [Excel](#) [PDF](#) [Print](#) Buscar:

Asignatura	Código	Carrera	Estado	Acciones
PROGRAMACION	INSFIC15	Ingeniería en Computación e Información	Rechazado	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editor</a>

Mostrando registros 1 al 1 de un total de 1 registros Anterior 1 Siguiente

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018 Sistema Centralizado de Evaluación SCE.

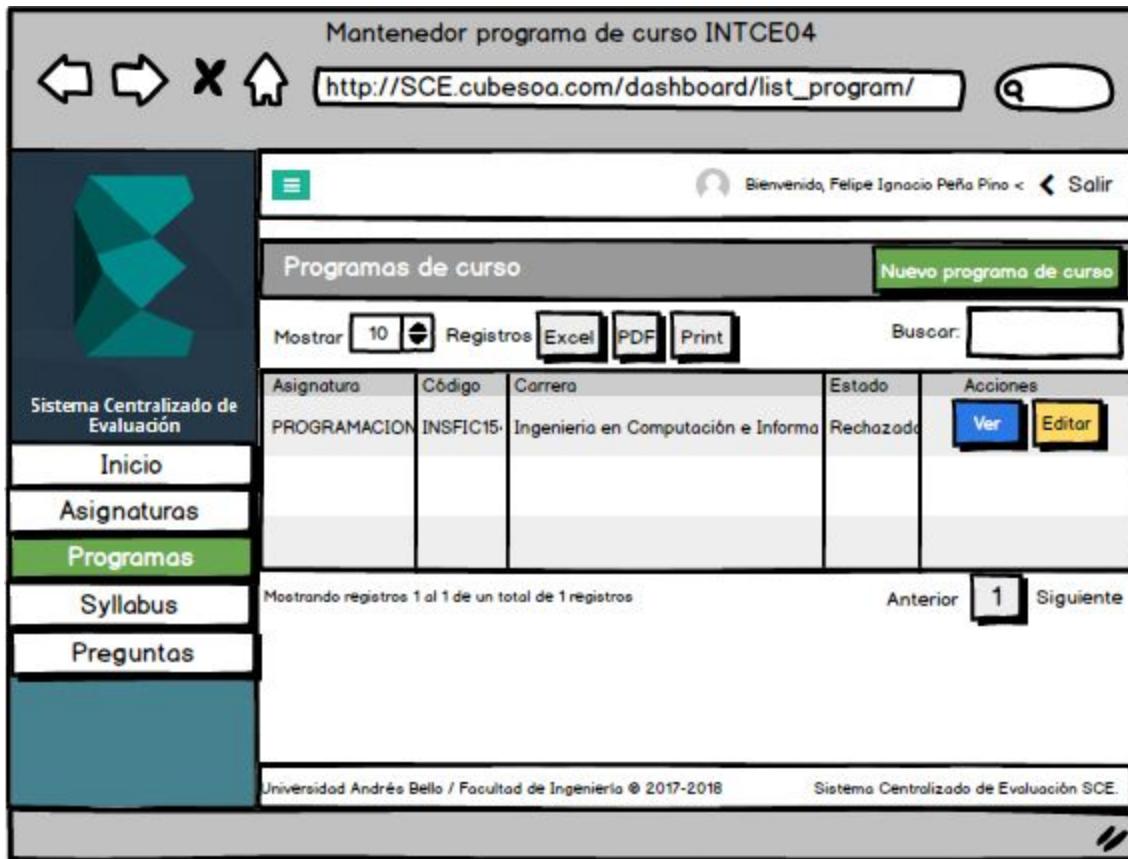
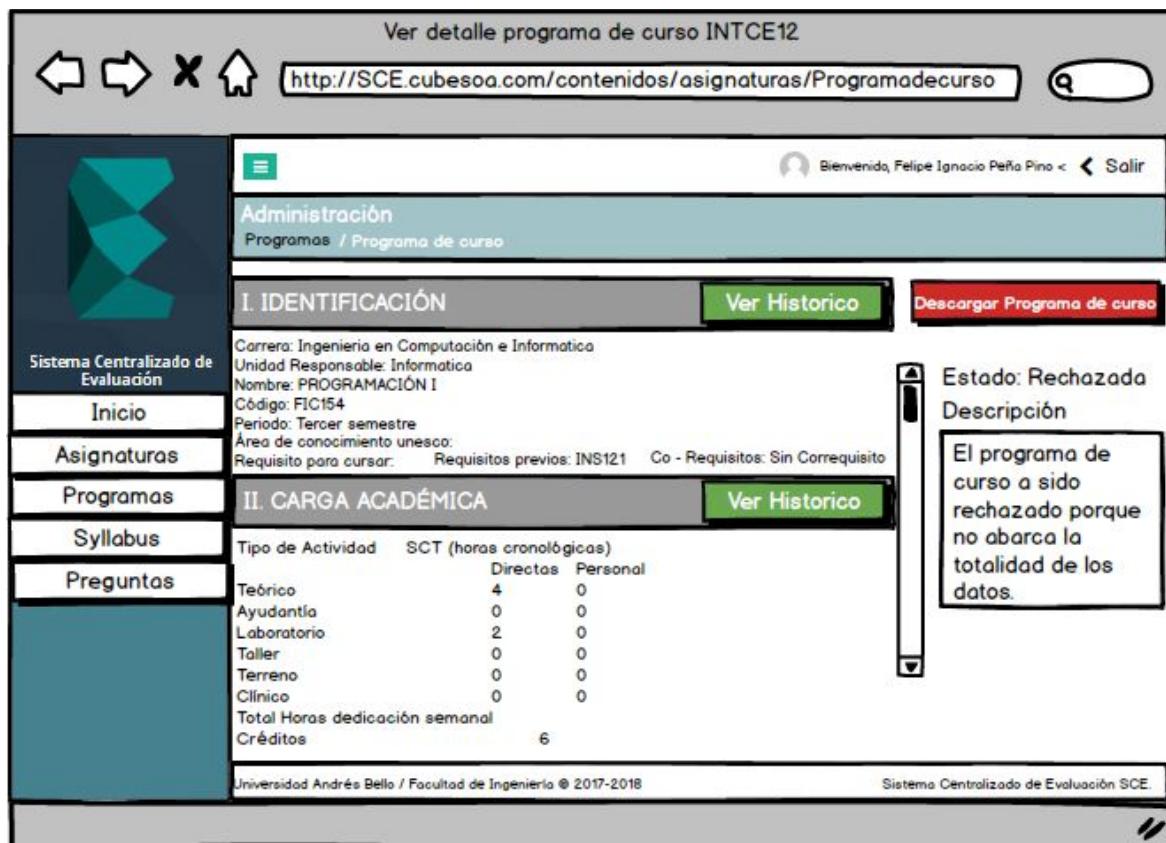


Ilustración 4.53. Mockup Mantenedor programa de curso INTCE04.

Ver detalle programa de curso INTCE12

<http://SCE.cubesoa.com/contenidos/asignaturas/Programadecurso>



Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

**Administración**  
Programas / Programa de curso

**I. IDENTIFICACIÓN**

Carrera: Ingeniería en Computación e Informática  
Unidad Responsable: Informática  
Nombre: PROGRAMACIÓN I  
Código: FIC154  
Periodo: Tercer semestre  
Área de conocimiento unesco:  
Requisito para cursar: Requisitos previos: INS121 Co - Requisitos: Sin Correquisito

**II. CARGA ACADÉMICA**

Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	Directas	Personal
Teórico	4	0	
Ayudantía	0	0	
Laboratorio	2	0	
Taller	0	0	
Terreno	0	0	
Clinico	0	0	
Total Horas dedicación semanal			
Créditos		6	

Estado: Rechazada  
Descripción: El programa de curso a sido rechazado porque no abarca la totalidad de los datos.

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018 Sistema Centralizado de Evaluación SCE.

Ilustración 4.54. Mockup Ver detalle programa de curso INTCE12.

Agregar programa de curso INTCE14

<http://SCE.cubesoftware.com/dashboard/>

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Administración  
Programas / Nuevo programa de curso

Nuevo programa de curso

Seleccione la carrera: Ingeniería en Computac ▾ Seleccione la asignatura: MET. DE DESARROLLO DE SOF ▾ Editar

Identificación

Carrera:	Nombre:	Código:
Ingeniería en Computación	MET. DE DESARR.	AINS1101

Unidad responsable: Periodo: Área de conocimiento:

--	--	--

Requisitos para cursar: Requisitos previos: Co-requisitos:

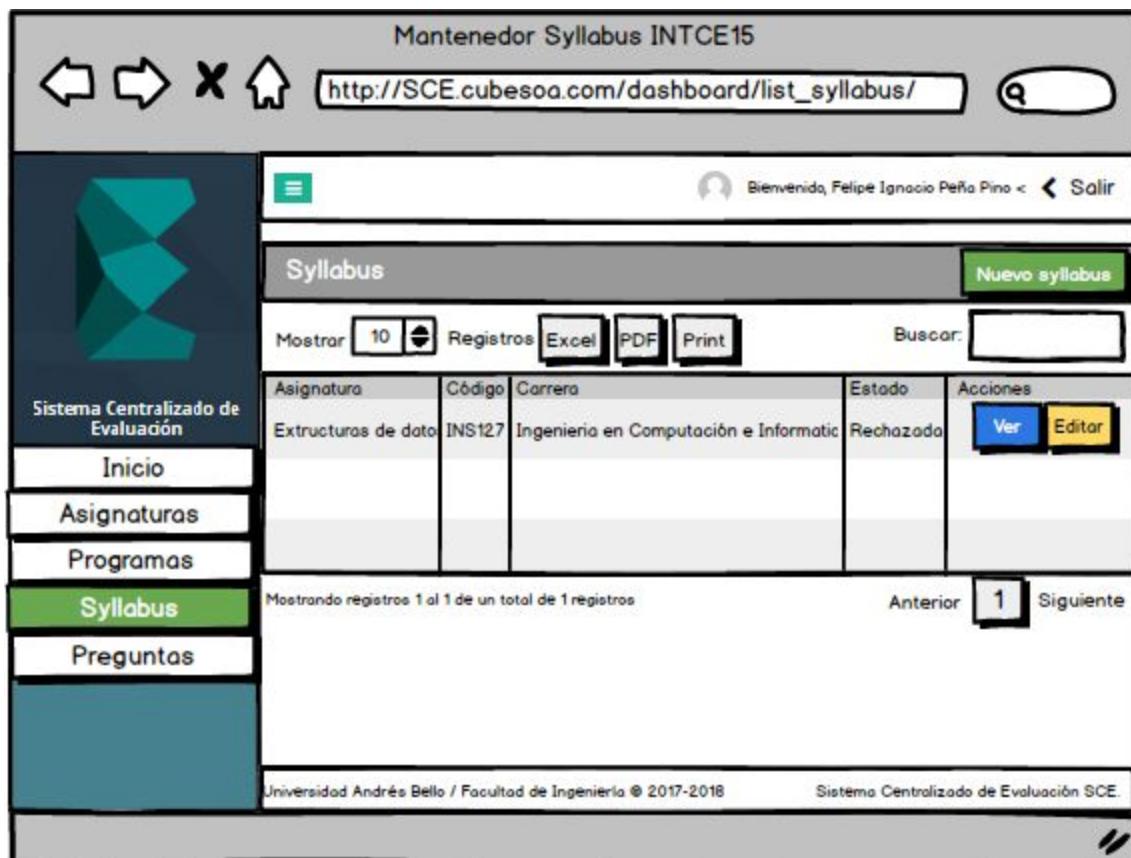
--	--	--

**Registrar**

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018 Sistema Centralizado de Evaluación SCE.

Ilustración 4.55. Mockup Agregar programa de curso INTCE14.

Mantenedor Syllabus INTCE15  
[http://SCE.cubesoa.com/dashboard/list\\_syllabus/](http://SCE.cubesoa.com/dashboard/list_syllabus/)



Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Syllabus

Nuevo syllabus

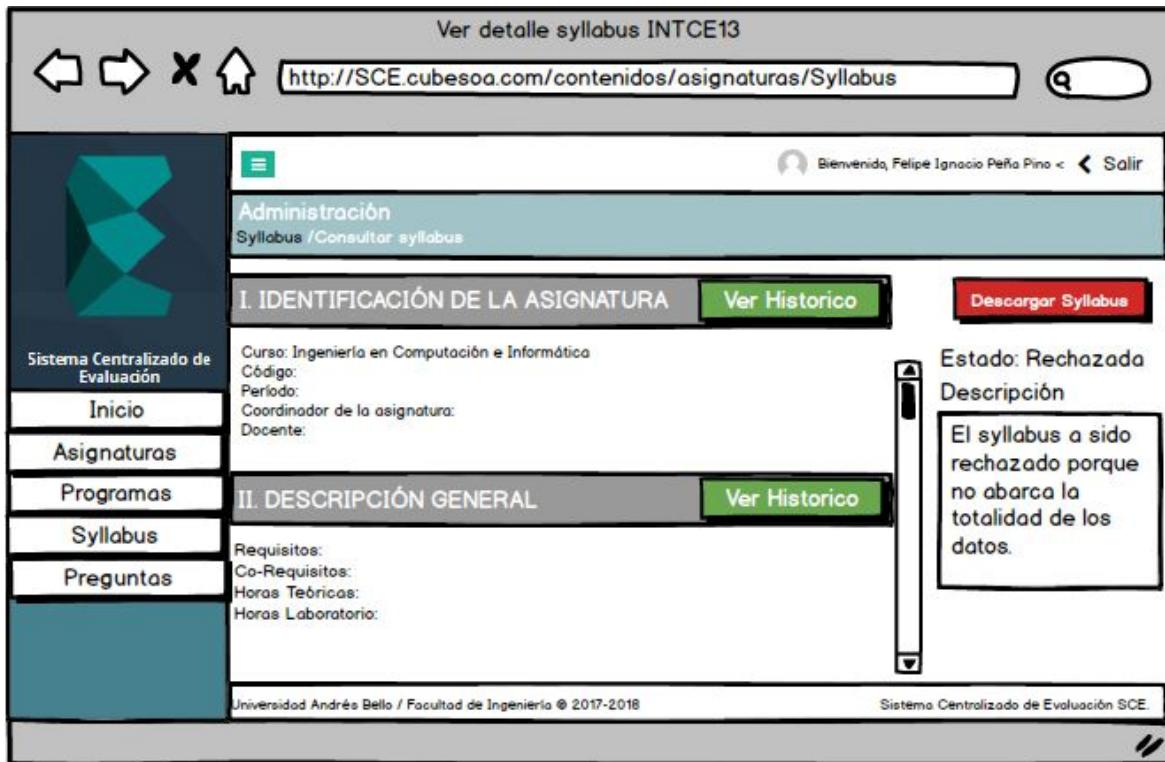
Mostrar	10	Registros	Excel	PDF	Print	Buscar:
Asignatura	Código	Carrera	Estado	Acciones		
Extructuras de dato	INS127	Ingeniería en Computación e Informática	Rechazada	<a href="#">Ver</a>	<a href="#">Editar</a>	

Mostrando registros 1 al 1 de un total de 1 registros

Anterior 1 Siguiente

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018 Sistema Centralizado de Evaluación SCE.

