



Componente para la autorización, la administración de perfiles de usuario y la multi-institución en el marco de trabajo Xalix

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autores

Wendy Suárez Pena
Yunier Broche Guevara

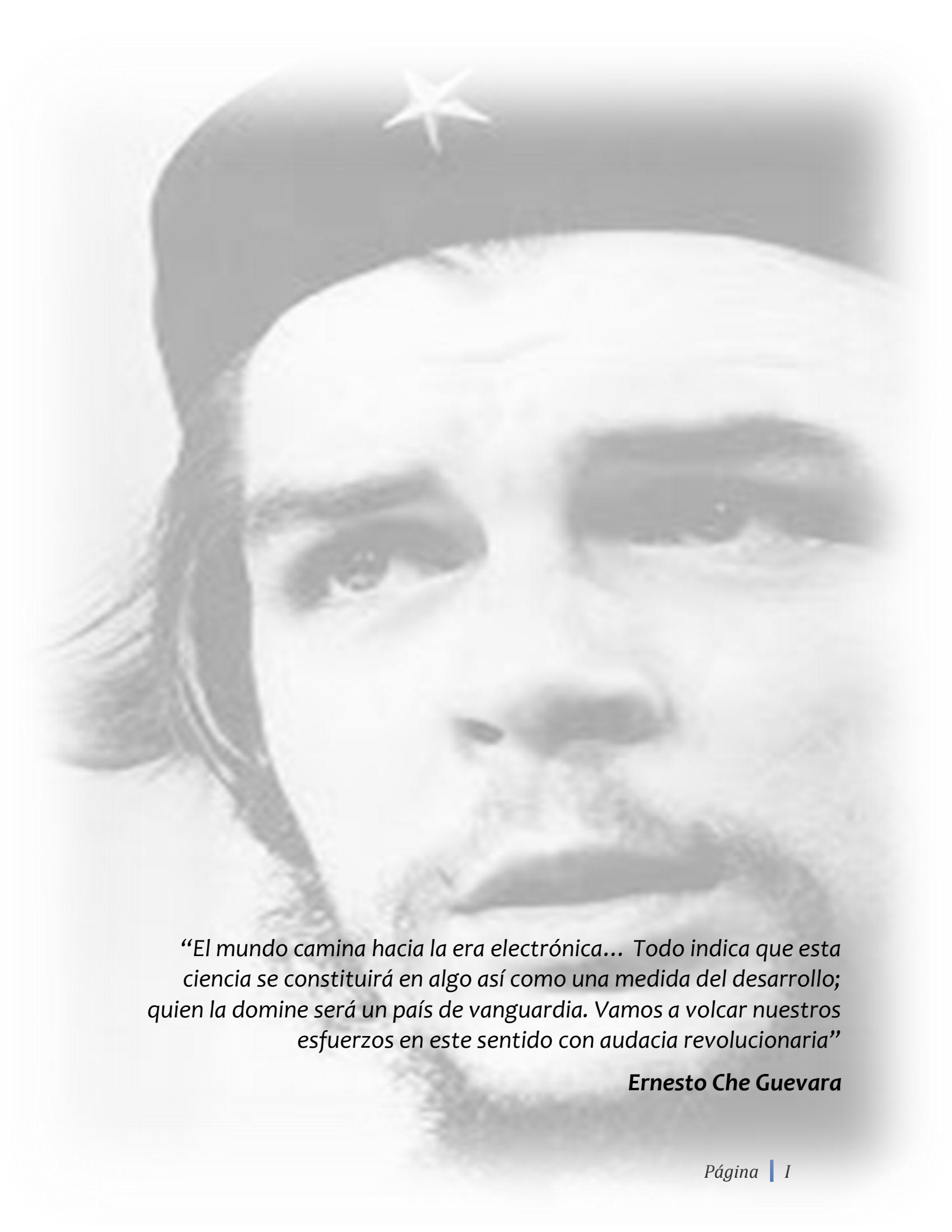
Tutor

Ing. Yolanda Mauri Pérez

Co-tutor

Ing. Adriel Alfaro Castro

11 Junio de 2014
La Habana, Cuba



“El mundo camina hacia la era electrónica... Todo indica que esta ciencia se constituirá en algo así como una medida del desarrollo; quien la domine será un país de vanguardia. Vamos a volcar nuestros esfuerzos en este sentido con audacia revolucionaria”

Ernesto Che Guevara

Declaración de autoría

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del año 2014.

Wendy Suarez Pena
Tesisista

Yunier Broche Guevara
Tesisista

Ing. Yolanda Mauri Pérez
Tutor

Ing. Adriel Alfaro Castro
Co-tutor

Agradecimientos

De Wendy

A **mi mamá** por su apoyo constante, por ser mi amiga y mi guía por la vida, por ser madre y padre a la vez, por dármelo todo, por su amor incondicional. Gracias a ti soy lo que soy. Te amo.

A **René** por sus consejos, su apoyo, su amistad, por convertirse en mi padre. Siempre seré “la tuya”.

A mi tío **Tebi** por ayudarme siempre, y quererme como una hija.

A toda **mi familia**, por quererme y apoyarme siempre.

A **Arley** por ser el hermano que nunca tuve, por estar siempre ahí para mí cuando lo necesito. Te quiero “Bob”.

A **Marlon** por colarse en mi vida y en mi corazón, por hacerme una “mejor ingeniera”, por su cariño y por todo lo que hemos vivido. Te quiero.

A **Adrian** por su amor incondicional, por todos los años que compartimos, por ayudarme en muchas ocasiones a sacar la carrera, por todo gracias.

A **Broche** por ser el mejor compañero de tesis, por aguantarme todos estos meses arriba de él, por presionarme cuando me entraba “el vago” y ser tan exigente, y por tener siempre fe en que sí podíamos.

A mis amigos durante estos 5 años de carrera, a **Rosy**, a **Yuli**, a **Yasiel**, a **Roberto**, a **Roanny**, a **Arielito** y a todos los que se han ganado mi corazón y yo estoy en el de ellos. A todos los recordaré.

A **mis compañeros**, de aula desde el 8109 hasta el 4501, de apartamento, y a todos aquellos que han compartido conmigo.

A los **viejos amigos** de la secundaria y el IPVCE que aún se conservan conmigo como el primer día.

De Yunier

A mi **mamá**, mi **papá** y mi **hermano** por ser mis paradigmas.

A **Yuselis** y a su **mamá** por su apoyo y amor.

A toda **mi familia**, por quererme y apoyarme siempre.

A **Wendy** por ser la mejor compañera de tesis, por aguantarme todos estos meses arriba de ella, por presionarme cuando me entraba “el vago” y ser tan exigente, y por tener siempre fe en que si podíamos.

Al **gordito** (Yasiel), a **revoltillo** (Remberto) y a **Maday** por compartir tantos cumpleaños y buenos momentos.

A los crack del Symphony en la UCI, **Eduardo, Dani y Marlon**.

A todos mis **compañeros** durante los 5 años de carrera.

A los **viejos amigos** de la tierra camajuanense.

A **Maribel, Miguel** y su familia por toda la ayuda que me han brindado.

A **Hilda** por su apoyo incondicional.

De ambos

A **Yolanda** por ser la mejor tutora, por guiarnos y acogernos durante este último año de carrera, por aguantar a esta “pareja disfuncional” y por las meriendas y consejos.

A **Adriel** por ayudarnos, por tener paciencia con nosotros, y por estar ahí siempre que lo necesitamos.

A todos los **profes** que han formado parte importante de mi educación

A todos los que han hecho posible este trabajo y han estado pendientes de todo el proceso.

Dedicatoria

De Wendy

A mi mamá por darme toda su vida y su amor incondicional.
A René por convertirse en mi padre y quererme como su hija.

De Yunier

A mi mamá, mi papá y mi hermano por su apoyo.

Resumen

La reutilización de software es el proceso de crear o actualizar sistemas a partir de componentes existentes, en lugar de desarrollarlos desde el comienzo, reduciendo los costos y el tiempo en el proceso de producción. Dicho proceso ha encontrado en el enfoque de líneas de productos de software su máximo desarrollo. Uno de los centros productivos de la Universidad de las Ciencias Informáticas es el Centro de Tecnologías para la Formación, que cuenta con la línea denominada Ambiente Integrado de Aprendizaje. Esta línea desarrolla actualmente el marco de trabajo Xalix como elemento principal de la arquitectura para el desarrollo de aplicaciones basadas en componentes. Dicho marco no implementa mecanismos de autorización, administración de perfiles y multi-institución. En este sentido el presente documento aborda el desarrollo de un componente para el marco de trabajo Xalix.

El componente (como principal resultado de la investigación) gestiona instituciones, usuarios y roles que se utilizan para brindar seguridad al marco de trabajo Xalix. Permite varias formas de registro y autenticación e incluye un perfil de usuario por cada institución que puede ser administrado dinámicamente. Como lenguaje de programación se utilizó PHP, apoyado en el *framework* Symfony 2. El proceso de desarrollo estuvo guiado por la metodología RUP y fueron generados los artefactos correspondientes a los flujos de trabajo Requisitos, Diseño, Implementación y Pruebas.

Palabras claves: autorización, componente, marco de trabajo, multi-institución, perfiles.

Índice

Introducción	1
1 Fundamentación teórica	6
1.1 Software basado en componentes.....	6
1.2 Xalix: marco de trabajo de la línea AIA.....	7
1.3 Conceptos fundamentales.....	8
1.3.1 Autenticación	8
1.3.2 Autorización	8
1.3.3 Modelos de control de acceso	9
1.3.4 Administración de perfiles de usuarios.....	11
1.3.5 Multi-institución	12
1.4 Sistemas similares	12
1.4.1 Zend Framework.....	13
1.4.2 Componente sfGuardPlugin	13
1.4.3 Componente FOSUser	14
1.4.4 ERP.....	15
1.4.5 Moodle	15
1.4.6 Plataforma educativa Zera	16
1.4.7 Análisis de redes sociales	17
1.5 Resumen de las soluciones similares	18
1.6 Metodología de desarrollo de software.....	18
1.6.1 Proceso Unificado de Desarrollo (RUP).....	19
1.6.2 Lenguaje Unificado de Modelado (UML) 2.0.....	19
1.6.3 Herramienta CASE para el modelado con UML.....	19
1.6.4 Visual Paradigm 8.0.....	19
1.7 Lenguajes de desarrollo.....	20
1.7.1 Lenguajes del lado del cliente	20
1.7.2 Lenguaje del lado del servidor.....	21
1.8 Frameworks	22
1.8.1 JQuery 1.10.2.....	22
1.8.2 Twitter Bootstrap 3.0	22
1.8.3 Symfony 2.3.7	23
1.8.4 Doctrine 2	23

1.9	Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD)	24
1.9.1	PostgreSQL 9.0	24
1.10	Entorno de Desarrollo Integrado (IDE).....	24
1.10.1	NetBeans IDE 8.0	25
1.11	Servidor web.....	25
1.11.1	Apache 2.4.....	25
1.12	Resumen de los entornos de desarrollo a utilizar	25
1.13	Conclusiones del capítulo.....	26
2	Características y diseño del componente	27
2.1	Descripción de los procesos de dominio.....	27
2.1.1	Descripción de los conceptos asociados al dominio	27
2.2	Requisitos del componente.....	28
2.2.1	Requisitos funcionales.....	29
2.2.2	Requisitos no funcionales.....	33
2.3	Modelo de Casos de Uso del Sistema.....	34
2.3.1	Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	35
2.3.2	Patrones de casos de uso	35
2.4	Descripción de los casos de uso	36
2.5	Descripción del componente propuesto.....	40
2.6	Arquitectura	41
2.7	Patrones de diseño.....	43
2.7.1	Patrones GRASP.....	44
2.7.2	Patrones GoF	45
2.8	Seguridad en el <i>framework</i>	46
2.9	Modelo del diseño.....	47
2.10	Modelo de despliegue.....	48
2.11	Diseño de base de datos	48
2.12	Conclusiones del capítulo.....	50
3	Implementación y pruebas.....	51
3.1	Estándares de codificación	51
3.2	Modelo de implementación	51
3.2.1	Diagrama de componentes	52
3.3	Pruebas de software.....	53

3.3.1	Niveles de pruebas	53
3.3.2	Métodos de pruebas	53
3.3.3	Técnicas	54
3.3.4	Casos de pruebas.....	55
3.3.5	Análisis de los resultados	58
3.4	Conclusiones del capítulo.....	59
	Conclusiones.....	60
	Recomendaciones	61
	Bibliografía.....	62
	Anexos	68
	Descripción de casos de uso.....	68
	Diagramas de clases del diseño.....	98
	Casos de prueba	106

Introducción

El mercado actual se caracteriza por ser competitivo y cambiante, redefiniendo la forma de trabajar que tienen las compañías. Los clientes tienen deseos y necesidades individuales, que pueden y deben ser determinadas y satisfechas para cada uno. Las empresas están siendo emplazadas a entregar mejores productos, con mayor rapidez y a menor costo, en un mercado que busca la rápida innovación y la fabricación a gran escala, por lo que se requiere una línea de producción para generar una gama o familia de productos con funcionalidades comunes, pero con cierto grado de libertad, que permita su variabilidad. Debido a dichas exigencias, podría afirmarse que se ha comenzado a prestar más atención a diferentes formas de desarrollar el software (1).