Ilustración 4.56. Mockup Mantenedor syllabus INTCE15.



The mockup shows a web browser window with the URL <http://SCE.cubesoa.com/contenidos/asignaturas/Syllabus>. The page title is "Ver detalle syllabus INTCE13". The left sidebar has a teal logo and navigation links: Inicio, Asignaturas, Programas, Syllabus, and Preguntas. The main content area shows "Administración" and "Syllabus / Consultar syllabus". It displays two sections: "I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA" and "II. DESCRIPCIÓN GENERAL". Section I includes fields for Course, Code, Period, Coordinator, and Teacher. Section II includes fields for Prerequisites, Co-Requisites, Technical Hours, and Laboratory Hours. A red box highlights the "Estado: Rechazada" status and a message: "El syllabus a sido rechazado porque no abarca la totalidad de los datos." The bottom footer includes the university's name and the year.

Ver detalle syllabus INTCE13

http://SCE.cubesoa.com/contenidos/asignaturas/Syllabus

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Administración  
Syllabus / Consultar syllabus

I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Ver Historico

Descargar Syllabus

II. DESCRIPCIÓN GENERAL

Ver Historico

Estado: Rechazada

Descripción

El syllabus a sido rechazado porque no abarca la totalidad de los datos.

Sistema Centralizado de Evaluación SCE

Ilustración 4.57. Mockup Ver detalle syllabus INTCE13.

Mantenedor pregunta INTCE05

<http://SCE.cubesoftware.com/preguntas/preguntas/>

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Administración  
Preguntas Repositorio

Preguntas

Mostrar 10 Registros Excel PDF Print Buscar:

Código	Asignatura	Dificultad	Tipo de pregunta	Línea de formación	Estado	Acciones
12	Programación I	Intermedi	Selección Multipl	Desarrollo de software	Aprobada	Evaluar Eliminar
11	Programación I	Basica	Desarrollo	Desarrollo de software	Rechazado	Evaluar Eliminar

Mostrando registros 2 al 2 de un total de 2 registros

Anterior 1 Siguiente

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018 Sistema Centralizado de Evaluación SCE

Sistema Centralizado de Evaluación

Inicio Asignaturas Programas Syllabus Preguntas Preguntas Repository

Ilustración 4.58. Mockup Mantenedor pregunta INTCE05.

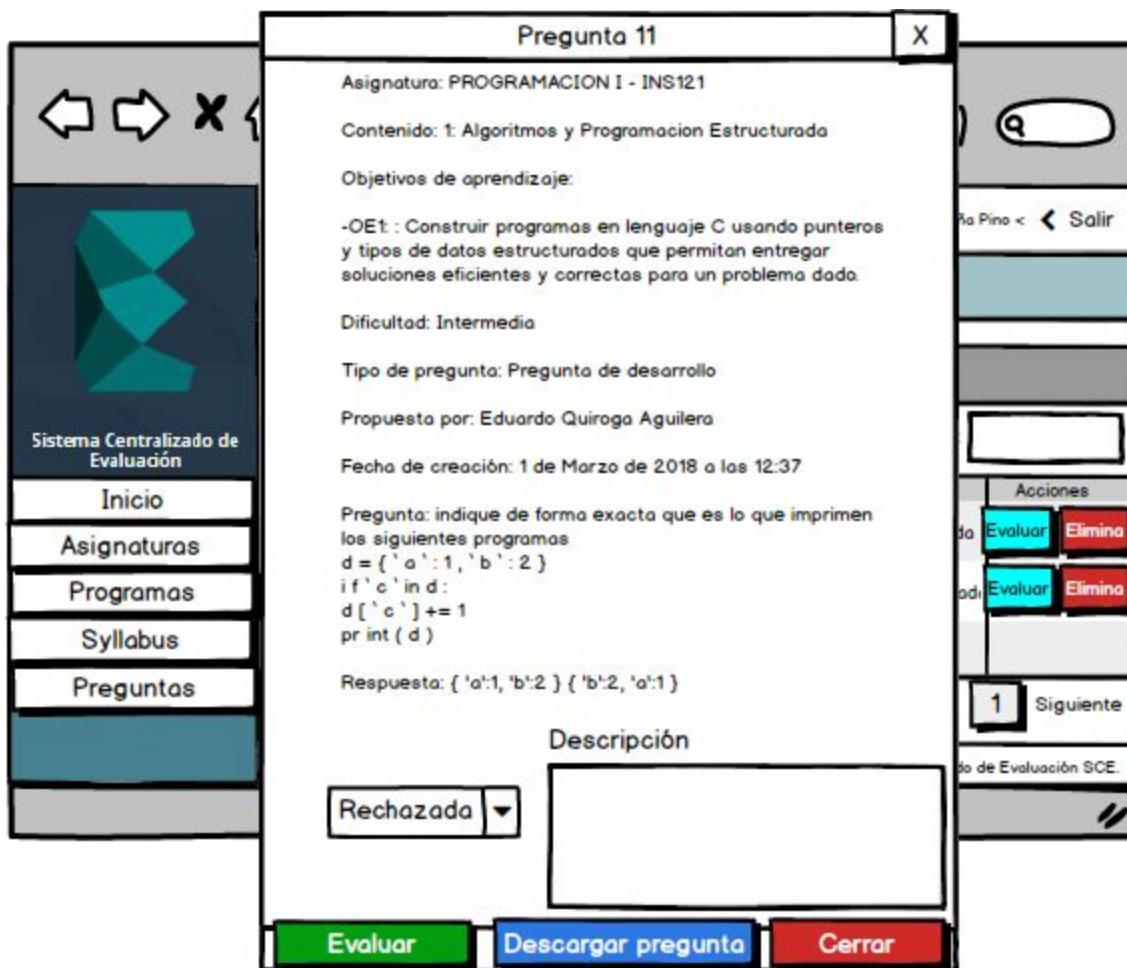


Ilustración 4.59. Mockup Evaluar pregunta.

Mantenedor repositorio de material evaluativo INTCE07

<http://SCE.cubesoftware.com/configuracion-preguntas/>

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Administración

Preguntas    Repositorio

### Repositorio de preguntas

Preguntas recicladas

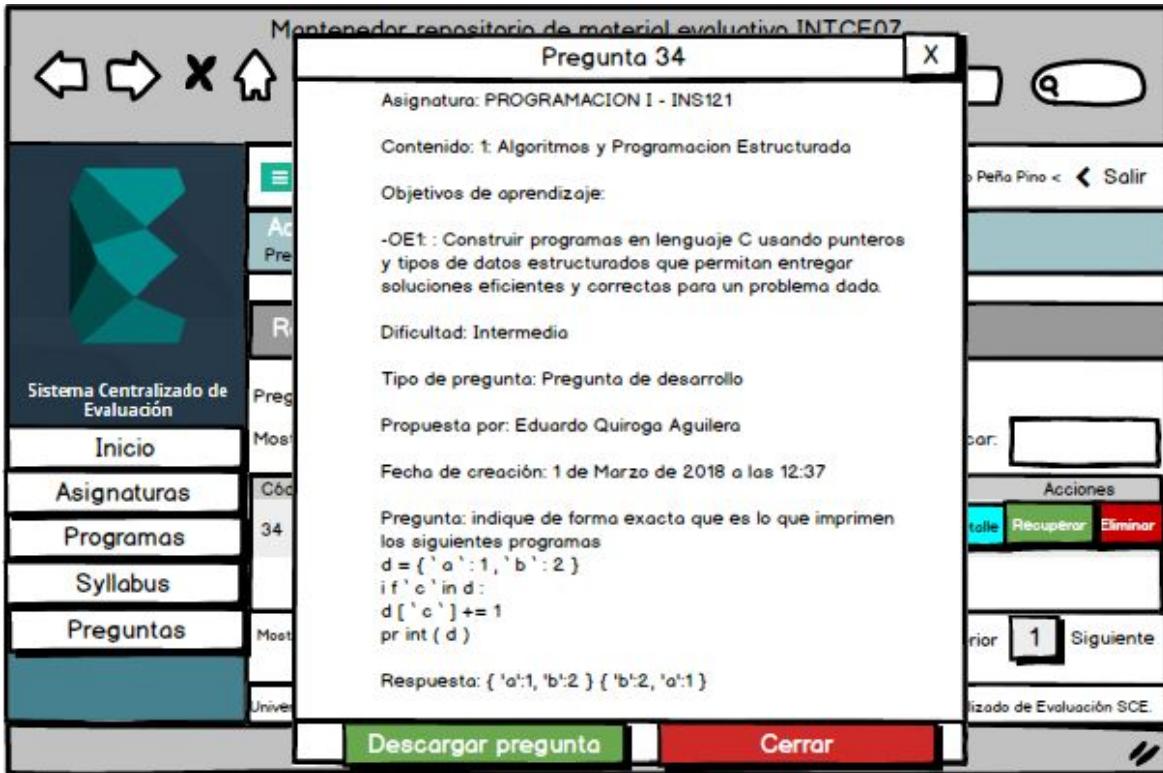
Mostrar 10 Registros Excel PDF Print Buscar:

Código	Asignatura	Dificultad	Tipo de pregunta	Línea de formación	Acciones
34	INST121 - PROGRAMACION	Intermedi	Alternativa	Desarrollo de software	<a href="#">Detalle</a> <a href="#">Recuperar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Mostrando registros 1 al 1 de un total de 1 registros Anterior **1** Siguiente

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018 Sistema Centralizado de Evaluación SCE

Ilustración 4.60. Mockup Mantenedor repositorio de material evaluativo INTCE07.



**Mantenedor repositorio de material evaluativo INTCE07**

**Pregunta 34**

Asignatura: PROGRAMACION I - INS121

Contenido: 1: Algoritmos y Programacion Estructurada

Objetivos de aprendizaje:

- OE1 : Construir programas en lenguaje C usando punteros y tipos de datos estructurados que permitan entregar soluciones eficientes y correctas para un problema dado.

Dificultad: Intermedio

Tipo de pregunta: Pregunta de desarrollo

Propuesta por: Eduardo Quiroga Aguilera

Fecha de creación: 1 de Marzo de 2018 a las 12:37

Pregunta: indique de forma exacta que es lo que imprimen los siguientes programas

```
d = {'a':1,'b':2}
if 'c' in d:
    d[ 'c' ] += 1
print( d )
```

Respuesta: { 'a':1, 'b':2 } { 'b':2, 'a':1 }

**Acciones**

**Detalle Recuperar Eliminar**

Página anterior 1 Siguiente

Sistema Centralizado de Evaluación SCE

**Descargar pregunta** **Cerrar**

Ilustración 4.61. Mockup Detalle pregunta.



Perfil de usuario INTCE09

[http://SCE.cubesoa.com/otros/Perfil\\_Usuario/](http://SCE.cubesoa.com/otros/Perfil_Usuario/)

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Perfil de usuario

Perfil Contacto

Detalle del perfil

Felipe Ignacio Peña Pino  
187391830  
Contacto  
958203600  
skate.pipe21@gmail.com

Comité evaluador [Editar](#)

Felipe  
Es un grupo de dirección administrativo conformado por docentes, directores de carrera y consejo de carrera. Son los responsables de realizar procesos de evaluación y coordinación para la toma de decisiones administrativas y ejecución de cambios hacia una carrera determinada. Por lo que contemplan funciones de:  
1. Evaluar y gestionar propuestas de material evaluativo.  
2. Generar cambios en planes educacionales.  
3. Asignación de cargos administrativos y docentes.  
4. Evaluar y controlar procesos administrativos, docentes y de estudiantes.  
  
Para integrar el comité evaluador los académicos deberán cumplir los siguientes requisitos pertenecientes al artículo 12 del reglamento de evaluación de desempeño académico:  
1. Ser académico regular de jornada completa.  
2. Tener antigüedad mínima de 5 años como académico regular.  
3. Pertener a alguno de los dos más altos jerarquías académicas (Director académico, Director de investigación o Director de extensión).

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018 Sistema Centralizado de Evaluación SCE

Ilustración 4.62. Mockup Perfil de usuario INTCE09.



Ilustración 4.63. Mockup Actualizar perfil de usuario INTCE10.



Ilustración 4.64. Mockup Actualizar contraseña INTCE11.

#### 4.1.3. Mockup docente



Ilustración 4.65. Mockup Iniciar sesión INTDO01.



Ilustración 4.66. Mockup Recuperar contraseña INTDO02.

Consultar asignatura INTDO03

<http://SCE.cubesoa.com/contenidos/asignaturas/>

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

### Asignaturas

Código	Asignatura	Línea de formación	Coordinador	Cantidad Sección	Acciones
INS125	Inglés I	Comunicación en Inglés	Leonardo Cruz	2	<a href="#">Program</a> <a href="#">Syllabus</a> <a href="#">Secciones</a>
FIC154	Programación I	Desarrollo de software	Felipe Cruz	2	<a href="#">Program</a> <a href="#">Syllabus</a> <a href="#">Secciones</a>

Mostrando registros 2 al 2 de un total de 2 registros

Anterior **1** Siguiente

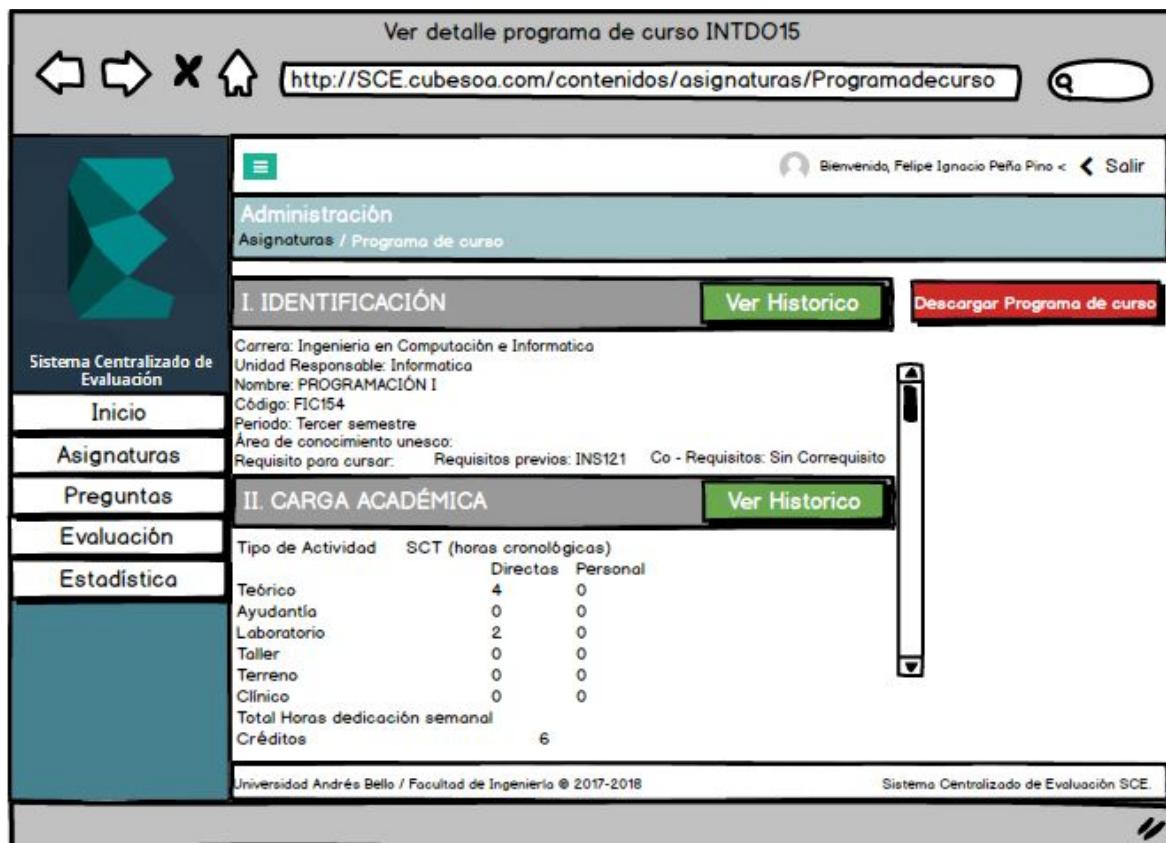
Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018

Sistema Centralizado de Evaluación SCE

Ilustración 4.67. Mockup Consultar asignatura INTDO03.

Ver detalle programa de curso INTDO15

<http://SCE.cubesoa.com/contenidos/asignaturas/Programadecurso>



Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

**Administración**  
Asignaturas / Programa de curso

**I. IDENTIFICACIÓN**

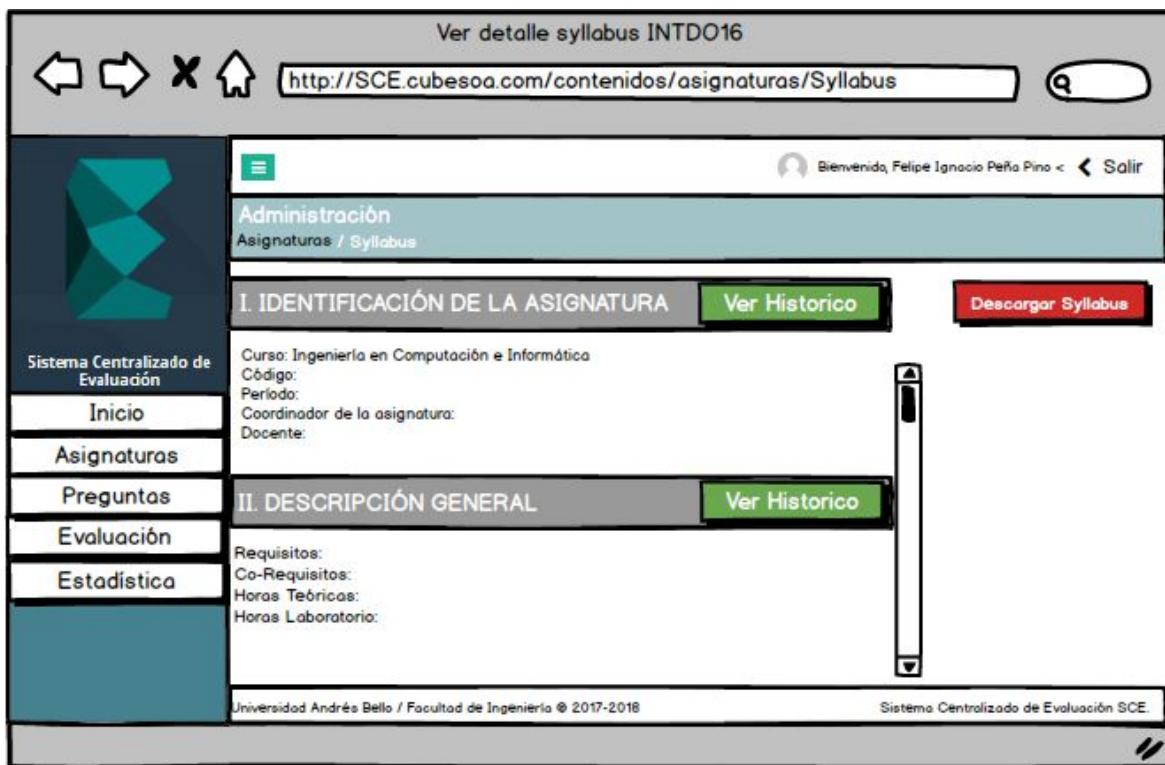
Carrera: Ingeniería en Computación e Informática  
Unidad Responsable: Informática  
Nombre: PROGRAMACIÓN I  
Código: FIC154  
Periodo: Tercer semestre  
Área de conocimiento unesco:  
Requisito para cursar: Requisitos previos: INS121 Co - Requisitos: Sin Correquisito

**II. CARGA ACADÉMICA**

Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	Directas	Personal
Teórico	4	0	
Ayudantía	0	0	
Laboratorio	2	0	
Taller	0	0	
Terreno	0	0	
Clinico	0	0	
Total Horas dedicación semanal			
Créditos		6	

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018      Sistema Centralizado de Evaluación SCE.

Ilustración 4.68. Mockup Ver detalle programa de curso INTDO15.



The mockup shows a web browser window with the title "Ver detalle syllabus INTDO16". The URL in the address bar is <http://SCE.cubesoa.com/contenidos/asignaturas/Syllabus>. The page content is organized into sections:

- I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA**:
  - Curso: Ingeniería en Computación e Informática
  - Código:
  - Período:
  - Coordinador de la asignatura:
  - Docente:
- II. DESCRIPCIÓN GENERAL**:
  - Requisitos:
  - Co-Requisitos:
  - Horas Teóricas:
  - Horas Laboratorio:

On the left sidebar, there is a navigation menu with the following items:

- Sistema Centralizado de Evaluación
- Inicio
- Asignaturas
- Preguntas
- Evaluación
- Estadística

At the bottom of the page, there are footer links: "Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018" and "Sistema Centralizado de Evaluación SCE".

Ilustración 4.69. Mockup Ver detalle syllabus INTDO16.

Consultar sección INTDO04

<http://SCE.cubesoftware.com/contenidos/cursos/>

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Administración  
Asignaturas / Secciones

Secciones

Mostrar 10 Registros Excel PDF Print Buscar:

Asignatura	Sección	Modalidad	Docente	Cantidad de estudiante	Acciones
INS128 - Ingles	1171	Diurno	Felipe Ignacio Peña Pin	2	<a href="#">Detalle</a>
INS128 - Ingles	1234	Vespertino	Felipe Ignacio Peña Pin	22	<a href="#">Detalle</a>

Mostrando registros 2 al 2 de un total de 2 registros

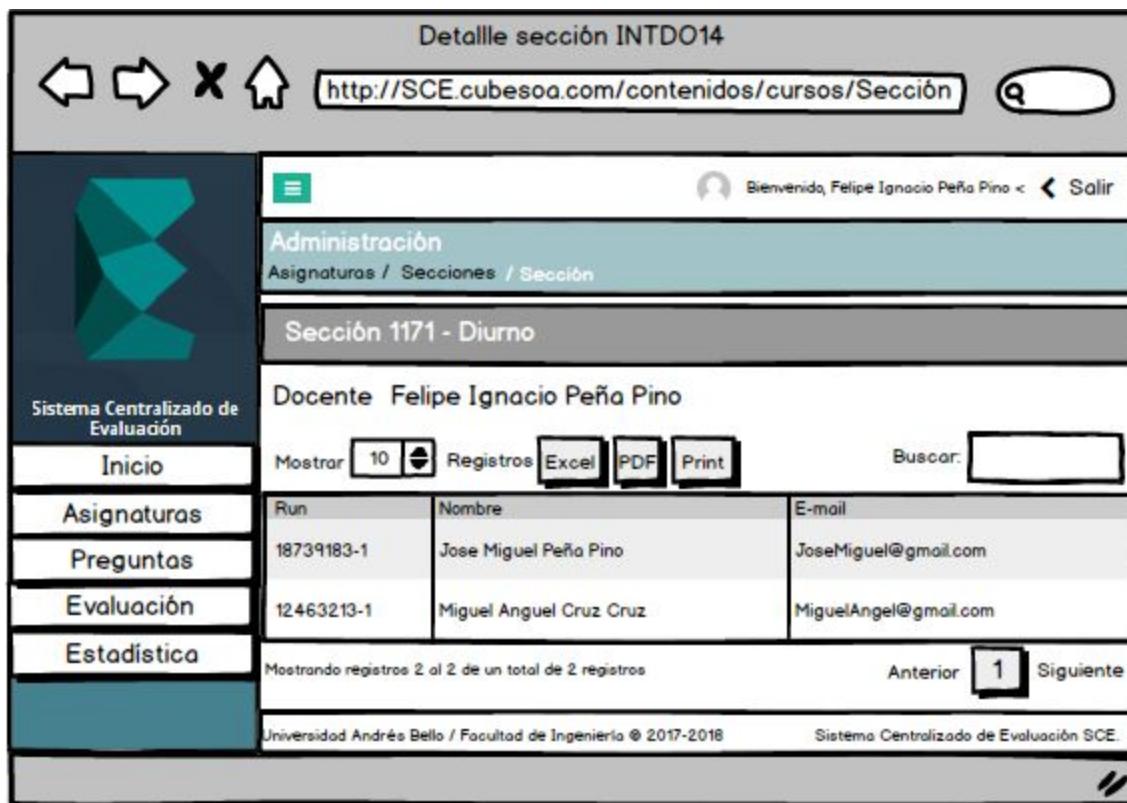
Anterior 1 Siguiente

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018 Sistema Centralizado de Evaluación SCE.

Ilustración 4.70. Mockup Consultar sección INTDO04.

Detalle sección INTDO14

<http://SCE.cubesoftware.com/contenidos/cursos/Sección>



Run	Nombre	E-mail
18739183-1	Jose Miguel Peña Pino	JoseMiguel@gmail.com
12463213-1	Miguel Angel Cruz Cruz	MiguelAngel@gmail.com

Mostrando registros 2 al 2 de un total de 2 registros

Anterior **1** Siguiente

Sistema Centralizado de Evaluación SCE.

Ilustración 4.71. Mockup Detalle sección INTDO14.

Consultar pregunta INTDO05

<http://SCE.cubesoftware.com/preguntas/preguntas/>

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

**Preguntas**

Nueva pregunta

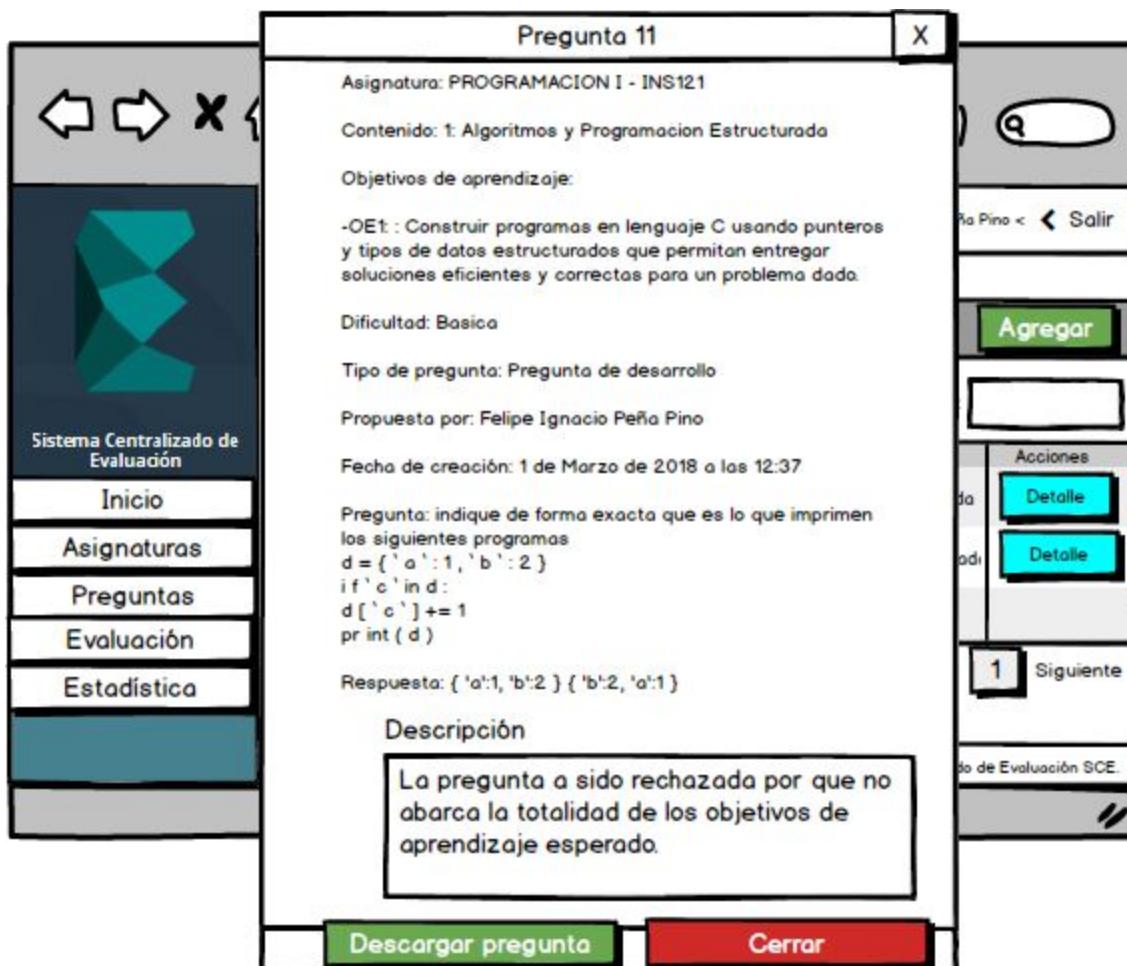
Mostrar	10	Registros	Excel	PDF	Print	Buscar:						
Código	12	Asignatura	Programación I	Dificultad	Intermedi	Tipo de pregunta	Selección Multipl	Línea de formación	Desarrollo de software	Estado	Aprobada	Acciones
11			Programación I		Basica		Desarrollo		Desarrollo de software		Rechazada	
												Detalle
												Detalle

Mostrando registros 2 al 2 de un total de 2 registros

Anterior 1 Siguiente

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018 Sistema Centralizado de Evaluación SCE.

Ilustración 4.72. Mockup Consultar pregunta INTDO05.



Pregunta 11

Asignatura: PROGRAMACION I - INS121

Contenido: 1: Algoritmos y Programacion Estructurada

Objetivos de aprendizaje:

-OE1 : Construir programas en lenguaje C usando punteros y tipos de datos estructurados que permitan entregar soluciones eficientes y correctas para un problema dado.