Ante este nuevo escenario, se han buscado soluciones que traten de cubrir estas necesidades. En la industria del software, esa solución se basa en la reutilización, que es el proceso de crear o actualizar sistemas de software a partir de software existente, en lugar de desarrollarlo desde el comienzo (1) (2).

El logro de un alto nivel de reutilización en el proceso de desarrollo de sistemas representa una meta a conseguir y constituye una señal de madurez en cualquier disciplina de ingeniería. La ingeniería del software no es una excepción, sino que de hecho en los últimos años los paradigmas basados en reutilización han contribuido a la reducción de costos y del tiempo en el proceso de desarrollo, así como un incremento en la productividad, en la competitividad en el mercado y en la calidad de los productos de software (3) (4) (5).

La reutilización de software ha encontrado en el enfoque de líneas de productos de software su máximo desarrollo. Una línea de productos de software consiste en una familia de sistemas de software que tienen funcionalidades comunes y algunas funcionalidades variables (6), cuyo objetivo es reducir el tiempo, esfuerzo, costo y complejidad de crear y mantener los productos. Se han convertido rápidamente en un importante paradigma del desarrollo de software y en una solución viable a las demandas más exigentes. Producir siguiendo este enfoque también permite rápidamente la exploración y entrada a nuevos mercados, puesto que construir sistemas flexibles que proporcionan la capacidad de personalización y adaptación a nuevos requerimientos, aumenta el espectro de posibilidades de negocios (7).

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) es una de las instituciones cuya misión es el desarrollo de software en Cuba. Uno de los centros productivos de la UCI es el Centro de

Tecnologías para la Formación (FORTES). En sus proyectos se crean sistemas que comparten distintos aspectos y que son desarrollados a partir de un conjunto común de funcionalidades de software, duplicando el esfuerzo de los desarrolladores y trabajando en ocasiones sobre distintas tecnologías. De ahí surge la necesidad de agruparlos bajo una misma línea y atendiendo a los beneficios que brinda este estilo de desarrollo, se crea la línea denominada Ambiente Integrado de Aprendizaje (AIA). Los productos que se construyan bajo la línea AIA, van a compartir aspectos comunes como la arquitectura, las tecnologías base y algunas funcionalidades: la autenticación, la autorización, los foros, el chat y la gestión de perfiles de usuario. Dichos productos serán construidos a partir de grupos de funcionalidades reutilizables o servicios. Con este fin se ha iniciado la formalización del marco de trabajo (o *framework*) Xalix como elemento principal de la arquitectura para el desarrollo de aplicaciones en el centro. El marco de trabajo Xalix, entre sus funcionalidades, pretende establecer mecanismos de seguridad que contribuyan a la protección de la información.

La seguridad informática se basa en garantizar que los recursos de software de cualquier tipo de institución se usen únicamente para los propósitos que fueron creados y dentro del marco previsto, y que el acceso y modificación de la información manejada por estas entidades, solo sea posible a las personas que se encuentren acreditadas y dentro de los límites de su autorización (8).

El término seguridad informática es una generalización para un conjunto de tecnologías que ejecutan ciertas tareas relativas a la seguridad de los datos. La Organización Internacional de Estandarización (*International Organization for Standardization, ISO*¹), en su norma 7498, define la seguridad informática como una serie de mecanismos que minimizan la vulnerabilidad de bienes y recursos, donde un bien se define como algo de valor y la vulnerabilidad se define como la debilidad que se puede explotar para violar un sistema o la información que contiene. El bien más preciado por cualquier institución es la información y de ahí que se han desarrollado protocolos y mecanismos adecuados, para preservar su seguridad (9). Se puede hablar en este sentido de tres conceptos principales de la seguridad de los sistemas en los que se centra el desarrollo de la investigación: autenticación, autorización y administración de perfiles.

¹ ISO, disponible en: <http://www.iso.org/iso/home.html>

La autenticación es el proceso de verificar la identidad de las entidades participantes en una comunicación o intercambio de información. Por entidad se entiende tanto personas, como procesos o computadoras (9). La autorización es el proceso por el cual se autoriza al usuario, una vez autenticado, a acceder a determinados recursos del sistema, es decir se comprueba que los usuarios solo tengan acceso a aquellos recursos sobre los cuales tienen privilegios (10). Los perfiles de usuario consisten en información sobre el usuario que puede utilizar la aplicación para personalizar su comportamiento (11). Con su administración se controla qué elementos del perfil estarán disponibles para quién y se gestiona la información de los usuarios.

Otra de las características que se desea incluir en el marco de trabajo Xalix es que pueda ser utilizado en entornos multi-institución, concepto que refiere que un usuario pertenezca a más de una institución con distintos roles, y además el mismo sistema gestione y centralice de forma simultánea la información de varias instituciones.

Partiendo de la situación planteada, se define el siguiente **problema de investigación**: el marco de trabajo Xalix carece de mecanismos para la autorización, la administración de perfiles y la multi-institución.

Para dar solución al problema mencionado se define como **objetivo general**: desarrollar un componente para la autorización, la administración de perfiles de usuario y la multi-institución para el marco de trabajo Xalix.

A partir del objetivo general definido, se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

- Elaborar el marco teórico conceptual de las principales tecnologías relacionadas con la autorización, la administración de perfiles de usuario y la multi-institución.
- Diseñar el componente para la autorización, la administración de perfiles de usuario y la multi-institución en el marco de trabajo Xalix.
- Implementar el componente para la autorización, la administración de perfiles de usuario y la multi-institución en el marco de trabajo Xalix.
- Realizar las pruebas para verificar que el componente cumpla con los requisitos previamente definidos.

El **objeto de estudio** es: software basado en componentes.

Por lo que la investigación se enmarca en el **campo de acción**: desarrollo de componentes para la autorización, la administración de perfiles de usuario y la multi-institución.

La presente investigación tiene como **idea a defender** que: el desarrollo de un componente para la autorización, la administración de perfiles de usuario y la multi-institución, en el marco de trabajo Xalix, permitirá a este marco de trabajo disponer de un conjunto de funcionalidades genéricas que satisfagan dichos requerimientos de software.

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos se proponen las siguientes **tareas de investigación**:

- Revisión y estudio de bibliografía actualizada sobre la autorización, la administración de perfiles de usuario y la multi-institución en marcos de trabajo.
- Análisis y definición de las herramientas de modelado.
- Análisis de los lenguajes de programación a utilizar, así como las herramientas adecuadas para el desarrollo del componente.
- Identificación de los requisitos funcionales y no funcionales del componente de autorización, administración de perfiles de usuario y multi-institución para el marco de trabajo Xalix.
- Realización del diseño del componente.
- Implementación de las funcionalidades del componente de autorización, administración de perfiles de usuario y multi-institución para el marco de trabajo Xalix.
- Diseño de una estrategia de pruebas para las funcionalidades del componente para la autorización, la administración de perfiles de usuario y la multi-institución en el marco de trabajo Xalix.
- Realización de pruebas al componente para verificar el cumplimiento de los requisitos.

Resultados esperados:

Un componente que proporcionará al marco de trabajo Xalix un conjunto de funcionalidades genéricas para la autorización, la administración de perfiles de usuarios y la multi-institución.

Durante el desarrollo de la investigación se utilizan los siguientes **métodos científicos**:

Métodos teóricos (12):

- **Histórico-lógico:** para estudiar la evolución histórica y tendencias actuales de la gestión de la autorización, la administración de perfiles de usuario y la multi-institución en marcos de trabajo, así como las principales características de los componentes similares.
- **Análítico-sintético:** se utilizará para el análisis de la teoría, la documentación y las partes fundamentales relacionadas con la gestión de la autorización, administración de

perfiles de usuario y la multi-institución en marcos de trabajo, para comprender su funcionamiento y complementarlo con su utilización en el campo de acción de la investigación.

- **Modelación:** este método es útil para representar cada una de las partes del componente de autorización, administración de perfiles de usuario y la multi-institución y las relaciones entre ellas, que ayudarán a dar cumplimiento a las tareas de diseño de los procesos involucrados en la solución.

Método empírico (12):

- **Observación:** se utiliza en diferentes momentos de la investigación para agrupar elementos relacionados con la problemática en cuestión y para identificar de los sistemas similares las mejores prácticas, así como las vulnerabilidades.

La presente investigación está estructurada en tres capítulos, los cuales se describen a continuación:

Capítulo 1: Fundamentación teórica: se abordan los principales conceptos asociados al objeto de estudio, así como distintas soluciones similares desarrolladas en Cuba e internacionalmente y se comparan para llegar a la propuesta de solución que sustenta la investigación. Por último se caracterizan las tecnologías y metodología, además de las herramientas que se utilizan para el desarrollo del componente.

Capítulo 2: Características y diseño del componente: en este capítulo se describe el modelo de dominio y los conceptos asociados al mismo, se exponen los requerimientos funcionales y no funcionales para dar cumplimiento a la investigación, se identifican los actores que interactuarán con el componente, además de los casos de uso con sus descripciones y las relaciones que se establecen entre ellos mediante el Modelo de casos de uso. Se representa además el sistema bajo una estructura funcional que orienta la ejecución e interacción de sus componentes.

Capítulo 3: Implementación y pruebas: se describe cómo se implementan los elementos del diseño. Además se define la estrategia de pruebas a emplear y se muestran los resultados de los diferentes tipos de pruebas realizadas.

1 Fundamentación teórica

Las líneas de productos de software son un grupo de sistemas de software que comparten un conjunto común y gestionado de aspectos que satisfacen las necesidades específicas de un segmento de mercado o misión y que son desarrollados a partir de un conjunto común de activos fundamentales de software de una manera pre-escrita (13). Estos conceptos y sus relaciones con el objeto de estudio serán abordados a continuación, así como la metodología, tecnologías y herramientas empleadas en el desarrollo del componente de autorización, administración de perfiles de usuario y multi-institución para el marco de trabajo Xalix.

1.1 Software basado en componentes

Los sistemas de hoy en día son cada vez más complejos, deben ser construidos en tiempo récord y deben cumplir con los estándares más altos de calidad. Para hacer frente a esto, se concibió y perfeccionó lo que hoy conocemos como Ingeniería de Software Basada en Componentes (ISBC), la cual se centra en el diseño y construcción de sistemas computacionales que utilizan componentes de software reutilizables (14).

Una línea de productos de software es un conjunto de sistemas de software de un entorno de negocios determinado, que tienen funcionalidades en común. El desarrollo basado en líneas de productos busca aprovechar esta parte común para desarrollar de forma eficiente y sistemática nuevos miembros de la familia de productos. Las organizaciones pueden reducir su esfuerzo de desarrollo, acortar los tiempos de entrega al mercado de nuevos productos, facilitar su mantenimiento y evolución, además de poder planificar de forma conjunta el desarrollo y el mantenimiento (15).

Tener una línea de productos implica tener una arquitectura genérica a partir de la cual se derivan de alguna forma sus componentes. Es un conjunto de sistemas de software que comparten un grupo común y gestionado de aspectos que satisfacen las necesidades específicas de un segmento de mercado y que son desarrollados a partir de activos fundamentales de software que son el centro de la reutilización, usando un medio común de producción (6) (13) (16) (17).

El uso de prácticas de desarrollo basadas en líneas de productos de software arrojan importantes beneficios como son (17): reducción en el tiempo promedio de creación y entrega de nuevos productos, en el número promedio de defectos por producto, en el esfuerzo

requerido para desarrollar y mantenerlos y en el costo de producción; incremento en el número total de productos que pueden ser efectivamente desplegados y mantenidos; mejoras en el valor competitivo del producto, márgenes mayores de ganancias, mejor calidad de los productos, mejoras en la reputación de la empresa que los desarrolla, mayor escalabilidad del modelo de negocios en términos de productos y mercados, mayor agilidad para expandir el negocio a nuevos mercados y reducción de riesgos en la entrega de productos.

En el desarrollo de software, un marco de trabajo es una estructura de soporte definida en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Este tipo de entorno proporciona estructura al código fuente, forzando al desarrollador a crear código más legible y más fácil de mantener. Un marco de trabajo facilita además la programación de aplicaciones, ya que encapsula operaciones complejas en instrucciones sencillas. Un *framework* web, por tanto, se puede definir como un conjunto de componentes que forman parte de un diseño reutilizable que facilita y agiliza el desarrollo de sistemas web (18).

La filosofía que se esconde detrás del enfoque de líneas de productos es la organización de dichos productos en componentes. La modularización representa la estructuración de un producto en partes, donde estas partes, que contienen funcionalidad, se pueden combinar entre ellas dentro de una estructura común, dando lugar a diferentes productos. El potencial de los productos modulares es enorme, solo hay que pensar en que la mayor parte de cada futuro producto será creada a partir del ensamblado de partes ya existentes (19) (20).

Un componente es una pieza de código preelaborado que encapsula alguna funcionalidad expuesta a través de interfaces estándar (21). Los componentes son los "ingredientes de las aplicaciones", que se juntan y combinan para llevar a cabo una tarea (22). Es una unidad o paquete funcional de software que es liberado independientemente y que proporciona acceso a sus servicios mediante sus interfaces (23).

1.2 Xalix: marco de trabajo de la línea AIA

Dadas las potencialidades que brinda el estilo de trabajo basado en una línea de productos de software, en el centro FORTES de la UCI se crea la línea denominada AIA, para así homogenizar las tecnologías de las nuevas soluciones. Con este fin se ha iniciado la formalización del marco de trabajo Xalix como elemento principal de la arquitectura para el desarrollo de las aplicaciones del centro FORTES. El marco de trabajo Xalix involucra tecnologías como Symfony 2, PostgreSQL, Bootstrap y jQuery, las cuales serán explicadas en epígrafes posteriores.