Dificultad: Basica

Tipo de pregunta: Pregunta de desarrollo

Propuesta por: Felipe Ignacio Peña Pino

Fecha de creación: 1 de Marzo de 2018 a las 12:37

Pregunta: indique de forma exacta que es lo que imprimen los siguientes programas

```
d = { 'a':1, 'b':2 }
if 'c' in d:
    d[ 'c' ] += 1
print( d )
```

Respuesta: { 'a':1, 'b':2 } { 'b':2, 'a':1 }

**Descripción**

La pregunta a sido rechazada por que no abarca la totalidad de los objetivos de aprendizaje esperado.

**Acciones**

1 Siguiente

Detalle

Detalle

do de Evaluación SCE.

Descargar pregunta Cerrar

Ilustración 4.73. Mockup Evaluar pregunta.

Agregar pregunta INTDO17

<http://SCE.cubesoa.com/preguntas/preguntas/>

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Preguntas /Nueva pregunta

Nueva pregunta

Contenidos

Asignatura	Unidad	Dificultad	Tipo pregunta
CALCULO	Matrices	Básica	Desarrollo

Contenidos

- Sistemas Lineales
- Calculo de inversas
- Determinante

Pregunta

Pregunta:

Adjuntar imagen

Seleccionar archivo

Respuesta:

Adjuntar imagen

Seleccionar archivo

Cita bibliográfica

Finalizar

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018

Sistema Centralizado de Evaluación SCE.

Ilustración 4.74. Mockup Agregar pregunta INTDO17.

Consultar evaluación INTDO07

<http://SCE.cubesoftware.com/evaluaciones/evaluacion->

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Evaluaciones /Calendario

**Evaluaciones** **Nueva evaluación**

Mostrar 10 Registros Excel PDF Print Buscar:

Código	Evaluación	Asignatura	Sección	Modalidad	Detalle evaluac.	Detalle calificaciones
12	Solemne I Testing	INST121 - Testing	6590	Diurno	<b>Evaluación</b>	<b>Calificaciones</b>
11	Control I Programa	INST122 - Programación	6540	Vespertino	<b>Evaluación</b>	<b>Calificaciones</b>

Mostrando registros 2 al 2 de un total de 2 registros

Anterior 1 Siguiente

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018 Sistema Centralizado de Evaluación SCE.

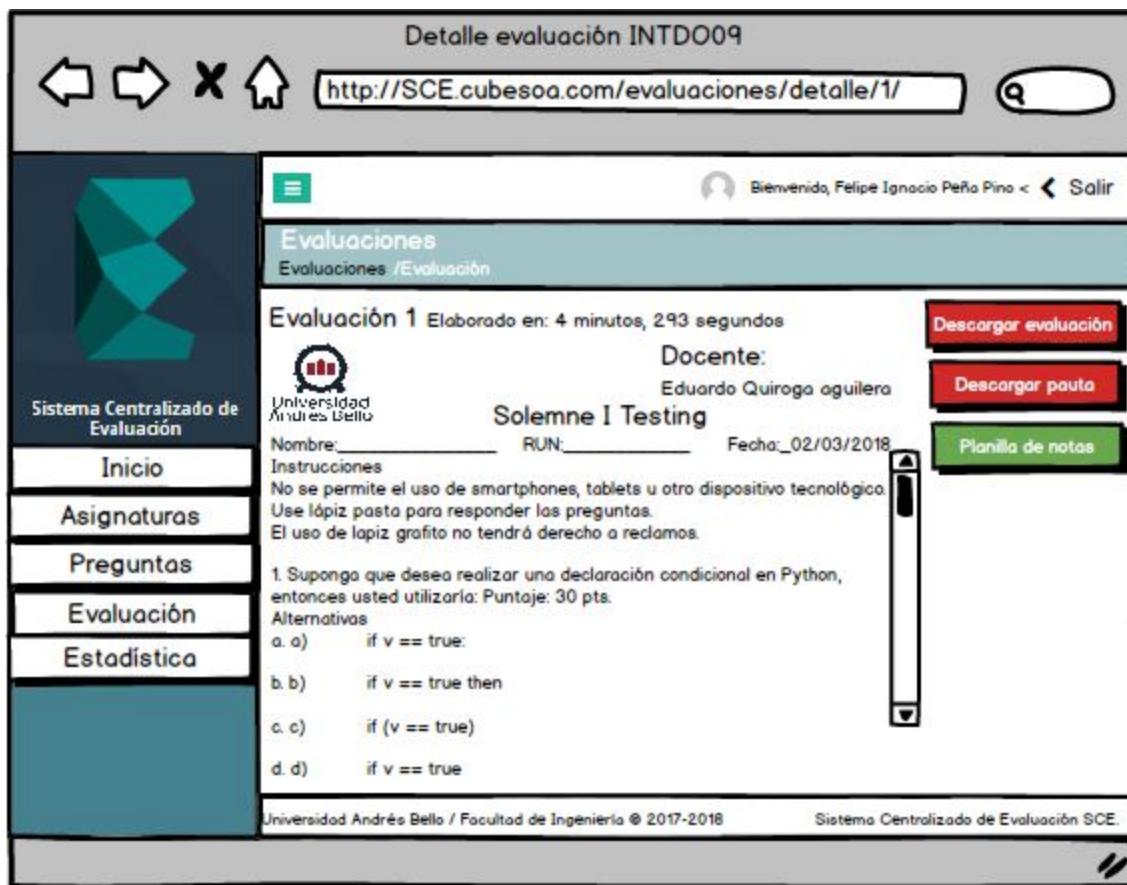
Sistema Centralizado de Evaluación

Inicio Asignaturas Preguntas **Evaluación** Calendario Estadística

Ilustración 4.75. Mockup Consultar evaluación INTDO07.

Detalle evaluación INTDO09

<http://SCE.cubesoftware.com/evaluaciones/detalle/1/>



The mockup shows a web-based evaluation system interface. At the top, there are navigation icons (back, forward, search) and a URL bar. The main header says "Detalle evaluación INTDO09". Below the header, a sidebar on the left lists menu options: Inicio, Asignaturas, Preguntas, Evaluación, and Estadística. The main content area displays an evaluation titled "Evaluación 1" (Elaborado en: 4 minutos, 293 segundos). It shows the student's information: "Nombre: \_\_\_\_\_ RUN: \_\_\_\_\_ Fecha: 02/03/2018". The docent is listed as "Eduardo Quiroga aguilera". A section titled "Solemne I Testing" contains a question: "1. Suponga que desea realizar una declaración condicional en Python, entonces usted utilizaría: Puntoe: 30 pts." with four multiple-choice options: a. o) if v == true; b. b) if v == true then; c. c) if (v == true); d. d) if v == true". On the right side, there are three buttons: "Descargar evaluación" (red), "Descargar pauta" (red), and "Planilla de notas" (green). The bottom of the page includes copyright information: "Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018" and "Sistema Centralizado de Evaluación SCE".

Ilustración 4.76. Mockup Detalle evaluación INTDO09.

Mantenedor calificación INTDO08

<http://SCE.cubesoftware.com/evaluaciones/>

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Evaluaciones  
Evaluaciones /Calificaciones

Calificaciones INS121 - Testing      Ver histórico      Importar

Promedio sección: 43  
Puntaje total: 100

Mostrar	10	Registros	Excel	PDF	Print	Buscar:
Estudiante	Run	Puntaje obtenido	Nota	Acciones		
Jose miguel Peña Cruz	18739183-2	30	5.0	<b>Editar</b>		
Miguel Angel Peña Cruz	18739185-2	20	4.0	<b>Editar</b>		

Mostrando registros 2 al 2 de un total de 2 registros      Anterior      1      Siguiente

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018      Sistema Centralizado de Evaluación SCE

Ilustración 4.77. Mockup Mantenedor calificación INTDO08.

Mantenedor calificación INTD008

<http://SCE.cubesoftware.com/evaluaciones/>

Actualizar calificación estudiante X

Jose Miguel Peña Cruz

Puntaje obtenido  ▼

Motivo

Actualizar Cerrar

Buscar:

Estudiante	Run	Puntaje obtenido	Nota	Acciones
Jose Miguel Peña Cruz	18739183-2	30	5.0	<span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px;">Editar</span>
Miguel Angel Peña Cruz	18739185-2	20	4.0	<span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px;">Editar</span>

Mostrando registros 2 al 2 de un total de 2 registros

Anterior 1 Siguiente

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018

Sistema Centralizado de Evaluación SCE

Ilustración 4.78. Mockup Actualizar calificación.

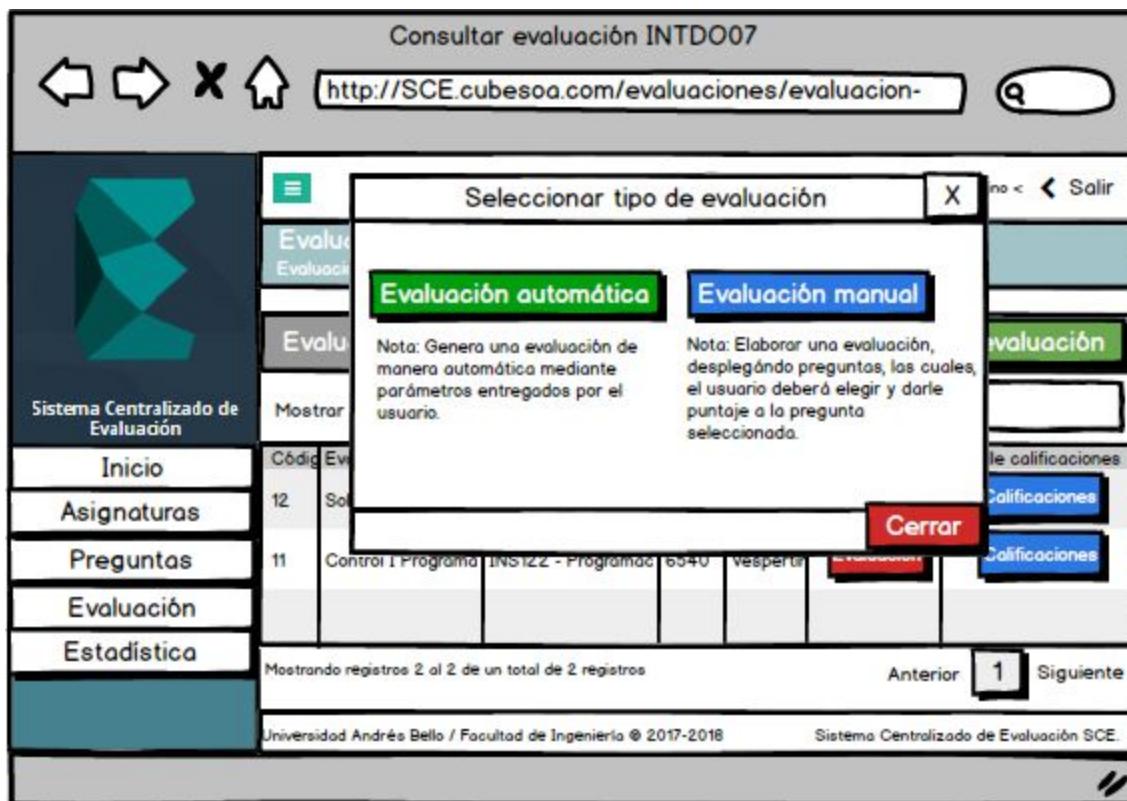


Ilustración 4.79. Mockup Generar evaluación.

Evaluación automática INTDO21

<http://SCE.cubesoftware.com/evaluaciones/automatica/>

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Evaluaciones /Evaluación automática

Nueva evaluación automática

Asignaturas y contenidos

Selección Asignatura      Selección Contenidos

Asignatura: INS126 - DISEÑO DE ALGORITMOS      Contenidos: Grafos y técnicas de diseño

Sección (NRC): 13164      Contenidos: Eficiencia de Algoritmos

Configuración Evaluación

Preguntas de desarrollo      Preguntas de selección múltiple

1      1

Preguntas de términos pareados      Preguntas de Verdadero y Falso

1      1

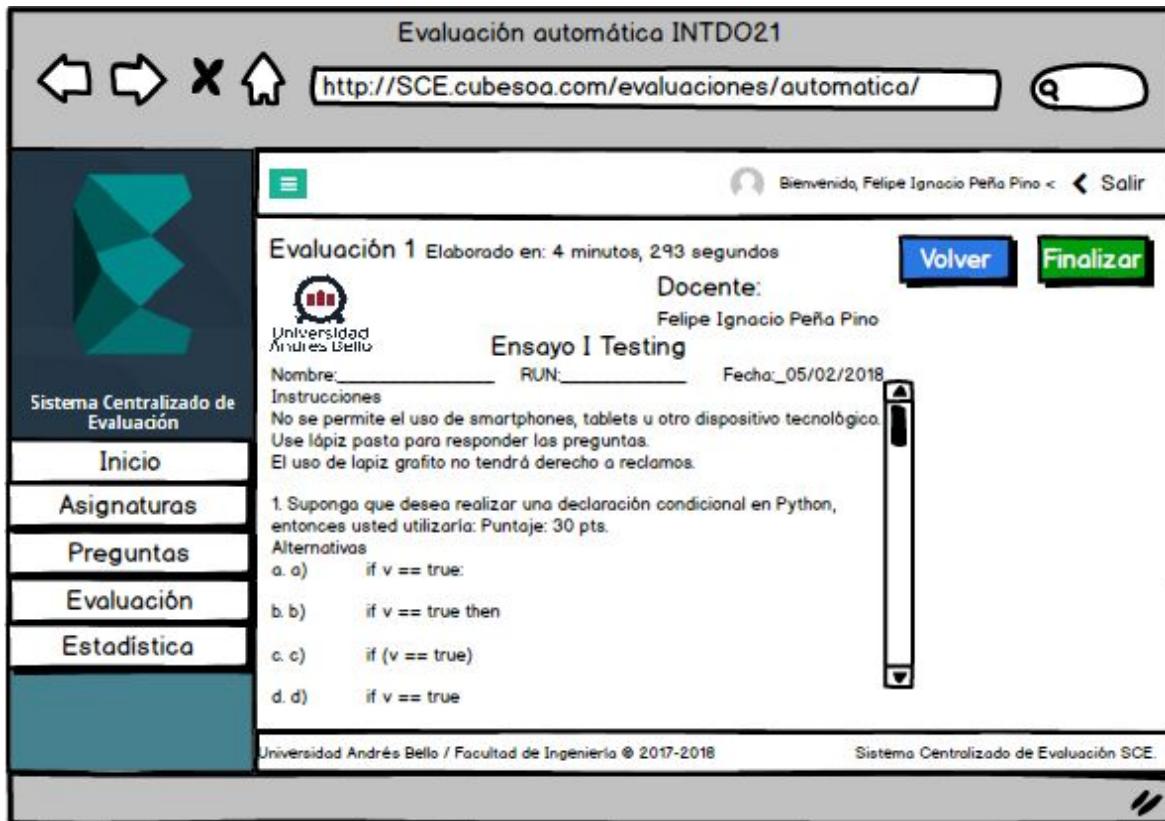
Fecha de evaluación: 08/02/2018      Calendario