Los productos que se construyan bajo la línea AIA, van a compartir aspectos comunes como: la arquitectura, las tecnologías base y algunas funcionalidades: la autenticación, la autorización, los foros, el chat y la gestión de perfiles de usuario. Dichos productos serán construidos a partir de grupos de componentes reutilizables y servicios.

La presente investigación ocupa el desarrollo de un componente para la autorización, la administración de perfiles de usuarios y la multi-institución.

1.3 Conceptos fundamentales

1.3.1 Autenticación

La autenticación es el proceso de detectar y comprobar la identidad de un ente de seguridad mediante el examen de las credenciales del usuario y la validación de las mismas consultando a una autoridad determinada. Se consigue mediante la presentación de una propuesta de identidad (un nombre de usuario) y la demostración de estar en posesión de las credenciales que permiten comprobarla. Existen cuatro tipos de técnicas que permiten realizar la autenticación de la identidad del usuario, las cuales pueden ser utilizadas individualmente o combinadas. Las cuatro técnicas son (24) (25) (26):

- Algo que solamente el individuo conoce: por ejemplo una contraseña.
- Algo que la persona posee: por ejemplo una tarjeta magnética.
- Algo que el individuo tiene y que lo identifica unívocamente: por ejemplo las huellas digitales.
- Algo que solo el individuo es capaz de hacer: por ejemplo los patrones de escritura.

1.3.2 Autorización

La autorización sucede después de la autenticación y usa atributos o derechos asociados con la identidad digital para determinar a qué recursos puede acceder. Es el proceso de determinar si una cuenta identificada y verificada tiene los permisos para el acceso a los recursos. La autorización es generalmente una comprobación básica de si la cuenta está activa y en buen estado (27).

Las autorizaciones pueden también estar basadas en restricciones, tales como restricciones horarias, sobre la localización de la entidad solicitante, la prohibición de realizar autenticaciones múltiples simultáneas del mismo usuario, etc. La mayor parte de las veces el privilegio concedido consiste en el uso de un determinado tipo de servicio. Ejemplos de tipos de servicio

son: filtrado de direcciones IP², asignación de direcciones, rutas, parámetros de calidad de servicio, ancho de banda y cifrado (25).

La autorización se basa en políticas de control de acceso (reglas para especificar quién puede acceder a qué recursos), que son el proceso de conceder permisos a usuarios o grupos para acceder a objetos, tales como ficheros o impresoras en la red. Incluye identificar y autenticar la identidad de los usuarios o grupos y autorizar el acceso a datos o recursos. El control de acceso es necesario además, para proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los objetos y la información que contienen (28).

1.3.3 Modelos de control de acceso

Diferentes modelos han sido propuestos para la gestión del control de acceso en aplicaciones distribuidas. Tradicionalmente, los modelos de control de acceso han sido caracterizados mediante Listas de Control de Acceso (*Access Control Lists, ACLs*), modelos de Control de Acceso Discrecional (*Discretionary Access Control, DAC*) y Control de Acceso Obligatorio (*Mandatory Access Control, MAC*). También modelos de Control de Acceso Basado en Roles (*Role-Based Access Control, RBAC*) han sido propuestos para gestionar los requerimientos de seguridad en un gran conjunto de aplicaciones (29).

Listas de Control de Acceso (ACL)

Las ACL son un concepto de seguridad informática usado para fomentar la separación de privilegios. Son listas de reglas para determinar los permisos de acceso apropiados a un determinado objeto, dependiendo de ciertos aspectos del proceso que hace el pedido (30).

Las ACL contienen los identificadores de los usuarios junto con sus derechos de acceso a un recurso determinado, como leer, escribir, ejecutar. Entre más usuarios soliciten el acceso a un recurso más identificadores contendrá la ACL, lo que dificulta el manejo de estas listas y las hace una alternativa poco escalable. Por otra parte, la decisión de control de acceso no depende de alguna función o característica de la organización a la que pertenece el usuario sino solamente de los identificadores, así que su uso es inapropiado a nivel empresarial (31).

Control de Acceso Discrecional (DAC)

El DAC es un modelo no orientado al control del flujo de información. Los sujetos y objetos en el sistema son controlados y se especifican reglas de autorización de acceso para cada uno. Los

² Del inglés Internet Protocol: etiqueta numérica que identifica, de manera lógica y jerárquica, a una interfaz de un dispositivo dentro de una red.

sujetos pueden ser usuarios, grupos o procesos. DAC está basado en la idea de que el propietario de un objeto tiene el control sobre sus permisos, característica que no satisface la lógica del dominio de la investigación. Es decir, el autor es autorizado a permitir u otorgar permisos para este objeto a otros usuarios. Sin embargo es difícil para DAC garantizar las reglas de integridad necesarias para obtener una seguridad de alto nivel. DAC es apropiado en ambientes donde la compartición de información es más importante que su protección (30).

Control de Acceso Obligatorio (MAC)

En el modelo MAC los sujetos y objetos son clasificados basándose en niveles predefinidos de seguridad que son usados en el proceso de obtención de los permisos de acceso. Para describir estos niveles los sujetos y objetos son marcados con etiquetas de seguridad que siguen el modelo de clasificación de la información militar (desde “desclasificado” hasta “alto secreto”), formando lo que se conoce como política de seguridad multinivel. MAC proporciona mecanismos sólidos para la protección de datos, y trata con los requerimientos derivados de las políticas de control de los flujos de información. Además, en MAC es el sistema quien protege los recursos u objetos, el administrador es el que impone las reglas de forma segura. Sin embargo, asegurar las políticas MAC es a menudo una tarea difícil, ya que, no proporcionan soluciones factibles dado que les falta suficiente flexibilidad (30).

Control de Acceso Basado en Roles (RBAC)

De forma general el modelo RBAC describe un grupo de usuarios que pueden estar actuando bajo un conjunto de roles y realizando operaciones en las que utilizan varios objetos como recursos. En una organización, un rol puede ser definido como una función que describe la autoridad y responsabilidad dada a un usuario en un instante determinado. Entre usuario, rol permiso y objeto se establecen los siguientes tipos de relaciones (30):

- Relaciones entre usuario y roles, modelando los diferentes roles que puede adoptar un usuario.
- Conjunto de operaciones que se pueden realizar sobre cada uno de los objetos. A los elementos de esta relación se les denomina permisos.
- Relaciones entre los permisos y los roles, al usuario tener asignado determinado rol, tiene permisos para realizar alguna operación sobre un objeto.

Este modelo es recurrente en los sistemas gestores de contenidos (CMS) como Joomla!, Drupal y WordPress, *frameworks* y demás aplicaciones como Moodle, Symfony 1.X y 2.X, que tienen

*plugins*³ y *bundles*⁴ que implementan dicho modelo, y aprovechan las potencialidades de RBAC como un fuerte mecanismo para establecer políticas organizacionales de mayor o menor nivel. A partir de la experiencia de estos sistemas y por el análisis realizado sobre los demás modelos, se opta por utilizar el modelo RBAC para la implementación del componente de autorización, administración de perfiles de usuario y la multi-institución.

1.3.4 Administración de perfiles de usuarios

El usuario es el personaje principal de la trama informática, es el principio y fin del ciclo de transferencia de la información: él solicita, analiza y evalúa la información; por tanto, estos procesos están determinados por las necesidades reales o potenciales de sus usuarios (32).

El perfil de usuario contiene información detallada acerca de las personas de una organización. Permite organizar y mostrar las propiedades relacionadas con cada usuario, así como etiquetas sociales, documentos y cualquier otro elemento relacionado (33).

Un perfil puede ser definido como una colección de propiedades de un objeto o la información acerca de los atributos demográficos de los usuarios y preferencias que son obtenidas explícitamente o implícitamente. Se puede rellenar con datos obtenidos directamente de los usuarios a través de formularios que soliciten información como la edad, la residencia, e-mail, teléfono fijo o móvil; o pueden ser determinadas automáticamente como sus preferencias. Con relación al dominio, un perfil se compone de las siguientes partes: una parte independiente del dominio, como son el nombre, la edad o el nivel educativo; otra dependiente del dominio, como por ejemplo los intereses del usuario o sus conocimientos en una determinada área; y una tercera, que no cae en la estricta definición de ninguna de las dos anteriores, como las preferencias del usuario (34) (35).

La administración de perfiles de usuarios es el conjunto de actividades que permite personalizar la información asociada a un usuario de un sistema informático en cuestión. El perfil del usuario puede ser definido como el conjunto de rasgos distintivos que caracterizan al usuario de un sistema constituyendo el elemento básico para diseñar servicios de información (36).

³ **Plugin:** complemento de una aplicación que se relaciona con otra para aportarle una función nueva y generalmente muy específica.

⁴ **Bundle:** es un plugin para Symfony 2.

1.3.5 Multi-institución

El Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (DRAE⁵) define a una organización, en una de sus acepciones, como una asociación de personas regulada por un conjunto de normas en función de determinados fines. Así mismo también define que una institución es un organismo que desempeña una función de interés público.

El concepto institución que se maneja en la investigación está vinculado a la experiencia que se tiene en FORTES con el desarrollo de la plataforma educativa Zera⁶. En este contexto una institución representa una escuela u otra organización similar, por tanto la multi-institución se centra en que un usuario tenga distintos roles dentro del mismo sistema de acuerdo con la institución que haya seleccionado.

Los buenos resultados de esta característica de Zera se han querido extender al marco de trabajo Xalix, específicamente al componente de autorización, administración de perfiles de usuario y la multi-institución, siendo este uno de los objetivos de esta investigación.

1.4 Sistemas similares

Para el desarrollo de esta investigación es imprescindible el estudio de soluciones similares en marcos de trabajo y sistemas que contemplen la administración de perfiles de usuarios, autorización y multi-institución.

La utilización de *frameworks* es una tendencia en el desarrollo de aplicaciones web en la actualidad. Utilizarlos acelera el proceso de desarrollo, permite reutilizar código ya existente, promover buenas prácticas de desarrollo con el uso de patrones y mejorar la seguridad de la información. Como se analizó en epígrafes anteriores, un *framework* se puede considerar como una aplicación genérica incompleta y configurable a la que se pueden añadir las últimas piezas para construir una aplicación concreta (18).

En el mundo existen varias tecnologías libres para el desarrollo de aplicaciones web, en la presente investigación se estudian para evaluar la factibilidad de extender las funcionalidades de algún sistema o componente de un *framework*, o tomar algunas de sus características en cuanto a la autorización y la gestión de perfiles de usuarios.

⁵ Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, disponible en: <http://lema.rae.es/drae/>

⁶ Plataforma educativa Zera, disponible en <http://futuro.alfaomega.com.mx/>

En los sitios PHP Frameworks⁷, PHP-Developer.org⁸ y LiNuxSLiNKS.com⁹, se encuentra un ranking con los 10 primeros *frameworks* PHP más usados durante el 2013 obtenido como resultado de una encuesta. Un estudio similar es el realizado en el sitio SitePoint¹⁰ sobre los *framework* PHP que merecen atención en 2014. Entre los que se destacan Zend Framework y Symfony.

Para el estudio de la autorización en la investigación se analizarán tecnologías como Zend Framework, y los componentes SGuardPlugin y FOSUser de Symfony 1.4 y 2.3 respectivamente.

1.4.1 Zend Framework

Es un *framework* escrito en PHP para facilitar el desarrollo de aplicaciones web. Está formado por muchos componentes, de los cuales uno se encarga de la seguridad. Este componente está dividido en (37):

- **Zend_Auth:** se utiliza para autenticar contra un tipo particular de servicio de autenticación, tales como LDAP¹¹, o el almacenamiento basado en ficheros.
- **Zend_Session:** envuelve la actual extensión sesión de PHP con una interfaz de administración y gestión.
- **Zend_ACL:** es una implementación de las Listas de Control de Acceso en PHP. Soporta la herencia de roles y recursos.

Zend framework solo implementa listas de control de acceso que no garantizan seguridad completa a las aplicaciones. El inconveniente de las listas de control de acceso reside en que a medida que crece la cantidad de usuarios, se hace más difícil administrar los permisos correspondientes.

1.4.2 Componente sfGuardPlugin

La configuración de la seguridad en Symfony 1.4 se realiza a través de los archivos *.yaml* que se encuentran en el directorio *config* de cada aplicación. En los mismos se especifica cuáles son las acciones seguras dentro de la aplicación (18).

⁷ PHP Frameworks, disponible en: <http://www.phpframeworks.com/>

⁸ PHP-Developer.org, disponible en: <http://www.php-developers.org/>

⁹ LiNuxSLiNKS.com, disponible en: <http://www.linuxlinks.com/>

¹⁰ SitePoint, disponible en: <http://www.sitepoint.com/>

¹¹ Del inglés Lightweight Directory Access Protocol (en español Protocolo Ligero de Acceso a Directorios).

Esta versión del *framework* cuenta con una serie de *plugins* que le ayudan a gestionar la seguridad de las aplicaciones, dentro de ellos se encuentra *sfGuardPlugin* (18).

SfGuardPlugin permite incluir autenticación, autorización y otras opciones de gestión de usuarios más avanzadas que las que proporciona por defecto *Symfony 1.4*. Este componente está basado en el modelo RBAC y se enmarca en roles o grupos que se le asignan un conjunto de permisos y estos roles son asignados a los usuarios (18). Está compuesto por cuatro módulos:

- **sfGuardAuth:** es el módulo que se encarga de la autenticación de los usuarios, así como del control de acceso de los mismos a las aplicaciones del sistema.
- **sfGuardGroup:** es el módulo encargado de la gestión de grupos y roles.
- **sfGuardPermission:** es el módulo encargado de la gestión de los permisos.
- **sfGuardUser:** es el encargado de la gestión de usuarios.

Todas las configuraciones del *plugin* se encuentran en archivos de tipo *.yml*, lo que dificulta un poco el trabajo con las credenciales de acceso a los módulos y acciones de las aplicaciones. Se toma como positivo de esta solución el uso de permisos asociados a roles.

El *sfGuardPlugin* gestiona la seguridad de las aplicaciones con muy buenos resultados pero tiene una actualización, el *FOSUser* de *Symfony 2*, orientada a las nuevas aplicaciones de la web.

1.4.3 Componente FOSUser

El *FOSUser* es un *bundle* para *Symfony 2* que se encarga de realizar tareas muy comunes en las aplicaciones que manejan usuarios, como conectarse, desconectarse, ver su perfil, editar su perfil, registrarse, solicitar el cambio de su contraseña, y cambiarla. Además, posee métodos de encriptación de contraseñas y agrega un campo en la base de datos para poder guardar roles. Simplifica el registro de usuarios incluyendo el envío opcional de un email de confirmación opción que se utilizará en el componente a desarrollar.

El *FOSUser* no permite la creación dinámica de roles, solo de grupos a los que le son asignados roles, no maneja la multi-institución, un usuario puede tener varios roles pero no se puede especificar a qué institución pertenece, ni la administración de perfiles ya que no se pueden manejar los campos de forma dinámica.

Del estudio realizado se obtuvo algunos sistemas que administran perfiles de usuarios y otros que simulan el proceso de la multi-institución. Entre los sistemas que simulan la multi-institución

se decide analizar a Moodle, Planificación de Recursos de una Empresa (Enterprise Resource Planning, ERP) y Zera, mientras que para el estudio del proceso de gestión de usuarios se investigó a Facebook, Google Plus y una vez más a Moodle y Zera.

1.4.4 ERP

En la actualidad existe una extensión del modelo de control de acceso RBAC para sistemas ERP desarrollado en la Universidad de las Ciencias Informáticas, con la perspectiva de ser desplegados en entornos multi-entidad, término que se utiliza en ERP para referirse a la multi-institución.

La implementación del modelo RBAC, mantiene las características básicas y adiciona el concepto sesión. Las sesiones de usuario son estructuras de datos que almacenan información referente a cada uno de los usuarios, en su mayoría sensible (certificado, roles, permisos, conceptos globales, entre otras). La misma identifica al usuario en cada acción que ejecute sobre el sistema y puede estar activa por un tiempo determinado en el servidor web (8).

La extensión del modelo RBAC, permite que un usuario pueda mantener varias sesiones activas y en cada una de ellas tener acceso a diferentes estructuras y desempeñar un conjunto de roles con diversos permisos sobre los recursos. Al aumentar las posibilidades de acceso de los usuarios sobre los recursos, es necesario que se configuren para cada negocio, las sesiones que puede mantener activa simultáneamente para evitar los accesos no autorizados que conlleven a violaciones de seguridad (8).

No es factible aplicar este mecanismo, ya que en la investigación un usuario no necesita varias sesiones, sino que con la misma sesión podrá tener acceso a varias instituciones y tener distintos roles y permisos dentro de cada una de ellas.

1.4.5 Moodle

Moodle, un Sistema de Gestión de Aprendizaje (*Learning Management System*, LMS), no cuenta con un mecanismo que maneje la multi-institución, pero con pequeñas modificaciones puede desarrollar actividades como asociar administradores y cursos a categorías específicas con el objetivo de que los primeros puedan gestionar los cursos afines con sus permisos. Por otra parte, en las configuraciones básicas de este LMS, un usuario puede desempeñar el rol de administrador en un curso, además de poder, indistintamente, ejercer el rol de docente o alumno en otros; por lo que, si se toma cada curso disponible como una institución, puede simularse la característica de la multi-institución (38).

La implementación que hace Moodle de la multi-institución no es posible aplicarla a esta investigación, debido a que está integrado al LMS sin posibilidad de separarlo y su arquitectura o estructura no está relacionada con el marco de trabajo Xalix. Además este LMS agrupa los cursos por categorías, y estas no cuentan con la complejidad estructural con la que cuenta una institución, ya que las instituciones, por lo general, centralizan su trabajo en función de la información que poseen en sus diversas subestructuras (dígase departamentos, grupos, etc.). Sin embargo, aporta características de importancia que deben ser incluidas en el componente a desarrollar, como la autenticación usando LDAP y confirmación por correo.

Moodle cuenta con un mecanismo bastante completo para la administración de los perfiles de usuario, donde los administradores pueden crear nuevos campos dentro del perfil, así como eliminar o editar algún campo anteriormente creado, permitiendo establecer el orden en el que aparecerán los campos del perfil.

Existe un número de opciones de configuración comunes a los tipos de campos personalizados del perfil (39):

- campo requerido, especifica si se trata de un campo obligatorio u opcional para las cuentas de usuario.
- dato único, para si se necesita que el campo sea único en el sistema (por ejemplo, un número de identificación).
- página de registro, determina si el campo va a aparecer en la página de registro o no.
- visibilidad del campo, a cada campo personalizado se le puede dar la opción de estar visible o no.

Aporta características de configuración del perfil de usuario que se deben incluir para contar con un componente más completo, como algunas de las opciones de configuración de los tipos de campo: si es requerido y si es visible.

1.4.6 Plataforma educativa Zera

Zera es una Plataforma de Gestión de Aprendizaje (PGA), desarrollada en el centro FORTES de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Tiene sus orígenes en la concepción pedagógica denominada hiperentornos de aprendizaje, con la característica de adaptarse a los procesos de negocios de cualquier escuela o institución educativa. En Zera se maneja la multi-institución con el objetivo de posibilitar que un usuario pueda pertenecer a diferentes escuelas, considerando los posibles roles que tenga asociados; además de la gestión de los roles por cada una de las instituciones educativas. El componente es utilizado por tres roles en la

plataforma, estos son: administrador central, administrador local y director, cumpliendo que para acceder a este deberán estar autenticados en la plataforma, lo que permite una mayor seguridad, e impide que un usuario con diferentes privilegios a los anteriores citados acceda a la información (40).

Debido a los logros obtenidos con el uso de esta plataforma se decide tomar el mecanismo de multi-institución y generalizarlo para incluirlo en el marco de trabajo Xalix. En Zera la autorización, la gestión de perfiles y la multi-institución están atadas a los procesos específicos del negocio bajo el cual se concibió la plataforma con roles específicos como estudiante, tutor, director y profesor.

El perfil de un usuario en Zera está compuesto por un perfil general y el perfil de la escuela por la que accede en ese momento, en caso de acceder con un rol que no esté asociado a ninguna escuela, cuenta solamente con el perfil general. El perfil general agrupa los datos de los usuarios que la administración de la plataforma considere necesario conocer, este perfil lo tienen todos los usuarios de la plataforma. Por otra parte, cada escuela cuenta con un perfil que agrupa los datos que la administración de la escuela considera necesario conocer de sus usuarios (41). De igual forma se utilizará esta organización del perfil de usuario (general y específico para cada institución) para el componente resultante de esta investigación.

1.4.7 Análisis de redes sociales

Se analizaron algunas de las características (que pudieran ser incorporadas al componente) de las principales redes sociales Facebook¹² y Google Plus¹³, las cuales cuentan con millones de usuarios activos alrededor de todo el mundo. Estas dos redes sociales aportan las principales características a tener en cuenta en la implementación del perfil de usuario, como son algunos datos y las categorías.

El perfil de los usuarios en Google Plus y en Facebook está dividido en categorías donde se agrupa la información del usuario que guarda algún tipo de relación. La información personal está dividida por secciones: la información básica, la historia de la vida, la educación, el trabajo, los lugares y la información de contacto. Esto hace la interacción del usuario con el perfil más intuitiva y organizada.

En ambos casos en la página de registro aparecen solo algunos datos esenciales como

¹² Facebook, disponible en: <https://www.facebook.com/>

¹³ Google Plus, disponible en: <https://accounts.google.com/>

nombre, apellidos, usuario, contraseña, fecha de nacimiento, sexo, teléfono y correo, los demás datos el usuario los puede gestionar al entrar y editar su perfil, como su foto. Además puede personalizar su perfil, organizando cómo desea que aparezca la información, además de la que desea que esté visible o no al resto de la comunidad.

De las redes sociales se toman para el componente algunos aspectos como la forma de mostrar la información en el perfil de usuario con el uso de categorías que agrupan los datos similares; además, la organización del formulario de registro, el uso del *captcha* y la confirmación por correo mediante el envío de un *token*.

1.5 Resumen de las soluciones similares

Luego del estudio de las soluciones similares se obtuvo como resultado que no existe un componente que contemple de manera conjunta las tres características de autorización, administración de perfiles de usuario y multi-institución, por lo que se decide desarrollar dicho componente incluyéndoles los aspectos más importantes que resultaron del estudio como el uso del modelo de control de acceso basado en roles (RBAC), añadiéndole el concepto de acciones; el uso de *captcha* y confirmación por correo mediante el envío de un *token* para registrarse; la autenticación usando LDAP, servicio muy utilizado actualmente en las aplicaciones web. En cuanto a la administración de perfiles de usuario, se toma la creación dinámica de campos con opciones de configuración, como la visibilidad y que sea requerido o no; y el uso de categorías para agrupar los datos, lo que favorece la organización del perfil de usuario.

Para cumplir el objetivo de esta investigación se analizan las características fundamentales de la metodología, las tecnologías y herramientas a utilizar y los beneficios que aportan al desarrollo del componente, que al ser parte del marco de trabajo Xalix, adopta la misma metodología y herramientas que han sido predefinidas para este marco de trabajo.

1.6 Metodología de desarrollo de software

Una metodología de desarrollo de software es un conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y documentos auxiliares que ayuda a los desarrolladores a realizar un nuevo software (42).

Las metodologías orientadas al control riguroso de los procesos se clasifican como pesadas, mientras que las orientadas a la interacción con el cliente y el desarrollo incremental del software son las denominadas ágiles (42) (43). Debido a los intereses de la línea a la que

pertenece la solución que se implementa se decide el uso de la metodología pesada RUP para generar la mayor cantidad de documentación sobre el proceso de desarrollo.

1.6.1 Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)

RUP define claramente quién, cómo, cuándo y qué debe hacerse en el proyecto. Proporciona un conjunto de técnicas que soportan el ciclo completo de desarrollo de software.

Está constituido por nueve flujos de trabajo (los seis primeros son conocidos como flujos de ingeniería y los tres últimos de apoyo): Modelamiento del negocio, Requisitos, Análisis y diseño, Implementación, Prueba, Instalación, Gestión de configuración y cambios, Gestión de proyectos y Ambiente; estos tienen lugar sobre cuatro etapas o fases: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición. Está basado en tres características fundamentales: dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental (42).

1.6.2 Lenguaje Unificado de Modelado (UML) 2.0

UML es un lenguaje de modelado visual que propone RUP. Permite visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos del sistema de software (42).

Está compuesto por diferentes elementos gráficos que se combinan para formar diagramas. Estos representan diversas vistas de un sistema, a las cuales se les conoce como modelo. Un modelo UML describe lo que debe hacer un sistema, pero no dice cómo implementarlo. Se puede representar mediante nueve tipos de diagramas: de clases, de objetos, de casos de uso, de secuencia, de colaboración, de estados, de actividades, de componentes y de desarrollo (44). En la investigación se utilizarán los diagramas de casos de uso, de clases del diseño, de componentes y de despliegue.

1.6.3 Herramienta CASE para el modelado con UML

Las herramientas CASE (*Computer Aided Software Engineering*, Ingeniería de Software Asistida por Computadora) brindan al equipo de desarrollo una gama de componentes que facilitan tanto el desarrollo de prototipos como el modelado de sistemas (45). Existen varias herramientas CASE como Erwin, EasyCASE, Oracle Designer, Rational Rose y Visual Paradigm. El equipo de desarrollo tiene experiencia en el uso del Visual Paradigm por lo que es escogida.

1.6.4 Visual Paradigm 8.0

Soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de

clases y generar documentación (46). Soporta los diagramas UML y los diagramas Entidad-Relación.

Visual Paradigm se integra con numerosos ambientes de desarrollo integrados como NetBeans 8.0, lo que permite pasar del código al modelado y viceversa. Permite documentar el trabajo y las especificaciones de los casos de uso sin necesidad de utilizar herramientas externas. Brinda la posibilidad de obtener una base de datos relacional y el código necesario para acceder a esta a partir de un diagrama Entidad-Relación, además de conectarse fácilmente a varios servidores de base de datos, incluyendo PostgreSQL (46). Tiene licencia gratuita y es fácil de instalar y actualizar. Aprovechando las características antes mencionadas se usará esta herramienta para la modelación de los artefactos.