Asignación de puntaje automático

Nota: Seleccionar esta opción solo si desea una evaluación completamente automática (incluyendo puntaje por pregunta)

Continuar

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018      Sistema Centralizado de Evaluación SCE



The mockup shows a web-based evaluation system. At the top, there's a header with navigation icons (back, forward, search) and a URL bar containing <http://SCE.cubesoa.com/evaluaciones/automatica/>. Below the header, the main content area has a dark sidebar on the left with the university logo and menu options: Inicio, Asignaturas, Preguntas, Evaluación, and Estadística. The main content area displays the following information:

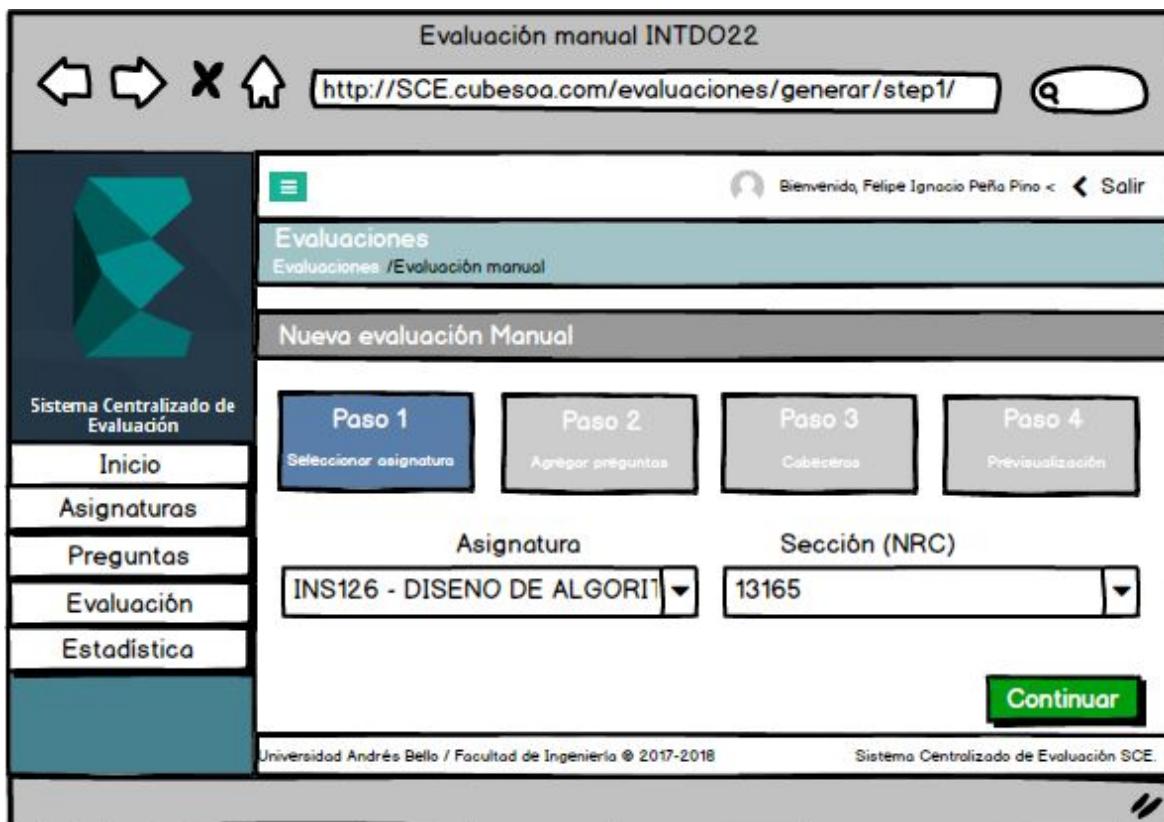
- Evaluación 1** Elaborado en: 4 minutos, 293 segundos
- Docente:** Felipe Ignacio Peña Pino
- Ensayo I Testing**
- Nombre:** \_\_\_\_\_ **RUN:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** 05/02/2018
- Instrucciones:** No se permite el uso de smartphones, tablets u otro dispositivo tecnológico. Use lápiz pasta para responder las preguntas. El uso de lápiz grafito no tendrá derecho a reclamos.
- Pregunta 1:** Suponga que desea realizar una declaración condicional en Python, entonces usted utilizaría: Puntaje: 30 pts.  
**Alternativas:**
  - a. a) if v == true:
  - b. b) if v == true then
  - c. c) if (v == true)
  - d. d) if v == true

At the bottom of the content area, there are footer links: Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018 and Sistema Centralizado de Evaluación SCE. The bottom of the page features a decorative footer bar with red and black horizontal stripes.

Ilustración 4.80. Mockup evaluación automática INTDO21.

Evaluación manual INTDO22

<http://SCE.cubesoa.com/evaluaciones/generar/step1/>



Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Evaluaciones /Evaluaciones /Evaluación manual

Nueva evaluación Manual

Sistema Centralizado de Evaluación

Paso 1      Paso 2      Paso 3      Paso 4

Seleccionar asignatura      Agregar preguntas      Cabeceras      Previsualización

Asignatura      Sección (NRC)

INS126 - DISEÑO DE ALGORITMOS      13165

Continuar

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018      Sistema Centralizado de Evaluación SCE

Evaluación manual INTDO22

<http://SCE.cubesoa.com/evaluaciones/generar/step2/>

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Nueva evaluación Manual

Volver Siguiente

Paso 1: Seleccionar asignatura | Paso 2: Agregar preguntas | Paso 3: Cabeceras | Paso 4: Previsualización

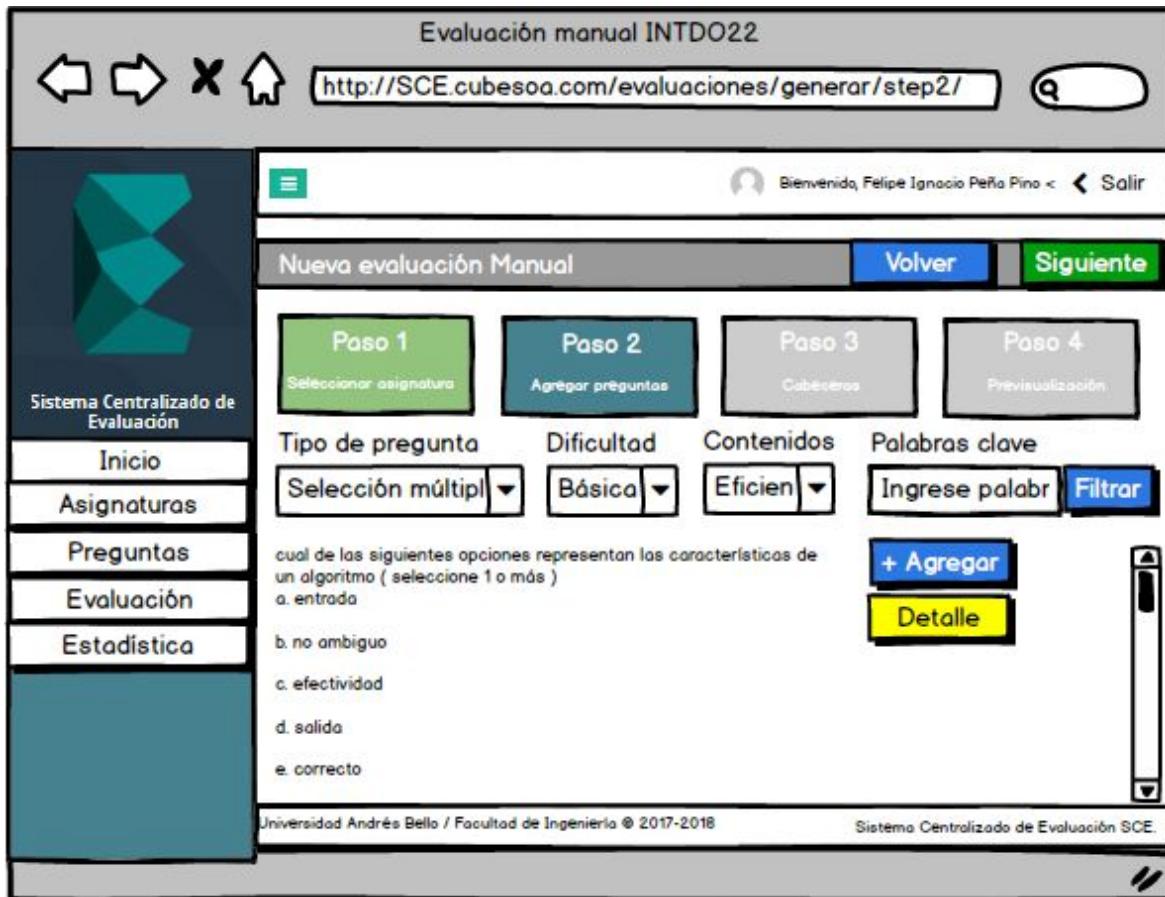
Tipo de pregunta: Selección múltiple | Dificultad: Básica | Contenidos: Eficien | Palabras clave: Ingrese palabras | Filtrar

+ Agregar | Detalle

cual de las siguientes opciones representan las características de un algoritmo ( seleccione 1 o más )

a. entrada  
b. no ambiguo  
c. efectividad  
d. salida  
e. correcto

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018 | Sistema Centralizado de Evaluación SCE



Evaluación manual INTDO22

<http://SCE.cubesoftware.com/evaluaciones/generar/step3/>

Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Nueva evaluación Manual

Volver Siguiente

Paso 1 Seleccionar asignatura    Paso 2 Agregar preguntas    Paso 3 Cabeceras    Paso 4 Previsualización

Fecha de evaluación: 08/02/2018

Seleccionar archivo

Universidad Andrés Bello

Título: Nombre de evaluación

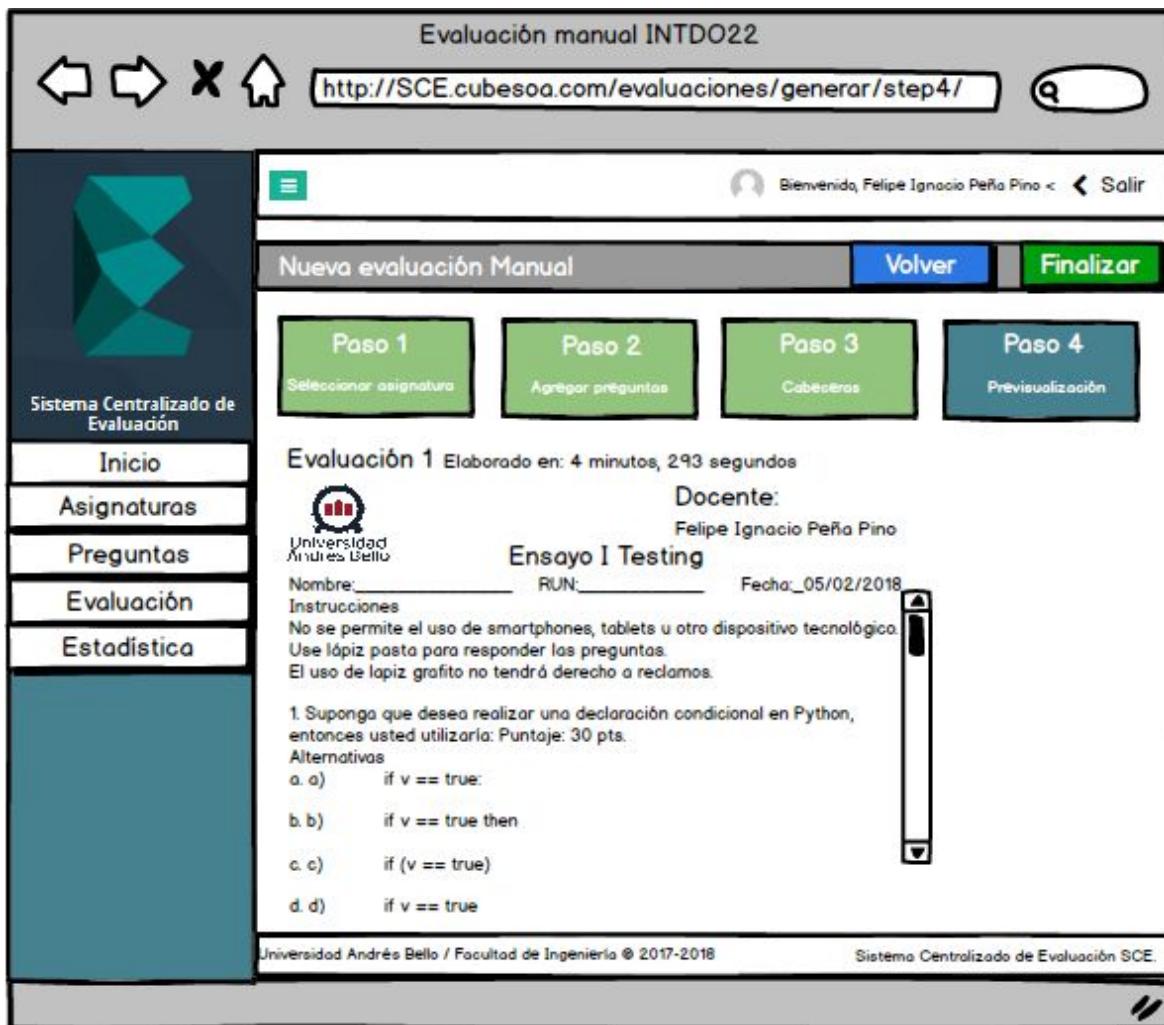
Instrucciones:

No se permite el uso de smartphones, tablets u otro dispositivo tecnológico.  
Use lápiz pasta para responder las preguntas.  
El uso de lápiz grafito no tendrá derecho a reclamos.