1.7 Lenguajes de desarrollo

Un lenguaje de programación consiste en un conjunto de reglas sintácticas y semánticas que permite expresar las instrucciones que han de ser ejecutadas en una computadora (47).

1.7.1 Lenguajes del lado del cliente

Los lenguajes del lado del cliente son aquellos que basan su procesamiento en el cliente web, o sea, no son compilados por el servidor, sino que son devueltos por salida estándar en el proceso de una petición cliente-servidor, para ser interpretados por el navegador del usuario.

HTML5

HTML5 (*HyperText Markup Language*, HTML) es la actualización de HTML, el lenguaje en el que es creada la web. Definido formalmente por un cuerpo de normas internacionales conocido como W3C¹⁴. Agrupa las nuevas tecnologías de desarrollo de aplicaciones web: HTML5, CSS3 y nuevas capacidades de Javascript. Es una plataforma de código abierto desarrollado en términos de derechos de licencia libre (48) (49) (50).

La utilización de HTML5 como uno de los lenguajes para el desarrollo, responde a las necesidades de manipulación y maquetación de los elementos visuales del componente, utilizando para ellos las etiquetas provistas en sus especificaciones que permiten una interacción potente. Estas etiquetas semánticas permiten a los desarrolladores diseñar bajo estándares y buenas prácticas de programación web.

¹⁴ Del inglés World Wide Web Consortium.

CSS3

Es un lenguaje de hojas de estilo creado para controlar el aspecto o presentación de los contenidos de los documentos electrónicos. CSS (*Cascading Style Sheets*, CSS) es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación, es imprescindible para crear páginas web complejas. La novedad más importante que aporta CSS3 consiste en la incorporación de nuevos mecanismos para mantener un mayor control sobre el estilo con el que se muestran los elementos de las páginas, sin tener que recurrir a trucos que complicaban el código. Además, mejora la accesibilidad del documento, reduce la complejidad de su mantenimiento y permite visualizar el mismo documento en infinidad de dispositivos diferentes (51) (52). Se utilizará para la creación de los estilos de los elementos y su posicionamiento dentro de las páginas.

JavaScript

Es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas. Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario. Técnicamente, es un lenguaje de programación interpretado. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios (53).

Con la utilización de este lenguaje, este método agrega un valor de funcionalidad importante al componente, evitando las peticiones innecesarias al servidor.

1.7.2 Lenguaje del lado del servidor

Los lenguajes del lado del servidor son aquellos que son procesados por el servidor y generan las páginas que son devueltas al cliente en cada petición. Además se encargan de manipular la información que persiste en la base de datos, la seguridad del sistema y en la mayoría de los casos realizan la lógica del negocio de la aplicación.

PHP 5.4

PHP (*Hipertext Preprocessor*, PHP) es un lenguaje de script interpretado en el lado del servidor utilizado para la generación de páginas web dinámicas, embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor. No necesita ser compilado para ejecutarse (54). Al ser un lenguaje libre dispone de una gran cantidad de características que lo convierten en la herramienta ideal para la creación de páginas web dinámicas. Tiene soporte para gran cantidad de bases de datos, incluida PostgreSQL, la cual se utilizará en el desarrollo del componente de autorización,

administración de perfiles de usuario y multi-institución. Soportado por una amplia comunidad de desarrolladores, como producto de código abierto, goza de la ayuda de un gran grupo de programadores (55).

Se decidió utilizar como lenguaje del lado del servidor a PHP 5.4 porque existe abundante documentación sobre él, los desarrolladores tienen experiencia con su uso, es un lenguaje multiplataforma, incluye gran cantidad de funciones y es de fácil acceso ya que es libre.

1.8 Frameworks

1.8.1 JQuery 1.10.2

JQuery es un *framework* para el lenguaje JavaScript. Es gratuito y permite la implementación sin necesidad de validar con qué navegador el usuario visita el sistema, debido a la compatibilidad con los diferentes navegadores web (56).

Tiene una sintaxis sencilla, es extensible, simplifica las tareas habituales de JavaScript y ocupa poco espacio. La ventaja principal de jQuery es que es fácil de aprender. Existe una amplia documentación y comunidad de usuarios, aspectos estos muy importantes en la retroalimentación y rectificación de errores con el uso de esta herramienta. Se integra con el lenguaje PHP y permite manejar JSON, XML y CSS. Otra ventaja de jQuery es su excelente integración con AJAX¹⁵. Presenta soporte a extensiones o *plugins* que amplían las facilidades de uso y mejoran los tiempos de producción al permitir reutilizar componentes desarrollados por terceros (57).

1.8.2 Twitter Bootstrap 3.0

Bootstrap es un *framework* de código abierto cuyo objetivo es facilitar el desarrollo de aplicaciones o páginas web teniendo una colección de plantillas CSS, HTML y *plugins* JavaScript. Los diseños creados con Bootstrap son simples, limpios e intuitivos. Con sólo agregar algunas clases y el *markup*¹⁶ correcto se pueden lograr casi sin esfuerzo grupos de botones, barras de navegación, *dropdowns*¹⁷, formularios, etc., sin tener que escribir una línea de código CSS. Las aplicaciones que utilizan Bootstrap adaptan la interfaz dependiendo del tamaño del dispositivo en el que se visualice de forma nativa, esto se denomina diseño adaptativo. Esto significa que el diseño gráfico de la página se ajusta dinámicamente, tomando

¹⁵ Del inglés Asynchronous JavaScript and XML.

¹⁶ Lenguaje de marcado. Forma de codificar un documento.

¹⁷ Dropdowns: permite a los usuarios seleccionar uno o varios elementos de una lista predefinida.

en cuenta las características del dispositivo usado (Computadoras, tabletas, teléfonos móviles) (58). Diseñado por expertos para algunos de los problemas más difíciles de diseño web moderno (59).

En esta investigación es utilizado principalmente para el maquetado del componente aunque también se utilizan las demás funcionalidades que el mismo proporciona, pensando en la compatibilidad con los distintos navegadores y dispositivos en que pueda ser utilizada la solución.

1.8.3 Symfony 2.3.7

Symfony es un *framework* diseñado para optimizar el desarrollo de las aplicaciones web (18). Se encarga de los aspectos comunes como las configuraciones, validaciones, manejo de formularios, entre otros, dejando que el programador se dedique a crear las funcionalidades específicas de cada proyecto (60).

Symfony tiene la capacidad de lograr una aplicación extensible, gracias a su mecanismo de *bundles*. Además tiene independencia de la base de datos utilizada y soporte para la integración con un mapeador de objetos relacional.

Symfony es el *framework* sobre el que se desarrolla el marco de trabajo Xalix, ya que es un conjunto de componentes independientes, que cohesionados resuelven con mayor facilidad los problemas comunes del desarrollo web. Además permite el desarrollo de aplicaciones extensibles, flexibles y configurables. Constituye un *framework* maduro en el desarrollo de aplicaciones y existe mucha información sobre su uso, disponibles en varios libros gratuitos y decenas de tutoriales, lo que propicia un mejor aprendizaje y facilidad de uso por parte de los desarrolladores. Debido a la experiencia que se tiene con esta tecnología y a las características antes expuestas se decide desarrollar el componente sobre Symfony.

1.8.4 Doctrine 2

Doctrine 2 es un ORM¹⁸ para PHP 5.3+ que proporciona persistencia transparente de objetos PHP. Se sitúa en la parte superior de una poderosa capa de abstracción de base de datos DBAL¹⁹. La principal tarea de los ORM es la traducción transparente entre objetos (PHP) y las filas relacionales de la base de datos.

¹⁸ Del inglés Object Relational Mapping.

¹⁹ Del inglés DataBase Abstraction Layer.

Una característica fundamental de Doctrine es la opción de escribir las consultas de base de datos en un dialecto SQL²⁰ propio orientado a objetos llamado DQL²¹. Además DQL difiere ligeramente de SQL en que abstrae considerablemente la asignación entre las filas de la base de datos y objetos, permitiendo a los desarrolladores escribir poderosas consultas de una manera sencilla y flexible (61). En el componente este ORM es utilizado en la capa del modelo para persistir en la base de datos los objetos y las relaciones entre ellos.

1.9 Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD)

Un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) es un software que se encarga de administrar la información contenida en una base de datos. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta (62).

1.9.1 PostgreSQL 9.0

Es un SGBD objeto-relacional, con su código fuente disponible libremente. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado. Utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos para garantizar la estabilidad del sistema, un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando (63).

Se selecciona este SGBD porque funciona muy bien con grandes cantidades de datos y una alta concurrencia de usuarios accediendo a la vez al sistema, soporta los caracteres internacionales, múltiples métodos de autenticación, abundante documentación y consultas recursivas, presenta claves ajenas, incluye la herencia de tablas, un sistema de reglas, y los eventos de base de datos, incorpora funciones de diversa índole, permite la declaración de funciones propias, así como la definición de disparadores, soporta el uso de índices, reglas y vistas (63).

1.10 Entorno de Desarrollo Integrado (IDE)

Los entornos de desarrollo de software son herramientas en las que el programador puede acceder con el menor esfuerzo a diferentes recursos como editores, compiladores, herramientas de análisis, entre otros (64). Es un programa compuesto por una serie de herramientas para la construcción de interfaces gráficas de usuario, que utilizan los programadores para desarrollar código. Algunos IDE para PHP son Zend Studio, Eclipse, PHP Designer y NetBeans.

²⁰ Del inglés Structured Query Language.

²¹ Del inglés Doctrine Query Language.

1.10.1 NetBeans IDE 8.0

NetBeans IDE es una herramienta escrita en Java, para programar, compilar y depurar programas. Es un producto libre y gratuito. Permite el desarrollo de aplicaciones de escritorio, para celulares y para la web. Es un IDE multilenguaje completo y modular. Cuenta con depurador, perfilador, herramientas para refactorizaciones y completamiento de código. Brinda soporte nativo a los *frameworks* Symfony y jQuery. Además, es posible utilizarlo desde cualquier sistema operativo que tenga la máquina virtual de Java (65). Se seleccionó para el desarrollo del componente debido a que posee un gran soporte para la edición en HTML5, tiene una interfaz con múltiples opciones, un aceptable completamiento de código del *framework* Symfony y es una herramienta gratuita.

1.11 Servidor web

Un servidor web es un programa que sirve para atender y responder a las diferentes peticiones de los navegadores, proporcionando los recursos que soliciten (66). Existen varios servidores web como Microsoft IIS, Sun Java System Web Server y Apache. Para el desarrollo del componente se utiliza Apache debido a su capacidad de configuración, robustez y estabilidad, añadiendo su gratuidad.

1.11.1 Apache 2.4

Es el servidor web por excelencia por su robustez y estabilidad, se distribuye bajo la licencia *Apache Software License*. Su objetivo es servir o suministrar páginas web a los clientes web o navegadores que las solicitan. La arquitectura que utiliza es cliente/servidor (67). Permite personalizar la respuesta ante los errores que se puedan dar en el servidor. Es altamente configurable, rápido, flexible, eficiente y adaptado a los nuevos protocolos web (66) (68).

1.12 Resumen de los entornos de desarrollo a utilizar

Tabla 1 Entornos de desarrollo a utilizar.

Herramienta o tecnología	Nombre	Versión
Metodología de desarrollo	RUP	-
Herramienta CASE	Visual Paradigm	8.0
Lenguaje de programación	PHP	5.4
<i>Framework</i> del lado del cliente	jQuery	1.10.2

Framework del lado del cliente	Twitter Bootstrap	3.0
Framework del lado del servidor	Symfony	2.3.7
Ambiente de desarrollo integrado	NetBeans IDE	8.0
Gestor de base de datos	PostgreSQL	9.0
Servidor web	Apache	2.4.6

1.13 Conclusiones del capítulo

El análisis de conceptos asociados al objeto de estudio y de aplicaciones similares a la que se desarrolla en la investigación, arrojó como resultado que no existe un componente reutilizable que permita la autorización, administración de perfiles y la multi-institución de manera conjunta, aunque tienen características que son imprescindibles incluir en la realización del componente como la confirmación por correo al registrarse un usuario, el uso de roles, permisos y acciones para la seguridad, la administración de campos y la organización por categorías del perfil de usuario. Se hizo un estudio de los lenguajes, metodología y demás herramientas para el desarrollo de aplicaciones web que estaban en concordancia con la arquitectura previamente definida en el marco de trabajo Xalix, al que pertenece la solución, y que además cumplen las políticas de la universidad y del país que el desarrollo de software debe estar sustentado en el uso de tecnologías libres.

2 Características y diseño del componente

El diseño y la construcción de un elegante programa de computadora que resuelva el problema incorrecto, no satisface las necesidades de nadie (69). El levantamiento de requisitos, la identificación de los casos de uso y la descripción de los mismos son tareas que tienen un impacto significativo en la caracterización y en el esclarecimiento del componente que se desea implementar. Para aterrizar esta información a lo que realmente deben codificar los programadores es necesario realizar un buen diseño arquitectónico que represente correctamente la estructura de datos y los componentes necesarios para construir el software.

2.1 Descripción de los procesos de dominio

Un modelo de dominio asocia las entidades o conceptos que se manejan en el entorno en el que trabaja el sistema mediante un diagrama de clases UML. Muestra las clases del dominio y cómo se relacionan unas con otras mediante asociaciones (42). Es usado frecuentemente en ambientes donde no están bien definidos los procesos de negocio, siendo este el caso de la presente investigación.

2.1.1 Descripción de los conceptos asociados al dominio

En el modelo de dominio se visualizan entidades dentro del contexto del componente como usuario, institución, acción, permisos, rol y perfil de usuario, las cuales se describen a continuación brindando una comprensión sobre el funcionamiento del mismo.

Usuario: individuo que una vez registrado, es capaz de acceder a las diferentes funcionalidades de acuerdo al rol que desempeñe. Tiene asociado un perfil.

Administrador: usuario que realiza las tareas de administración en la institución, gestiona los usuarios, roles, permisos, acciones, campos y categorías. Realiza además las funciones del usuario.

Súper administrador: usuario que gestiona la institución y las direcciones IP. Puede comportarse como un administrador.

Institución: representa cualquier tipo de entidad u organización que modela (en este sistema) un conjunto de objetos sobre los cuales los usuarios tendrán asignados determinados permisos. El componente permite la inclusión de varias instituciones, por lo que un usuario puede tener

diferentes privilegios sobre el mismo objeto de acuerdo con la institución que haya seleccionado.

Acción: credencial que representa el acceso a una funcionalidad.

Permiso: conjunto de acciones que, una vez asociados a un usuario, permite que este tenga acceso a la información disponible.

Rol: agrupación de un conjunto de permisos para el acceso a la información.

Campo: datos del perfil del usuario.

Categoría: agrupa los campos que en su conjunto definen características del usuario en una institución.

Perfil institucional: es el conjunto de características y preferencias de cada usuario dependiendo de la institución a la que pertenece.

Perfil general: agrupa las preferencias y demás datos de los usuarios que conforman su identidad en el componente.

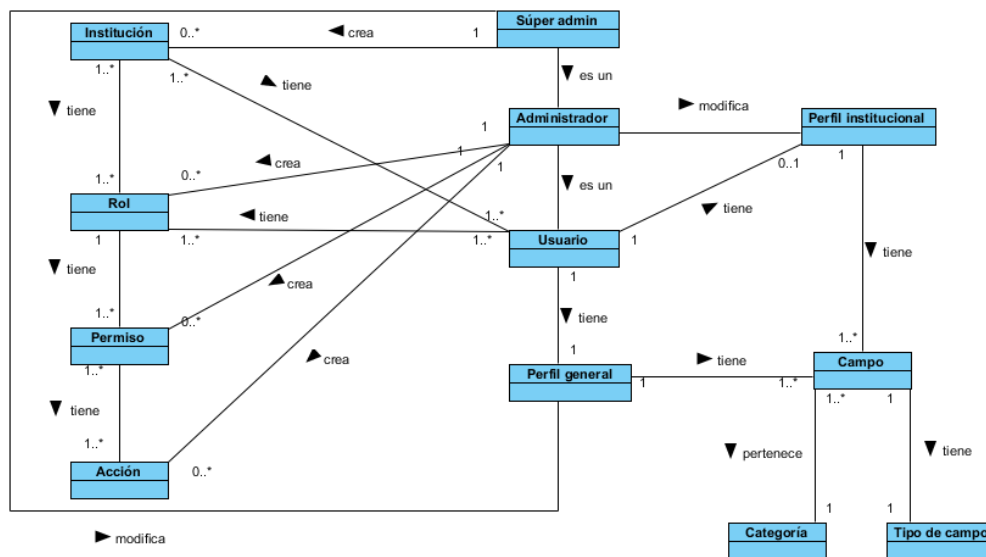


Ilustración 1 Representación del Modelo de Dominio

2.2 Requisitos del componente

La ingeniería de requisitos ayuda a los ingenieros de software a entender mejor el problema en cuya solución trabajarán, qué es lo que el cliente quiere y cómo interactuarán los usuarios finales con el software (69).

La captura de requisitos es un flujo de trabajo cuyo propósito esencial es orientar el desarrollo hacia el sistema correcto. Esto se lleva a cabo mediante la descripción de los requisitos del sistema de forma tal que se pueda llegar a un acuerdo entre el cliente y los desarrolladores del sistema. Se entiende por requisito como la condición o capacidad que debe cumplir un sistema. Teniendo en cuenta sus características, los requisitos se clasifican en: funcionales y no funcionales (42).

2.2.1 Requisitos funcionales

Un requisito funcional especifica una acción que debe ser capaz de realizar el sistema, sin considerar restricciones físicas (42). Seguidamente se enumeran los requisitos funcionales del componente objeto de esta investigación.

1. **Autenticar usuario:** brinda la posibilidad al usuario de autenticarse, verificando usuario y contraseña en la base de datos o con LDAP, luego se selecciona la institución por la cual accede.
2. **Registrar un usuario con *captcha* y confirmación por correo:** permite el registro de un usuario a partir del envío de un correo desde el que podrá activar la cuenta, insertando los siguientes datos:
 - Usuario. Campo obligatorio. Formado por letras y números.
 - Nombre. Campo obligatorio. Formado por letras y espacios.
 - Apellidos. Campo obligatorio. Formado por letras y espacios.
 - Correo. Campo obligatorio. Dirección de correo válida y real.
 - Contraseña. Campo obligatorio. Formado por más de 8 caracteres.
 - Repetir contraseña. Campo obligatorio. Formado por más de 8 caracteres y coincidente con contraseña.
 - *Captcha*. Campo obligatorio.
3. **Ver los datos del perfil de usuario:** brinda la posibilidad de ver los datos del perfil del usuario autenticado.
4. **Editar los datos del perfil de usuario:** brinda la posibilidad de modificar los datos del perfil del usuario autenticado.
5. **Insertar los datos de un usuario:** brinda la posibilidad de adicionar un nuevo usuario, insertando los siguientes datos:
 - Usuario. Campo obligatorio. Formado por letras y números.

- Nombre. Campo obligatorio. Formado por letras y espacios.
- Apellidos. Campo obligatorio. Formado por letras y espacios.
- Correo. Campo obligatorio. Dirección de correo válida y real.
- Contraseña. Campo obligatorio. Formado por más de 8 caracteres.
- Repetir contraseña. Campo obligatorio. Formado por más de 8 caracteres y coincidente con contraseña.
- Roles asociados. Campo obligatorio.
- Activado. El usuario no se puede autenticar hasta que active su cuenta.
- Bloqueado. El usuario no se puede autenticar.

Así como los campos específicos en dependencia del rol que realiza la acción. En el caso del súper administrador, la institución a la que pertenece.

6. **Mostrar los datos de un usuario:** brinda la posibilidad de ver los datos del usuario seleccionado.
7. **Modificar los datos de un usuario:** brinda la posibilidad de modificar los datos del usuario seleccionado.
8. **Eliminar los datos de un usuario:** brinda la posibilidad de eliminar el usuario seleccionado.
9. **Insertar los datos de un rol:** brinda la posibilidad de adicionar un nuevo rol, insertando los siguientes datos:
 - Nombre. Campo obligatorio. Formado por letras y números.
 - Descripción.
 - Institución a la que pertenece. Campo obligatorio.
 - Permisos que tiene asociado. Campo obligatorio.
10. **Mostrar los datos de un rol:** brinda la posibilidad de ver los datos del rol seleccionado.
11. **Modificar los datos de un rol:** brinda la posibilidad de modificar los datos del rol seleccionado.
12. **Eliminar los datos de un rol:** brinda la posibilidad de eliminar el rol seleccionado.
13. **Insertar los datos de un permiso:** brinda la posibilidad de adicionar un nuevo permiso, insertando los siguientes datos:
 - Nombre. Campo obligatorio. Formado por letras y números.
 - Descripción.

- Institución a la que pertenece. Campo obligatorio.
 - Acciones asociadas. Campo obligatorio.
14. **Mostrar los datos de un permiso:** brinda la posibilidad de ver los datos del permiso seleccionado.
15. **Modificar los datos de un permiso:** brinda la posibilidad de modificar los datos del permiso seleccionado.
16. **Eliminar los datos de un permiso:** brinda la posibilidad de eliminar el permiso seleccionado.
17. **Insertar los datos de una acción:** brinda la posibilidad de adicionar una nueva acción, insertando los siguientes datos:
- Nombre. Campo obligatorio. Formado por letras y números.
 - Descripción.
 - Institución a la que pertenece. Campo obligatorio.
18. **Mostrar los datos de una acción:** brinda la posibilidad de ver los datos de la acción seleccionada.
19. **Modificar los datos de una acción:** brinda la posibilidad de modificar los datos de la acción seleccionada.
20. **Eliminar los datos de una acción:** brinda la posibilidad de eliminar la acción seleccionada.
21. **Insertar los datos de una categoría del perfil de usuario:** brinda la posibilidad de adicionar una nueva categoría, insertando los siguientes datos:
- Nombre. Campo obligatorio. Formado por letras y números.
 - Descripción.
 - Institución a la que pertenece. Campo obligatorio.
 - Es visible. Es la visibilidad del campo para el usuario.
22. **Mostrar datos de una categoría del perfil de usuario:** brinda la posibilidad de ver los datos de la categoría seleccionada.
23. **Modificar datos de una categoría del perfil de usuario:** brinda la posibilidad de modificar los datos de la categoría seleccionada.
24. **Eliminar los datos de una categoría del perfil de usuario:** brinda la posibilidad de eliminar la categoría seleccionada.

25. **Insertar los datos de un campo del perfil de usuario:** brinda la posibilidad de adicionar un nuevo campo, insertando los siguientes datos:
- Nombre. Campo obligatorio. Formado por letras y números.
 - Descripción.
 - Categoría a la que pertenece. Campo obligatorio.
 - Tipo de campo. Campo obligatorio.
 - Es bloqueado. El campo no se puede llenar.
 - Es requerido. Es obligatorio llenar el campo.
 - Es visible. Es la visibilidad del campo para el usuario.
26. **Mostrar datos de un campo del perfil de usuario:** brinda la posibilidad de ver los datos del campo seleccionado.
27. **Modificar datos de un campo del perfil de usuario:** brinda la posibilidad de modificar los datos del campo seleccionado.
28. **Eliminar los datos de un campo del perfil de usuario:** brinda la posibilidad de eliminar el campo seleccionado.
29. **Insertar los datos de una institución:** brinda la posibilidad de adicionar una nueva institución, insertando los siguientes datos:
- Nombre. Campo obligatorio. Formado por letras y espacios.
 - Acrónimo. Campo obligatorio. Formado por letras y números.
 - Dirección. Campo obligatorio.
 - Número de Teléfono. Campo obligatorio. Formado por números.
 - Sitio web. Campo obligatorio. Dirección web válida.
30. **Mostrar los datos de una institución:** brinda la posibilidad de ver los datos de la institución seleccionada.
31. **Modificar los datos de una institución:** brinda la posibilidad de modificar los datos de la institución seleccionada.
32. **Eliminar los datos de una institución:** brinda la posibilidad de eliminar la institución seleccionada.
33. **Insertar los datos de una dirección IP:** brinda la posibilidad de adicionar una nueva dirección IP, insertando los siguientes datos:
- IP. Campo obligatorio. Dirección IP válida.
 - Descripción.

34. **Mostrar los datos de una dirección IP:** brinda la posibilidad de ver los datos del IP seleccionado.
35. **Modificar los datos de una dirección IP:** brinda la posibilidad de modificar los datos de la dirección IP seleccionada.
36. **Eliminar los datos de una dirección IP:** brinda la posibilidad de eliminar la dirección IP seleccionado.
37. **Listar usuario:** mostrar un listado de los usuarios existentes y sus datos.
38. **Listar rol:** mostrar un listado de los roles existentes y sus datos.
39. **Listar permiso:** mostrar un listado de los permisos existentes y sus datos.
40. **Listar acción:** mostrar un listado de las acciones existentes y sus datos.
41. **Listar categoría:** mostrar un listado de las categorías existentes y sus datos.
42. **Listar campo:** mostrar un listado de los campos existentes y sus datos.
43. **Listar institución:** mostrar un listado de las instituciones existentes y sus datos.
44. **Listar dirección IP:** mostrar un listado de las direcciones IP existentes y sus datos.
45. **Filtrar usuario:** filtrar el listado de usuarios.
46. **Filtrar rol:** filtrar el listado de roles.
47. **Filtrar permiso:** filtrar el listado de permisos.
48. **Filtrar acción:** filtrar el listado de acciones.
49. **Filtrar categoría:** filtrar el listado de categorías.
50. **Filtrar campo:** filtrar el listado de campos.
51. **Filtrar institución:** filtrar el listado de instituciones.
52. **Filtrar dirección IP:** filtrar el listado de direcciones IP.

2.2.2 Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales especifican propiedades del sistema, como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, facilidad de mantenimiento, extensibilidad y fiabilidad (42).

Software

1. Tener cualquier navegador instalado que sea compatible con CSS3 y HTML5.
2. Tener un entorno de desarrollo web configurado correctamente para Symfony 2.3.7.

Hardware

3. El servidor deberá cubrir las siguientes características o contar con una variante equivalente a servidores web con procesador Intel Core 2 Duo, memoria RAM de 2 GB o

más, con posibilidades de expansión en caso de ser necesario y capacidad de almacenamiento de 160 GB.

Diseño e implementación

4. *Framework* de desarrollo: Symfony 2.3.7.
5. Lenguaje de programación para el servidor: PHP 5.4.
6. Lenguaje para el cliente: HTML5 (debe hacer uso de las nuevas etiquetas).
7. Gestor de base de datos: PostgreSQL 9.0.
8. Librería de CSS: Bootstrap 3.0 (compilado para el marco de referencia).
9. Librería de Javascript: jQuery 1.10.2.