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018    Sistema Centralizado de Evaluación SCE

Evaluación manual INTDO22

<http://SCE.cubesoa.com/evaluaciones/generar/step4/>

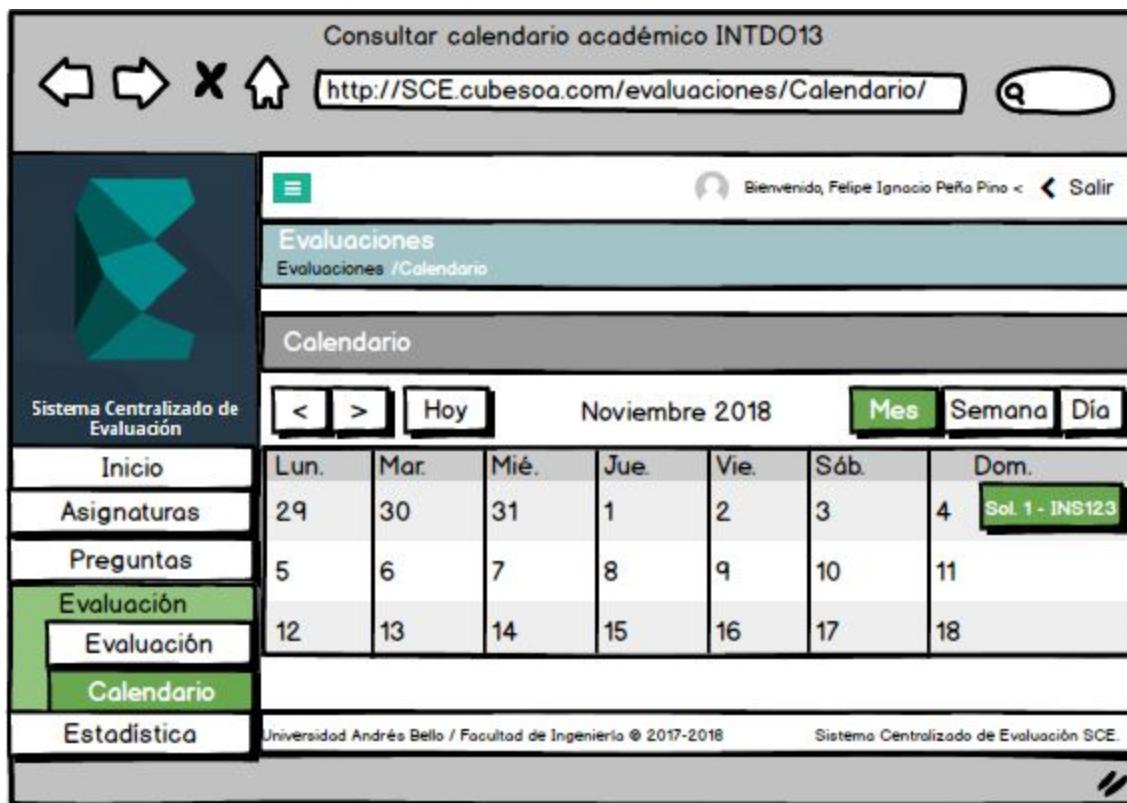


The mockup shows a web-based evaluation system. On the left, a sidebar menu includes 'Inicio', 'Asignaturas', 'Preguntas', 'Evaluación' (which is highlighted in orange), and 'Estadística'. The main area is titled 'Nueva evaluación Manual' and shows four steps: 'Paso 1' (Seleccionar asignatura), 'Paso 2' (Agregar preguntas), 'Paso 3' (Cabeceras), and 'Paso 4' (Previsualización). Step 4 is currently active. Below this, it says 'Evaluación 1' was created in 4 minutes, 293 seconds. It lists the 'Docente' as 'Felipe Ignacio Peña Pino'. A section titled 'Ensayo I Testing' contains instructions: 'Nombre: \_\_\_\_\_ RUN: \_\_\_\_\_ Fecha: \_05/02/2018', 'Instrucciones' (stating no electronic devices are allowed), and a question about Python conditional statements with four options (a, b, c, d). A pencil icon is shown next to the question.

Ilustración 4.81. Mockup Evaluación manual INTDO22.

Consultar calendario académico INTDO13

<http://SCE.cubesoftware.com/evaluaciones/Calendario/>



Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Evaluaciones  
Evaluaciones /Calendario

Calendario

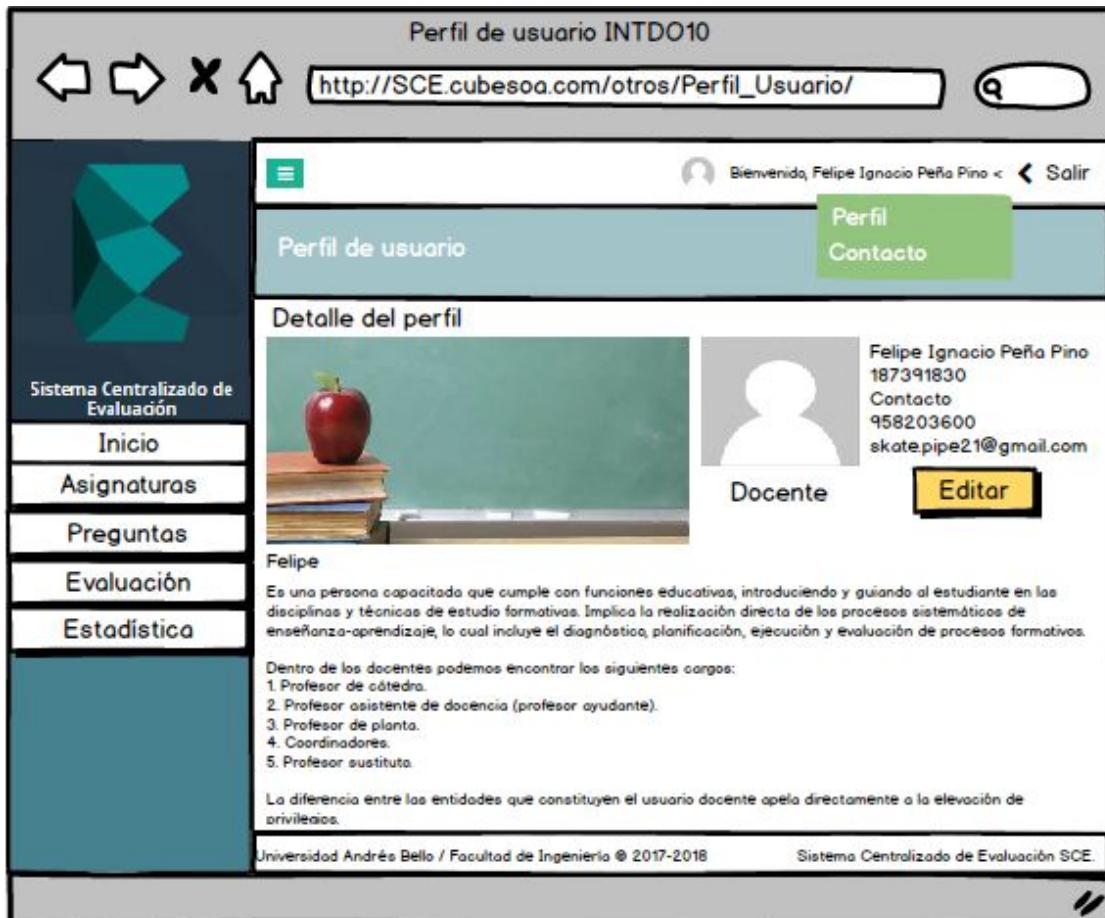
<	>	Hoy	Noviembre 2018					Mes	Semana	Día
Lun.	Mar.	Mié.	Jue.	Vie.	Sáb.	Dom.				
29	30	31	1	2	3	4 Sol. 1 - INS123				
5	6	7	8	9	10	11				
12	13	14	15	16	17	18				

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018      Sistema Centralizado de Evaluación SCE

Ilustración 4.82. Mockup Consultar calendario académico INTDO13.

Perfil de usuario INTDO10

[http://SCE.cubesoa.com/otros/Perfil\\_Usuario/](http://SCE.cubesoa.com/otros/Perfil_Usuario/)



Bienvenido, Felipe Ignacio Peña Pino < Salir

Perfil de usuario

Detalle del perfil

Felipe Ignacio Peña Pino  
187391830  
Contacto  
958203600  
skate.pipe21@gmail.com

Docente Editar

Dentro de los docentes podemos encontrar los siguientes cargos:  
 1. Profesor de cátedra.  
 2. Profesor asistente de docencia (profesor ayudante).  
 3. Profesor de planta.  
 4. Coordinadores.  
 5. Profesor sustituto.

La diferencia entre las entidades que constituyen el usuario docente apela directamente a la elevación de privilegios.

Universidad Andrés Bello / Facultad de Ingeniería © 2017-2018 Sistema Centralizado de Evaluación SCE

Ilustración 4.83. Mockup Perfil de usuario INTDO10.



Ilustración 4.84. Mockup Actualizar perfil de usuario INTDO11.

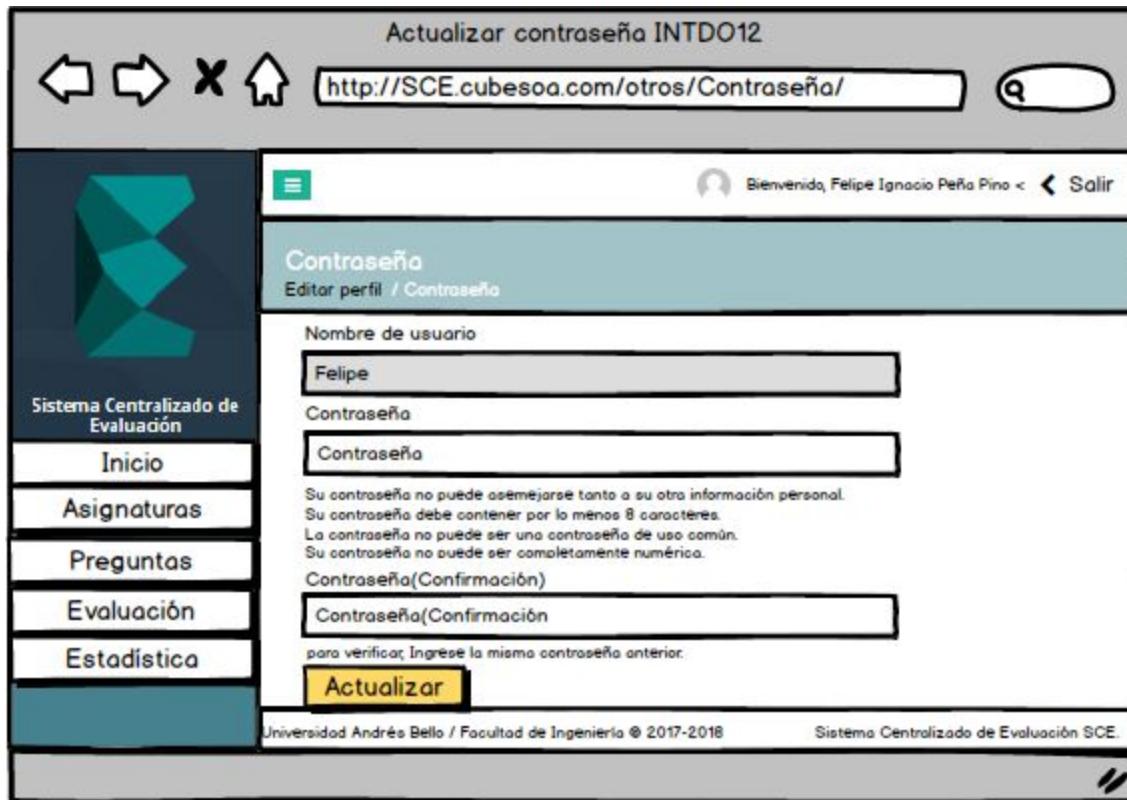
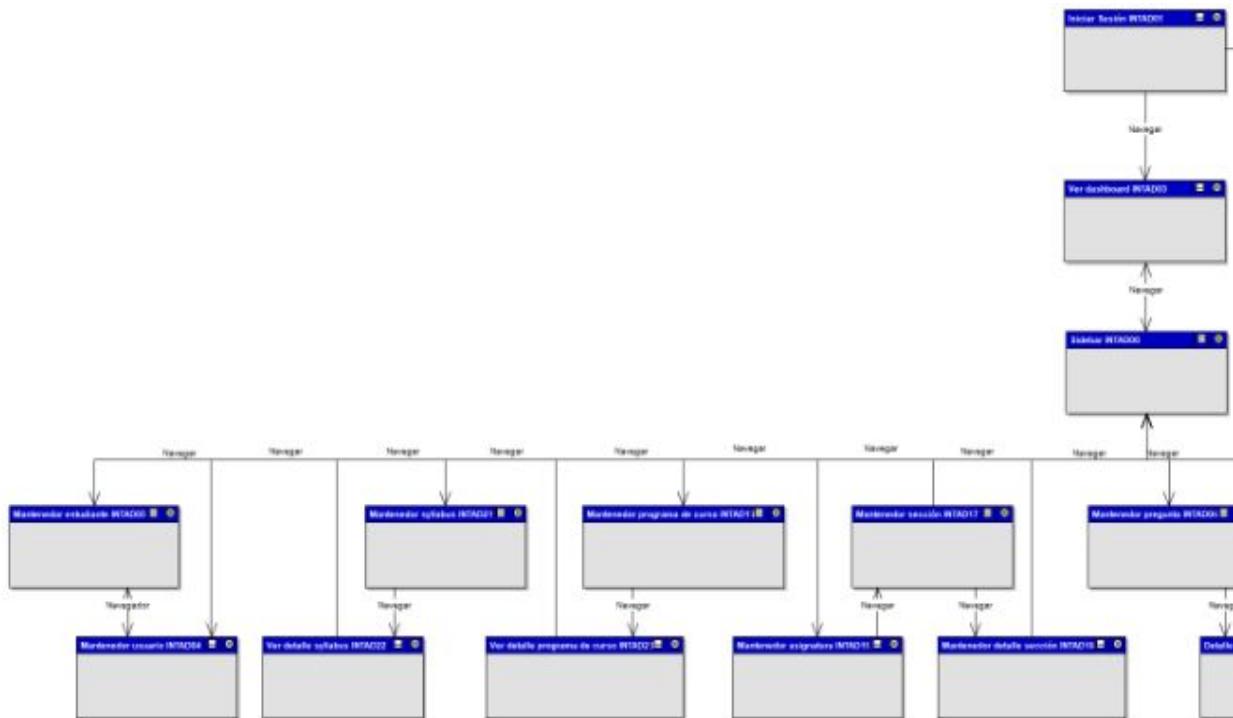


Ilustración 4.85. Mockup Actualizar contraseña INTDO12.

#### 4.2. Navegación del sistema

Las interfaces descritas en el inciso anterior están compuestas por una serie de vínculos, asociaciones y comunicación con otras interfaces. Esto se compone principalmente por las interacciones entre el usuario-sistema y vistas-componentes, donde las vistas se despliegan mediante las acciones del usuario y estas a su vez con los componentes de los sistemas.