Usabilidad

10. El sistema podrá ser usado por cualquier persona que posea conocimientos básicos de informática.
11. Se debe mantener informado al usuario del resultado de las acciones realizadas.

2.3 Modelo de Casos de Uso del Sistema

Un caso de uso es un fragmento de funcionalidad del sistema, especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores. Por tanto, establece un acuerdo entre clientes y el grupo de desarrollo sobre las condiciones y posibilidades (requisitos) que debe cumplir el sistema. No solo sirven para especificar los requisitos, sino que también guían su diseño, implementación y prueba, o sea, guían el proceso de desarrollo. Los casos de uso, los actores y sus relaciones constituyen el modelo de casos de uso, el cual describe la funcionalidad total del sistema (42). A continuación se identifican los actores del sistema.

Los actores representan personas, otros sistemas o hardware externo que interactúan con el sistema. Un actor asume un conjunto coherente de papeles cuando interactúa con el sistema. Un usuario físico puede actuar como uno o varios actores, y varios usuarios pueden actuar como diferentes ocurrencias del mismo actor (42).

Tabla 2 Actores del componente

Actor	Objetivo
Usuario	Se autentica, se registra, modifica y consulta su perfil.
Administrador	Gestiona los usuarios, roles, permisos, acciones, campos y categorías, asocia usuarios a instituciones, roles a usuarios, permisos a roles y acciones a permisos, dentro de la institución a la que pertenece. Realiza además las

	funciones del usuario.
Súper administrador	Gestiona las instituciones y las direcciones IP y realiza las funciones del administrador.

2.3.1 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

Un diagrama de casos de uso describe parte del modelo de casos de uso y muestra un conjunto de casos de uso y actores con una asociación entre cada par actor/caso de uso que interactúan (42).

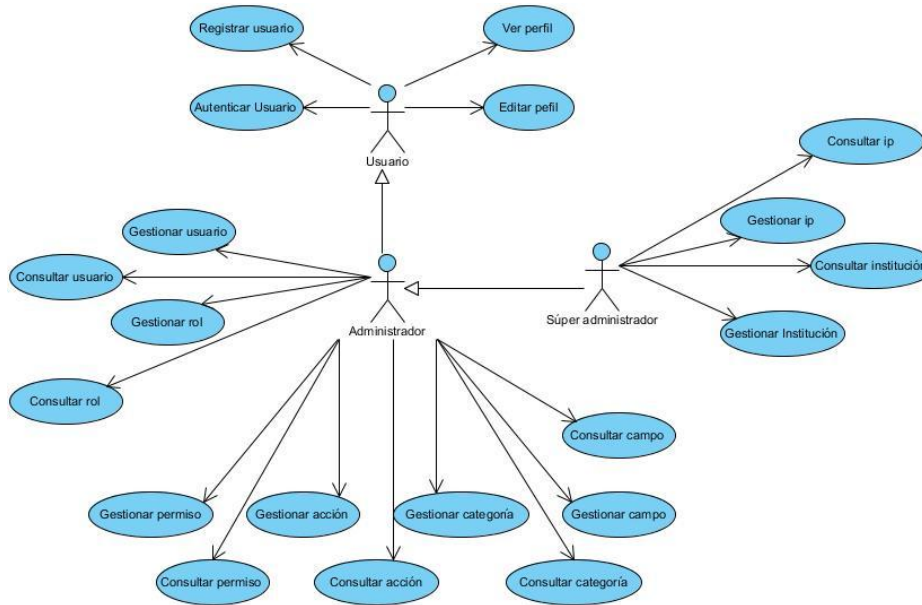


Ilustración 2 Diagrama de casos de uso del sistema.

2.3.2 Patrones de casos de uso

Un patrón de casos de uso se define como una plantilla de modelado que es usada de manera recurrente en muchos diseños y que son adoptados por los resultados exitosos en su aplicación. De manera general un patrón describe un problema que ocurre repetidas veces en nuestro entorno, describiendo la causa del problema y la manera genérica de aplicarse un millón de veces sin hacerlo de maneras idéntica en ninguna de ellas (70).

Para la conformación del Modelo de casos de uso, se tuvo en cuenta el estudio de los patrones de CU (70). Para el modelado del componente objeto de la presente investigación se utilizó Múltiples actores y CRUD.

Múltiples actores

Roles comunes: puede suceder que dos actores jueguen el mismo rol sobre el CU. Este rol es representado por otro actor, heredado por los actores que lo comparten. Es aplicable cuando,

desde el punto de vista del caso de uso, solo exista una entidad externa interactuando con cada una de las instancias del caso de uso (71). Ejemplo de su uso, se muestra en la siguiente ilustración:

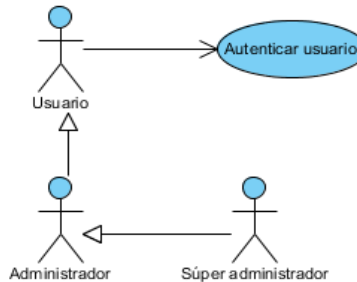


Ilustración 3 Múltiples actores, Roles comunes.

CRUD (Creating, Reading, Updating, Deleting)

Patrón que agrupa las funcionalidades básicas que se realizan sobre la entidad de dominio, facilita la comprensión por parte del cliente de la funcionalidad del sistema y la reusabilidad del código, a partir de identificar relaciones entre los casos de uso, con un mínimo de esfuerzo (72). Ejemplo de su uso, se muestra en la siguiente ilustración:

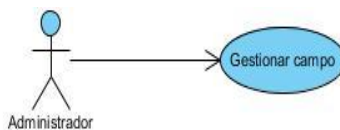


Ilustración 4 CRUD.

2.4 Descripción de los casos de uso

El diagrama de casos de uso es insuficiente para comprender las funcionalidades asociadas a cada uno de ellos. Por tal motivo se debe realizar una descripción detallada de los mismos para que se tenga una noción sobre el funcionamiento del software que se desea implementar. En las descripciones de los casos de uso se relaciona el flujo de sucesos en detalle, incluyendo cómo comienza, termina e interactúa con los actores (42).

Seguidamente se muestra la descripción del caso de uso Gestionar campo, porque es esencial para desarrollar la administración de perfiles, concepto fundamental de la investigación. Los restantes casos de uso se encuentran en los anexos.

Tabla 3 Descripción del caso de uso Gestionar campo

Objetivo	Incluir, ver, modificar o eliminar un campo.
Actores	Administrador (Inicia): incluye, ve, modifica o elimina un campo.

Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador selecciona la opción que le permite realizar una acción sobre el campo. El actor puede incluir, ver, modificar y eliminar el campo. En caso de que seleccione la opción de incluir un nuevo campo, el sistema dará la posibilidad de insertar los datos que se necesitan. Si el actor elige la opción de ver un campo el sistema mostrará el contenido del mismo. Si el actor elige la opción de modificar el campo, el sistema mostrará los datos que pueden ser editados dentro del mismo, y una vez realizados los cambios, actualizará las modificaciones. El sistema da acceso a una vista previa del campo, terminando así el caso de uso.	
Precondiciones	Debe haberse generado el escritorio de trabajo del usuario administrador. Debe existir al menos una institución creada en el sistema. Debe existir al menos una categoría creada en el sistema.	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso se inicia cuando el actor selecciona la opción de realizar una acción sobre un campo.	
		2. Brinda la posibilidad de realizar las acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Incluir un nuevo campo. • Modificar los datos de un campo. Ver Sección 1: "Modificar datos de un campo". • Ver los datos de un campo. Ver Sección 2: "Ver datos de un campo". • Eliminar campo. Ver Sección 3: "Eliminar campo".
3.	Selecciona la opción de incluir un nuevo campo.	
		4. Brinda la posibilidad de introducir los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Descripción Brinda la posibilidad de seleccionar los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Categoría a la que pertenece • Tipo: <ul style="list-style-type: none"> • Texto • Área de texto • Correo • Entero • Número • Url • País • Lenguaje • Zona horaria • Casilla de verificación • Es bloqueado • Es requerido • Es visible Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Guardar los datos y terminar • Cancelar la operación en cualquier

		momento
5.	Selecciona o introduce los datos.	
6.	Selecciona la opción de guardar los datos.	
		7. Valida los datos.
		8. Crea un campo.
		9. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".
		10. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
5. a El actor cancela la acción.		
		5. a.1 Elimina los datos creados.
		5. a.2 Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
		5. a.3 El caso de uso termina.
7. a Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.		
	Actor	Sistema
		7. a.1 Muestra un indicador sobre los campos vacíos o incorrectos y muestra los mensajes de información: "Este campo es requerido" y "El valor no es válido", respectivamente.
		7. a.2 Regresa al paso 4 del Flujo Básico.
Sección 1: "Modificar datos de un campo"		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción de modificar los datos del campo.	
		2. Brinda la posibilidad de introducir los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Descripción • Brinda la posibilidad de seleccionar los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Categoría a la que pertenece • Tipo: <ul style="list-style-type: none"> • Texto • Área de texto • Correo • Entero • Número • Url • País • Lenguaje • Zona horaria • Casilla de verificación • Es bloqueado • Es requerido • Es visible Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Actualizar los datos • Cancelar la operación en cualquier momento
3.	Modifica los datos.	
4.	Selecciona la opción de actualizar los datos	

	del campo.	
		5. Valida los datos.
		6. Actualiza los datos del campo.
		7. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".
		8. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
3. a El actor selecciona la opción Cancelar.		
	Actor	Sistema
		3 .a.1 Elimina los datos creados.
		3. a.2 Regresa a la vista anterior.
		3. a.3 El caso de uso termina.
5. a Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.		
	Actor	Sistema
		5. a.1 Muestra un indicador sobre los campos vacíos o incorrectos y muestra los mensajes de información: "Este campo es requerido" y "El valor no es válido", respectivamente.
		5. a.2 Regresa al paso 4 del Flujo Básico.
Sección 2: "Mostrar datos de un campo"		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción de ver los datos del campo.	
		2. Muestra un resumen de los datos del campo: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Descripción • Tipo • Es visible • Es requerido • Es bloqueado • Categoría a la que pertenece Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Cancelar
3.	Selecciona la opción Cancelar.	
		4. Regresa a la vista anterior y muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".
		5. El caso de uso termina.
Sección 3: "Eliminar campo"		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción de eliminar un campo.	
		2. Muestra un mensaje de advertencia. Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar • Cancelar
3.	Selecciona la opción Aceptar.	
		4. Elimina el campo.
		5. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".
		6. El caso de uso termina.

Flujos alternos	
3. a El actor selecciona la opción de Cancelar.	
Actor	Sistema
	3. a.1 Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
	3. a.2 El caso de uso termina.

2.5 Descripción del componente propuesto

El componente propuesto tiene como objetivo permitir la autorización y la administración de perfiles en el marco de trabajo Xalix, incorporando los mecanismos para la multi-institución. Por defecto se definen tres actores para interactuar con el componente: súper administrador, administrador y usuario, cumpliendo que para el acceso deben estar autenticados, lo que permite una mayor seguridad. Además debe existir una institución general, un usuario con rol súper administrador y los tipos de campo como datos iniciales del componente.

Los administradores solo pueden crear, modificar, listar y eliminar objetos pertenecientes a su institución, estos objetos son: usuarios, roles, permisos, acciones, categorías y campos. El súper administrador puede gestionar además las instituciones y las direcciones IP. Un usuario puede tener diferentes privilegios sobre el mismo objeto de acuerdo con la institución que haya seleccionado. Estos niveles de privilegios serán monitoreados por la seguridad del *framework*.

Los usuarios pueden registrarse de 3 formas en el componente. Primera forma: los usuarios pueden registrarse de forma libre a través de un formulario con *captcha*, gracias a la integración del bundle CaptchaBundle. Segunda forma: los usuarios se registran y reciben un correo con un *token* de confirmación para activar la cuenta. Tercera forma: los administradores pueden registrar libremente a los usuarios.

La autorización en las instituciones se realiza mediante roles que están asociados a permisos, que a la vez están relacionados con acciones que se utilizan para asegurar funciones en las clases controladoras y vínculos en las plantillas. Brinda la posibilidad de autorizar usuarios mediante su dirección IP.

El componente permite la autenticación usando la técnica de usuario y contraseña, y mediante LDAP. El perfil de un usuario estará compuesto por un perfil de usuario general y el perfil de usuario de su institución. El perfil general agrupará los datos de los usuarios que la administración considere necesario conocer. Por otra parte, cada institución contará con un perfil de usuario que agrupe los datos que la administración de la institución considere necesario conocer de sus usuarios, y que son gestionados por sus administradores, que

pueden agregar tantas categorías y campos como deseen. Los perfiles de usuarios se componen por las categorías generales y las categorías institucionales.

2.6 Arquitectura

El concepto de arquitectura de software incluye los aspectos estáticos y dinámicos más significativos del sistema. Se centra tanto en los elementos estructurales significativos del sistema, como en las colaboraciones que tienen lugar entre estos elementos a través de las interfaces. Es una vista del diseño completo con las características más importantes resaltadas, dejando los detalles de lado. Se centra en la comprensibilidad, la capacidad de adaptación al cambio y la reutilización. En fin, la arquitectura es necesaria para comprender el sistema, organizar su desarrollo, fomentar la reutilización y hacerlo evolucionar (42).