#### 4.2.1. Navegación del sistema administrador



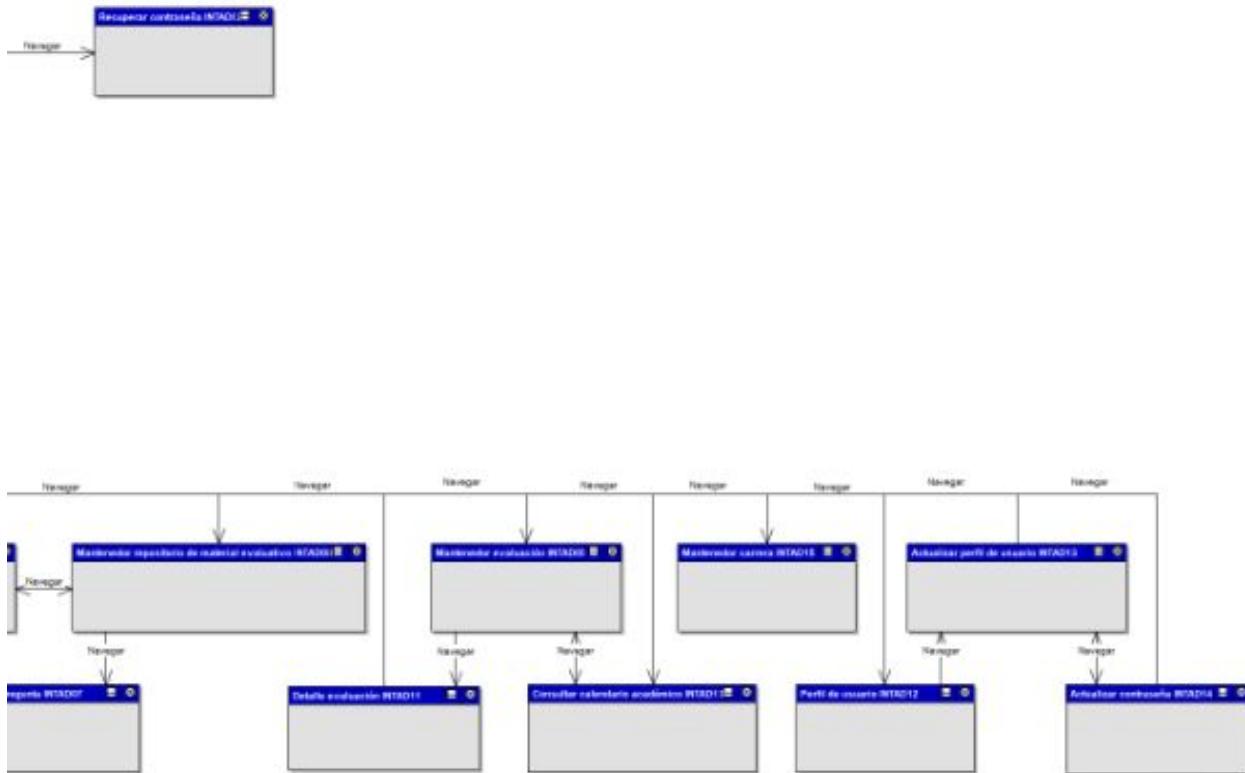
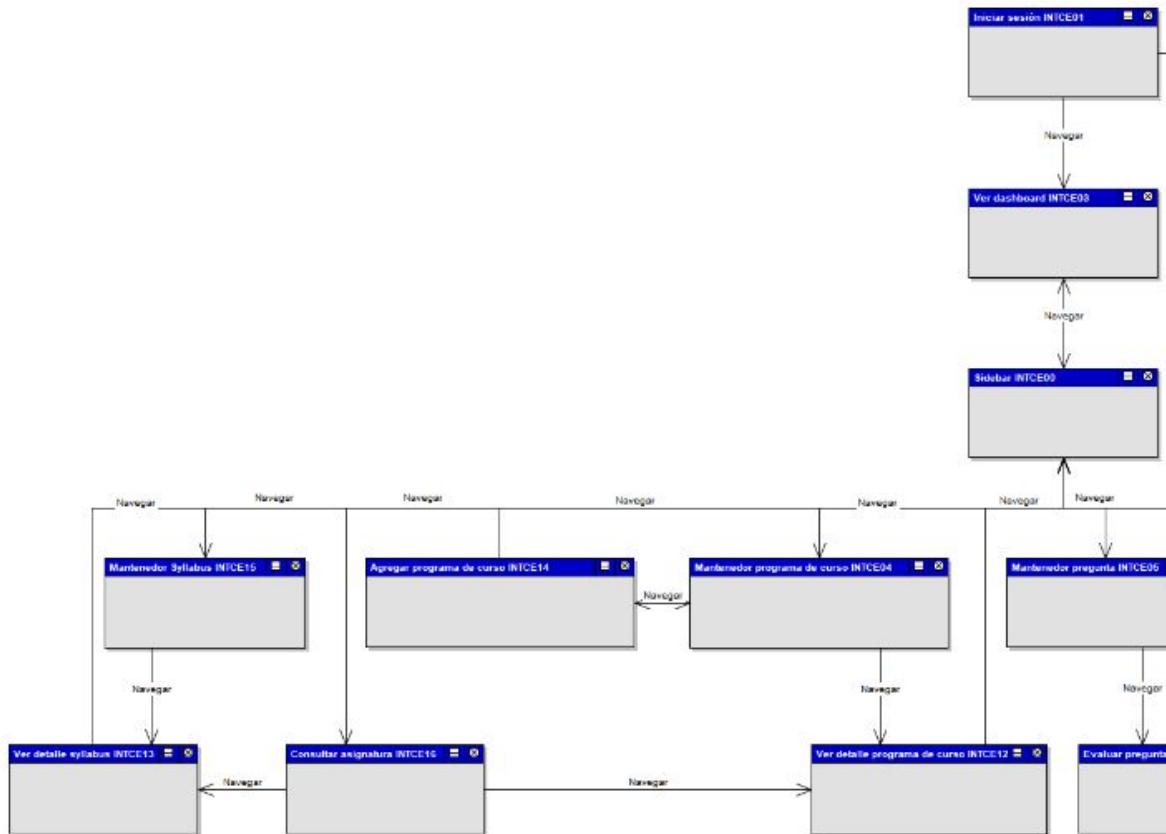


Ilustración 4.86. Navegación del sistema administrador.

#### 4.2.2. Navegación del sistema comité evaluador



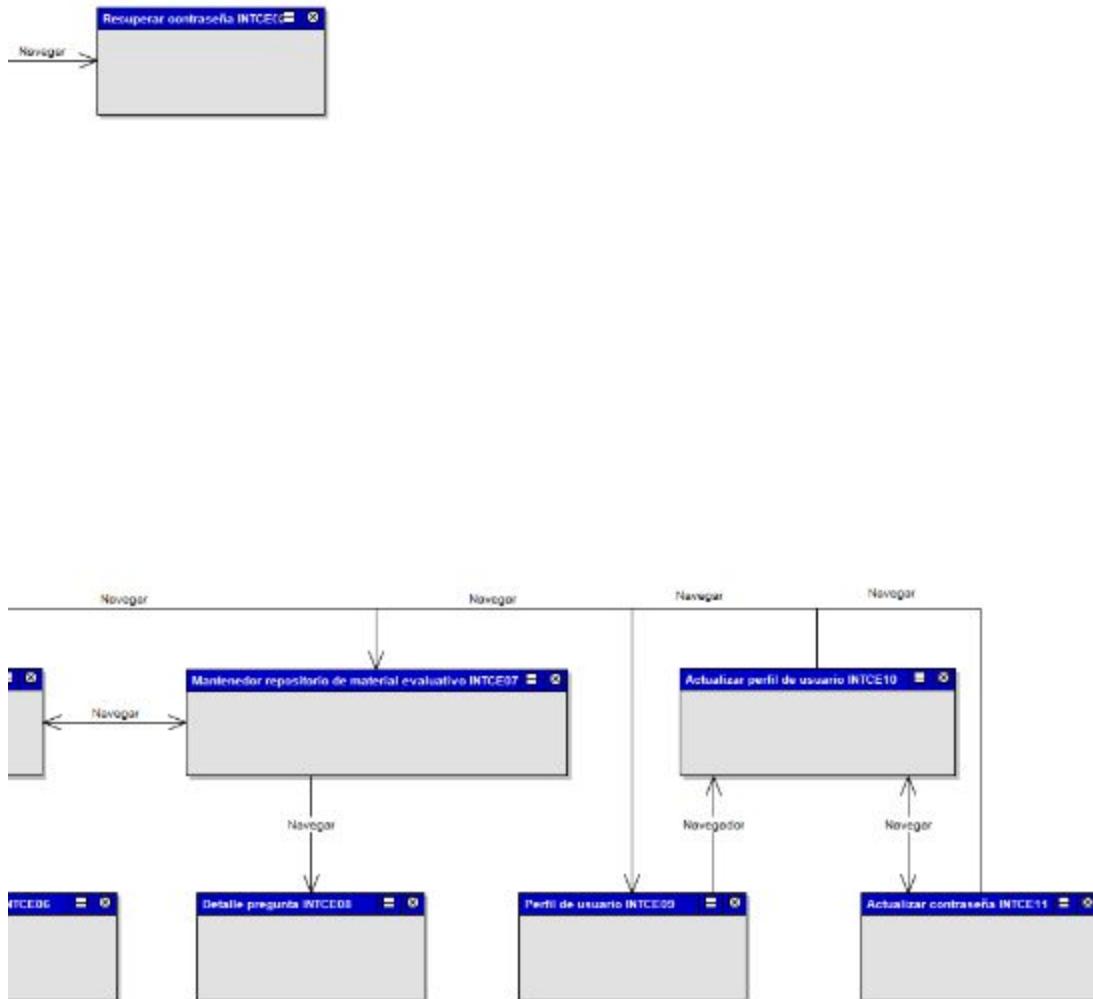
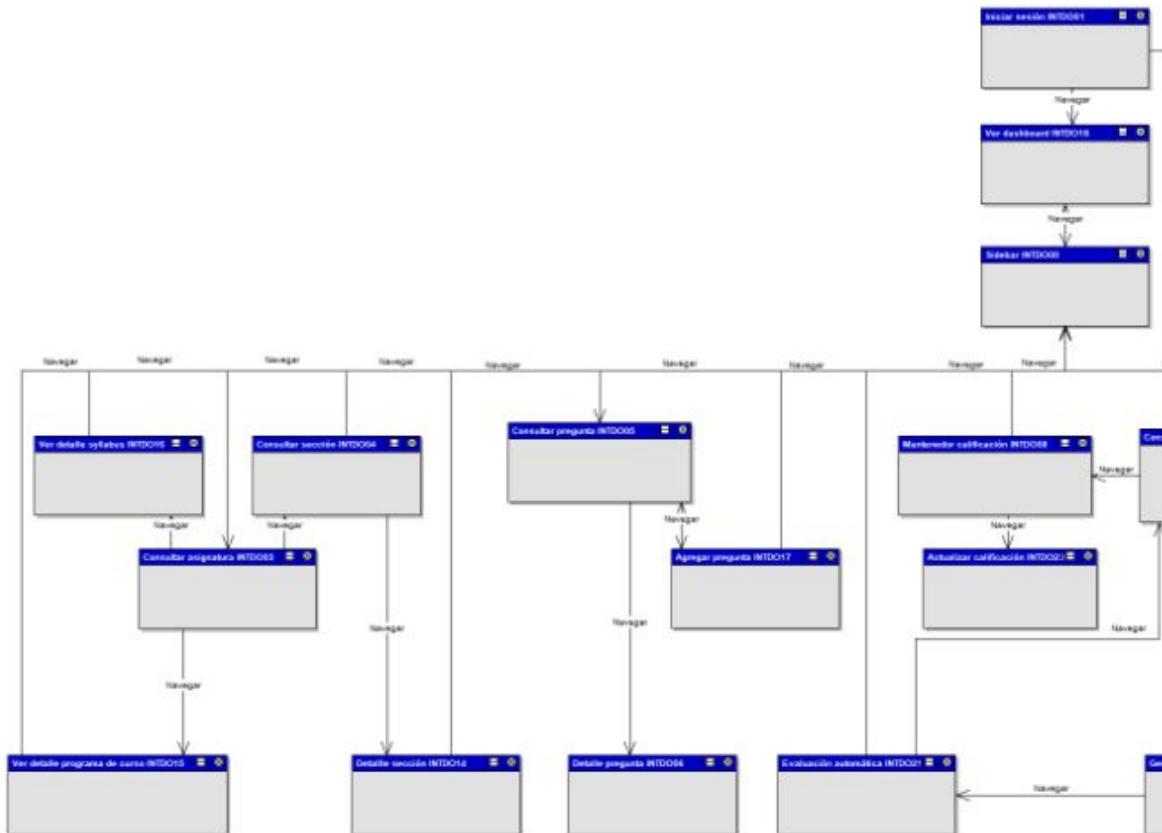


Ilustración 4.87. Navegación del sistema comité evaluador.

#### 4.2.3. Navegación del sistema docente



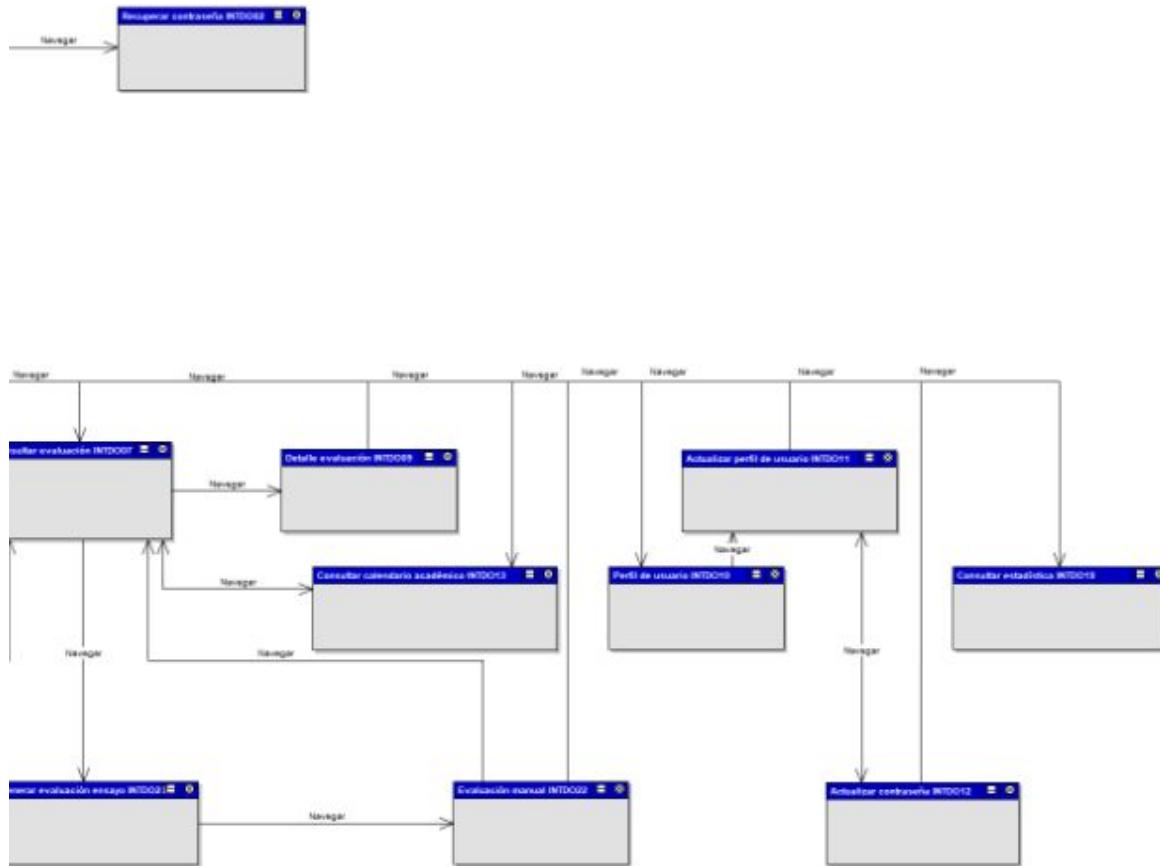


Ilustración 4.88. Navegación del sistema docente.

## 5. Matrices de trazabilidad

La importancia de las matrices de trazabilidad radica cuando es necesario verificar y validar la consistencia y correspondencia entre distintas etapas del proyecto en relación con sus componentes, requisitos y necesidades. De esa forma se evidencia si se cumple con la cobertura indicada inicialmente propuesta, cobertura de los requerimientos mediante casos de uso definidos en las vistas de arquitectura y la cobertura de las interfaces del sistema.

## 5.1. Requerimientos vs problemática

Tabla 5.15. Requerimientos vs problemática.

RF 51	RF 56	RF 63	RF 64	RF 66	RF 67	RF 68	RF 73	RF 74	RF 77	RF 80	RF 88	RF 89	RF 90	RF 91	RF 94	RF 95	RF 96	RF 97	RF 01	RF vs PB
						X			X				X	X						PB 1
		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X					X	PB 2
	X				X													X	X	PB 3
X	X				X	X									X	X	X	X	X	PB 4

## 5.2. Casos de uso vs requerimientos

Tabla 5.16. Casos de uso vs requerimientos.

RF 51	RF 56	RF 63	RF 64	RF 66	RF 67	RF 68	RF 73	RF 74	RF 77	RF 80	RF 88	RF 89	RF 90	RF 91	RF 94	RF 95	RF 96	RF 97	RF 01	RF vs CU
		X	X				X													CU 1
		X	X				X													CU 2
	X			X																CU 5
					X	X		X												CU 6
									X										X	CU 17
										X										CU 20
				X	X		X						X	X						CU 22
										X	X	X								CU 24
							X													CU 27
								X												CU 28
X															X		X			CU 32
X																X		X		CU 33

### 5.3. Interfaces vs casos de uso

Tabla 5.17. Interfaces vs casos de uso.

INT AD0 1	INT AD0 4	INT AD0 5	INT AD0 15	INT AD0 19	INT AD0 20	INT AD0 21	INT AD0 22	INT CE0 1	INT CEO 4	INT CE1 2	INT CE1 3	INT CE1 4	INT CE1 5	INT CE1 1	INT DO0 5	INT DO1 5	INT DO1 6	INT vs CU
	X																	CU 1
		X																CU 2
	X	X																CU 5
					X							X				X		CU 6
X								X								X		CU 17
			X															CU 20
						X					X						X	CU 22
			X															CU 24
				X										X				CU 27
					X							X						CU 28
				X						X				X				CU 32
					X						X			X				CU 33

## 6. Evaluación arquitectónica

Bosch (2000), define a la evaluación arquitectónica de software como un medio que posibilita efectuar decisiones sobre la arquitectura a cualquier nivel. Debido a que puede imponer distintos tipos de cambios arquitectónicos, en base a una evaluación y función de los atributos de calidad esperados. Además, afirma que la evaluación de una arquitectura de software no es una tarea sencilla, puesto que pretende medir propiedades del sistema en base a especificaciones abstractas. El propósito es más bien la evaluación del potencial de la arquitectura para alcanzar los atributos de calidad requeridos. En la siguiente sección se presentarán en detalle las técnicas de evaluación basada en escenarios y posteriormente se evalúa el método de diseño y uso de arquitectura de software propuesta por Bosch.

### 6.1. Técnica de evaluación basada en escenarios

Un escenario es una descripción breve de la interacción de los interesados con el desarrollo del sistema. Las ventajas de usar esta técnica son:

1. Simples de crear.
2. Bajos costos y entrenamiento.
3. Efectividad.

Los escenarios cuentan con dos instrumentos de evaluación relevantes:

1. Árbol de utilidades (Utility tree).
2. Perfiles (Profiles).

En la siguiente etapa se utilizarán los perfiles, un conjunto de escenarios que tiene importancia relativa a cada uno de ellos. Posibilita la descripción precisa de los requerimientos para cada atributo de calidad. Se pueden hacer de manera completa o seleccionando los atributos de calidad para un perfil determinado.

## 6.2. Método diseño y uso de arquitecturas de software propuesto por Bosch (2000)

En la siguiente sección evaluaremos el método de diseño y uso de arquitectura de software propuesta por Bosch. Poniendo especial atención en los procesos evaluativos y de diseño.

Una vez evaluada la arquitectura pasa a una fase llamada transformación. Donde se asume que no se satisfacen los requerimientos. Por ende, la arquitectura transformada es evaluada nuevamente. Es un proceso iterativo.

Bosch propone que la evaluación se divide en dos etapas:

Tabla 6.18. Método diseño y uso de arquitecturas de software propuesto por Bosch (2000).

Nº	Etapa I	Descripción
1	Selección de atributos de calidad	Se seleccionan aquellos atributos de carácter crucial para el éxito del sistema, y cuyo cumplimiento evidencia el uso de la arquitectura. Resulta más útil que evaluar todos los atributos, pues realizar esa tarea por cada uno requiere una gran cantidad de tiempo.
2	Definición de los perfiles	Para cada atributo de calidad seleccionado, se definen los perfiles respectivos para efectos de la evaluación.
3	Selección de una técnica de evaluación	Para evaluar atributos de calidad que dependen del diseño de la arquitectura se recomienda encarecidamente el uso de escenarios. Igualmente es recomendable el uso de métricas. Por otro lado, los modelos operacionales (observables vía ejecución), pueden ser evaluados con técnicas de simulación o modelos matemáticos. La selección de la técnica radica en el objetivo y la exactitud de la evaluación.

Nº	Etapa II	Descripción
4	Ejecución de la evaluación	Para cada atributo de calidad, las técnicas arrojan valores cuantitativos.
5	Obtención de resultados	<p>Los resultados se resumen en una tabla que contiene los siguientes atributos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel requerido.</li> <li>• Nivel predicho.</li> <li>• Indicador.</li> </ul> <p>Si existe alguna razón por la cual el atributo puede ser satisfecho o cumplirse, el arquitecto puede decidir las transformaciones en la arquitectura actual y volver a evaluar. Una vez concluido este proceso con los resultados obtenidos es posible decidir entre la continuación, renegociación o cancelación del proyecto.</p>

### 6.2.1. Selección de atributos de calidad

Los atributos de calidad para esta sección son los correspondientes al punto 2.5.6.3 de este informe. Según los postulados de Bosch se deben elegir los atributos más relevantes, los nominados son:

- Confiabilidad (Tolerancia a fallas)
- Mantenibilidad (Estabilidad)
- Funcionalidad (Interoperabilidad)
- Eficiencia (Comportamiento de recursos)

### 6.2.2. Definición de los perfiles

Cada perfil está asociado con su respectivo atributo de calidad, los perfiles posteriormente conforman un conjunto de atributos más generales.

Tabla 6.19. Definición de los perfiles.

Atributo	Perfil	Descripción
Confiabilidad	Recuperación	Perfil dedicado a la confiabilidad de la información recuperada ante un posible colapso o suspensión de uno o muchos componentes del sistema.
Mantenibilidad	Mantenimiento	Perfil dedicado a la medición de la mantenibilidad de usuarios. Su propósito es superar la cantidad de usuarios estimada a modo de ofrecer un sistema estable.
Funcionalidad	Uso	Perfil dedicado a la funcionalidad del sistema, asegurando la calidad e integridad de la información solicitada por los usuarios.
Eficiencia	Uso	Perfil dedicado al uso de recursos. Asegurando bajos tiempos de espera, bajos recursos informáticos y arquitectura tecnológica.

### 6.2.3. Selección de una técnica de evaluación

Se utilizará la técnica de evaluación basado en escenarios Perfiles ya definido en el inciso 6.2. la cual promete una descripción precisa de los requerimientos por cada atributo de calidad.

#### 6.2.4. Ejecución de la evaluación

Tabla 6.20. Ejecución de la evaluación parte I.

Nivel	Descripción del peso
1	Probabilidad de ocurrencia del cambio de escenario en un periodo de tiempo.
2	El escenario es vital para la robustez del sistema.
3	El escenario es esencial pues suple una función crucial al sistema.
4	El escenario es vital para el sistema pues suple más de una función crucial.

A modo de evaluar y describir cada perfil, junto con la estrategia y métrica asociada, se presenta la siguiente tabla:

Tabla 6.21. Ejecución de la evaluación parte II.

ID	Atributo	Perfil	Categorías	Peso	Métricas
E1	Confiabilidad	Recuperación	Basado en la recuperación de los datos ingresados al sistema y la conexión con las APIs.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimaciones de confiabilidad con sistemas adyacentes.</li> <li>- Utilización de datos históricos de rendimiento de sistemas adyacentes y pruebas de integración con el sistema SCE.</li> </ul>

ID	Atributo	Perfil	Categorías	Peso	Métricas
E2	Mantenibilidad	Mantenimiento	Basado en las interfaces del sistema (Buscador web, interfaces con el usuario y APIs). Los escenarios de cambio describen modificaciones en los requerimientos.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El impacto lo determinan el número de líneas de código a editar tras la evaluación.</li> <li>- Estimación de líneas de código de los componentes arquitectónicos.</li> </ul>
E3	Funcionalidad	Uso	Basado en la actualización de datos y recepción de los mismos entre varios sistemas o aplicaciones.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promedio y peor caso de latencia por sincronización y sobrecarga en el sistema.</li> <li>-Pruebas de carga y estrés entre aplicaciones.</li> </ul>
E4	Eficiencia	Uso	Basado en el uso de recursos, uso de CPU y tiempos de espera entre consultas y respuestas a sistemas adyacentes.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promedio y peor caso de latencia de emisión y respuesta con el sistema central y adyacentes.</li> <li>-Promedio y peor caso de uso de recursos (en porcentaje) con el sistema SCE.</li> </ul>

### 6.2.5. Obtención de resultados

De los resultados esperados por los perfiles, se resumen en una tabla los niveles y mediciones esperados por cada uno. De esta forma, podemos asegurar la calidad del sistema basado en estándares definidos. Una vez determinados y verificados los resultados, se puede dar inicio al proceso de negociación con los stakeholders.

Tabla 6.22. Obtención de resultados.

ID	Nivel requerido	Nivel predicho	Indicador
E1	2000 peticiones de usuarios dentro del sistema.	1500 peticiones de usuario dentro del sistema.	Peticiones de usuario.
E2	Información a menos de 3 clicks.	Información en máximo de 5 clicks	Conteo de clicks y diseño de la aplicación web.
E3	Porcentaje de error menor al 1%	Porcentaje de error cercano al 5%	Consultas a la base de datos.
E4	Recuperación total de datos respaldados.	Recuperación parcial de la información, solo tablas y datos específicos (Que no superen el 20% de la integridad total).	Datos de base de datos.

## 7. Conclusión

Los patrones de diseño y arquitectura conforman la estructura y base del sistema en un todo, del mismo modo que provee de patrones claves, identificadores, asociaciones y componentes. La importancia de la arquitectura en un sistema es, en términos simples, el plano para cumplir los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema propuestos por los stakeholders. A lo largo de este documento, se idearon propuestas, mejoras y cambios que han resultado en la planificación actual de arquitectura, compuesto por los requerimientos, interfaces necesarias, módulos necesario y conexiones entre interfaces. Así mismo, se establecen los tipos de usuario que utilizarán el sistema, los privilegios como usuarios y los tipos de usuario.

Se logró identificar, mediante el lenguaje unificado de modelado, cada unidad necesaria para la confección del sistema final. Si bien, el documento requiere de re-estructuraciones frecuentes, cada incremento añade calidad al sistema. Bajo esa misma premisa, el equipo logró visualizar y comprobar la envergadura del sistema como un todo. Estableciendo marcos de trabajo y límites para el desarrollo. Por otra parte, las métricas desarrolladas lograron arrojar resultados para prevenir posibles errores. Obteniendo como resultado información de relevancia, como requerimientos no identificados y el plan de cómo abordar cada uno. Del mismo modo, la inclusión de conexiones y nuevos componentes que no habían sido considerados hasta una vez avanzado el documento de arquitectura. Finalmente, los incrementos arrojaron nuevos tipos de métricas que tienen la finalidad de proveer información para contrarrestar los errores y evitar caídas del sistema. A su vez, evitar conflictos con los sistemas adyacentes (APIs) de los cuales el sistema centralizado de evaluación se recibe y envía información. Bajo esa premisa, el equipo logró desarrollar una arquitectura que satisface el requerimiento de unificar el sistema como un módulo más a un sistema académico mucho mayor. De modo que se asegure una armonía y coexistencia entre los sistemas al funcionar en paralelo.

## Bibliografía

- Acevedo, P., Maldonado Bahamonde, D., & Oliva, J. (2016). *Documento de diseño del Software: Proyecto ASINDEN*.
- Bosch, J. (2000). Design & Use of Software Architectures. Addison-Wesley.
- Camacho, E., Cardoso, F., & Nuñez, G. (2004). *Arquitecturas de software*. Guía de estudio.
- Castejón Garrido, J. S. (2004). *Arquitectura y diseño de sistemas web modernos*. Revista de Ingeniería Informática del CIIRM, Ilustre colegio de ingenieros de informática de la región de Murcia. Obtenido de [http://pegaso.ls.fi.upm.es/~sortega/html\\_css/files/Arquitectura\\_y\\_disenyo\\_de\\_sistemas\\_web\\_modernos.pdf](http://pegaso.ls.fi.upm.es/~sortega/html_css/files/Arquitectura_y_disenyo_de_sistemas_web_modernos.pdf)
- IEEE. (2000). Estándar IEEE 830 Como apoyo parcial. Kruchten, P. (1995). Architectural Blueprints - The "4+1" View Model of Software Architecture. IEEE Software.
- Jaén, J. I., Romero, J. R., & Vallecillo, A. (2009). Especificación de descripciones arquitectónicas multivista basada en modelos. Actas de los Talleres de las Jornadas de Ing. del Software y BBDD. Obtenido de <http://www.lcc.uma.es/~av/Publicaciones/09/DSDM09-MM.pdf>
- Sommerville, I. 2005. Ingeniería de Software. Pearson Educación. España.
- Stevens, P., & Pooley, R. (2007). *Utilización de UML en Ingeniería del Software con Objetos y Componentes* (Segunda ed.). Madrid: Pearson.
- W. Maier, M., Emery, D., & Hilliard, R. (2004). *ANSI/IEEE 1471 and Systems Engineering*. Wiley InterScience. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/sys.20008>