Para el desarrollo del componente se utiliza el patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC) en el cual está basado Symfony, aunque de la versión 2 del *framework* su creador dijera que Symfony 2 no es MVC, pues sólo proporciona herramientas para la parte del controlador y de la vista, la parte del modelo es responsabilidad del desarrollador, aunque existen librerías para integrar fácilmente los ORM más conocidos, como Doctrine y Propel (73). Existen muchos ORM como SOCI, Database Template Library, LiteSQL, Propel y Doctrine (74). Se utiliza Doctrine, debido a que el equipo de desarrollo tiene conocimiento sobre el trabajo con el mismo. Para el desarrollo de la solución se utilizan clases y repositorios que modelan el componente, por lo que la arquitectura es MVC.

Resulta esencial conocer qué es una arquitectura MVC y cómo se aplican sus principios fundamentales a las aplicaciones en Symfony 2. El patrón MVC define tres niveles:

- **El modelo:** representa la información relacionada con el dominio de la aplicación, es decir, su lógica del negocio. Abstrae la lógica relacionada con los datos, haciendo que la vista y las acciones sean independientes del tipo de gestor de base de datos utilizado. Para el componente una de las tareas más comunes es la persistencia y lectura de la base de datos. En la solución se utiliza Doctrine, una biblioteca cuyo objetivo es brindar poderosas herramientas para el acceso a una base de datos relacional. El ORM de Doctrine permite asociar objetos a una base de datos tal como MySQL, PostgreSQL o Microsoft SQL. El componente gracias a las funcionalidades de Doctrine, puede persistir y recuperar objetos completos de la base de datos. Esto funciona asociando la clase `XIECampoEntiy.php` a la tabla `xl_e_campo` de la base de datos y las propiedades de esa clase PHP a las columnas de la tabla. Además del uso de un repositorio

XIECampoRepository.php asociado a la entidad que contiene las consultas a la base de datos.

- **La vista:** transforma el modelo en interfaces de usuario permitiendo la interacción con el sistema. Solo se encarga de mostrar información. Twig es un motor y lenguaje de plantillas para PHP muy rápido y eficiente. Symfony 2 recomienda utilizar Twig para crear las plantillas de la aplicación. La sintaxis de Twig se ha diseñado para que las plantillas sean concisas y muy fáciles de leer y de escribir. En el componente se utiliza la herencia a tres niveles para reutilizar el máximo código posible. En el primer nivel se encuentra una sola plantilla base de la aplicación llamada *base.html.twig*, en el segundo nivel una plantilla para la administración del componente llamada *layout.html.twig* y en el tercer nivel, plantillas específicas para cada parte del componente por ejemplo *index.html.twig* para listar los usuarios.
- **El controlador:** se encarga de procesar las peticiones realizadas desde el navegador realizando los cambios necesarios en el modelo o en la vista. Este se encarga de aislar al modelo y a la vista de los detalles del protocolo utilizado para las peticiones (HTTP, consola de comando, etc.). En el componente los controladores son funciones php que toman información de la petición HTTP y construyen una respuesta HTTP como un objeto de Symfony 2. Los controladores tienen la lógica que el componente necesita para reproducir el contenido de las páginas. La clase controladora XIECampoController.php tiene varias acciones, por ejemplo *updateAction* que se encarga de leer información de la petición, cargar y modificar la información del campo en la base de datos.

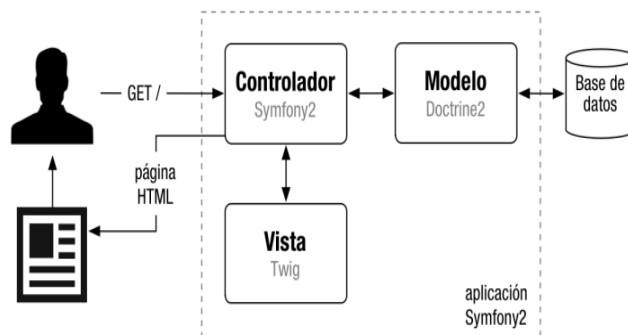


Ilustración 5 Funcionamiento interno de Symfony 2.

Cuando el usuario solicita ver una página de la herramienta, internamente sucede lo siguiente (75):

- El sistema de enrutamiento determina qué controlador está asociado con la página solicitada.
- Symfony 2 ejecuta el controlador asociado. Un controlador no es más que una clase PHP en la que puedes ejecutar cualquier código que quieras.
- El controlador solicita al modelo los datos necesarios para mostrar. El modelo no es más que una clase PHP especializada en obtener información, normalmente de una base de datos.
- Con los datos devueltos por el modelo, el controlador solicita a la vista que cree una página mediante una plantilla y que inserte los datos del modelo.
- El controlador entrega al servidor la página creada por la vista.

A pesar de llegar a hacer cosas muy complejas con Symfony 2, el funcionamiento interno siempre es el mismo: el controlador ordena, el modelo busca la información que se le pide, la vista crea páginas con plantillas y datos (75).

2.7 Patrones de diseño

Un patrón es un par problema/solución que se construye basado en la experiencia previa y reiterada con la ocurrencia de alguna situación problemática y que se soluciona de igual manera (76). Se entiende por patrón una solución probada que se puede aplicar con éxito a un determinado tipo de problemas que aparecen repetidamente en el desarrollo de sistemas de software. Un patrón de diseño se aplica a un elemento específico del diseño como un agregado de componentes para resolver algún problema, relaciones entre los componentes o los mecanismos para efectuar la comunicación de componente a componente (69).

El *framework* Symfony utiliza en su implementación un conjunto de patrones para dar solución a problemas específicos del diseño orientado a objetos durante el flujo de ejecución de una petición. A continuación se describen dichos patrones que se agrupan por su clasificación en patrones GRASP²² y GoF²³.

Los patrones GRASP describen los principios fundamentales de la asignación de responsabilidades a objetos expresados en forma de patrones. Esta clasificación abarca los patrones Alta cohesión, Bajo acoplamiento, Creador, Controlador y Experto.

²² Del inglés General Responsibility Assignment Software Patterns (Patrones generales de software para la asignación de responsabilidades).

²³ Del inglés Gang of Four

En el libro *Design patterns* se presentan 23 patrones de gran utilidad durante la fase de diseño, conocidos como GoF. Esta clasificación abarca los patrones Fachada, Observador y Decorador.

2.7.1 Patrones GRASP

Alta cohesión

La información que almacena una clase debe ser coherente y debe estar relacionada con la clase, asignando responsabilidades con una alta cohesión (44). La alta cohesión dice que cada clase debe contener toda la información (atributos) y funcionalidades (métodos) asociadas al objeto que representan. Se ve en concordancia con el bajo acoplamiento porque si las clases modelan toda la información asociada a un objeto, significa que hay poca dependencia de otras clases externas para su correcto funcionamiento. En el componente se utiliza en la implementación de las clases entidades.

Bajo acoplamiento

Asigna una responsabilidad a una clase para mantener bajo acoplamiento, o sea, disminuir la dependencia entre clases, evitando que una modificación en alguna de ellas repercuta en gran medida en el resto, posibilitando además una mayor reutilización (44). En la solución la clase *DefaultController.php* hereda de *Controller.php*, que es una clase estable en cuanto a su implementación por lo que se obtiene un grado bajo de acoplamiento entre las clases. Además, al no asociar las clases del modelo con las de la vista o el controlador, la dependencia entre las clases, en este caso, se mantiene baja.

Patrón creador

El patrón creador guía la asignación de responsabilidades relacionadas con la creación de objetos, tarea muy frecuente en los sistemas orientados a objetos. El propósito fundamental de este patrón es encontrar un creador que se debe conectar con el objeto producido en cualquier evento. Al escogerlo como creador, se da soporte al bajo acoplamiento (44). En Symfony 2 en la clase *Controller.php* se definen y ejecutan las acciones. En las acciones se crean los objetos de las clases que representan las entidades, evidenciando de este modo que la clase *Controller.php* es creador de dichas entidades.

Patrón controlador

Asigna la responsabilidad del manejo de mensajes de los eventos del sistema a una o varias clases. Sirve como intermediario entre una determinada interfaz y la acción que debe

ejecutarse, es decir, recibe los datos del usuario y los envía a las distintas clases según el método llamado (44). En Symfony 2 el patrón Controlador es utilizado en las clases de la capa del controlador del patrón MVC, como son: XIEUsuarioController.php, XIERolController.php y XIEInstitucionController.php.

Experto

Este patrón es el principio básico de asignación de responsabilidades. Pretende asignar una responsabilidad al experto en información, o sea, la clase que cuenta con información necesaria para cumplir la responsabilidad, ya sea crear un objeto o implementar un método (44). La utilización de este patrón dentro del sistema permite un diseño con mayor cohesión y se mantiene el encapsulamiento, ayudando a entender y mantener el código fácilmente. El patrón Experto fue utilizado en la capa de abstracción del modelo. Las clases generadas poseen un grupo de funcionalidades que facilitan el acceso y la manipulación de los datos de las entidades persistentes en la base de datos.

2.7.2 Patrones GoF

Patrón fachada

Proporciona una interfaz unificada de alto nivel que, representando a todo un subsistema, facilite su uso. La “fachada” satisface a la mayoría de los clientes, sin ocultar las funciones de menor nivel a aquellos que necesiten acceder a ellas (77). En Symfony 2 se puede acceder al manejador de entidades de las formas siguientes: `$this->getDoctrine()->getEntityManager()` y `$this->container->get('doctrine')->getEntityManager()` lo que evidencia el uso del patrón.

Patrón decorador

Añade responsabilidades adicionales a un objeto dinámicamente, proporcionando una alternativa flexible a la especialización mediante herencia, cuando se trata de añadir funcionalidades (77). En el componente se utiliza el patrón Decorador para la vista, el *layout* decora el contenido de la plantilla.

Patrón observador

Un efecto muy frecuente en aquellos sistemas que se fragmentan en un conjunto de clases que cooperan, es la necesidad de mantener la consistencia entre los distintos objetos interrelacionados. Para no recurrir a soluciones fuertemente acopladas (que reducen la posibilidad de reutilización), este patrón define una dependencia “uno-a-muchos” entre objetos,

para que, cuando uno de ellos cambie su estado, los que dependan de él sean avisados y puedan actualizarse convenientemente (77).

2.8 Seguridad en el *framework*

El sistema de seguridad de Symfony trabaja autenticando a un usuario y comprobando si ese usuario tiene autorización para el acceso a una URL²⁴ o recurso específico.

El cortafuego es el encargado del proceso de autenticación en Symfony. Cuando un usuario hace una petición a una URL que está protegida por un cortafuego, se activa el sistema de seguridad. El trabajo del cortafuego es determinar si el usuario necesita estar autenticado, y si lo hace, enviar una respuesta al usuario para iniciar el proceso de autenticación.

Una vez que el usuario se ha autenticado, comienza la autorización. La autorización proporciona una forma estándar y potente para decidir si un usuario puede acceder a una URL, un modelo de objetos o una llamada a un método. Esto funciona asignando roles específicos a cada usuario y, a continuación, requiriendo diferentes roles para diferentes recursos.

Por cada petición entrante, Symfony 2 comprueba cada opción del control de acceso para encontrar una que concuerde con la petición actual. Tan pronto como encuentra una entrada del control de acceso coincidente, se detiene. El componente de seguridad de Symfony 2 tiene un sistema opcional *Voter*²⁵ que se utiliza para controlar el acceso a instancias individuales de un objeto en el sistema.

Durante la autenticación, el usuario envía sus credenciales, nombre de usuario y contraseña. El sistema de autenticación comprueba esas credenciales en los proveedores de usuarios. En Symfony 2, los usuarios provienen de un archivo de configuración, una tabla de base de datos o un servicio web. Lo que proporcione uno o más usuarios al sistema de autenticación se conoce como proveedor de usuario. Symfony 2 contiene los dos proveedores de usuario más comunes: uno que carga los usuarios de un archivo de configuración y otro que carga usuarios de una tabla de la base de datos. El único requisito para la clase usuario personalizada es que implemente la interfaz *UserInterface.php*. Esto significa que el concepto de un usuario puede ser cualquier objeto, siempre y cuando implemente esta interfaz.

²⁴ Del inglés Uniform Resource Locator.

²⁵ El componente de seguridad de Symfony 2 ofrece varias capas para la autorización de los usuarios. Una de las capas se llama voter.

Las contraseñas de los usuarios se cifran mediante la configuración de los codificadores que tienen algoritmos y cantidad de iteraciones con los que se desea codificar las credenciales (78).

2.9 Modelo del diseño

Antes de pasar a las particularidades del diseño en la presente investigación, se hace necesario justificar por qué no se realiza el análisis. Como un elemento determinante se tiene el hecho de que los clientes del componente son personas (estudiantes o profesionales) con conocimientos de informática, por lo que el proceso de captura de requisitos fue claro y explícito. Dentro de la metodología en uso, el análisis es un refinamiento de dichos requisitos para poder estructurar el software (42); de ahí que el equipo de desarrollo decidió ofrecer la visión general del sistema a través del estudio de los resultados del diseño y la implementación.

El modelo del diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso y se centra en los requisitos funcionales y no funcionales. Los objetivos del diseño de un caso de uso son: identificar las clases (subsistemas o interfaces) necesarias para llevar a cabo el caso de uso y definir los requisitos de las operaciones sobre dichos artefactos, permitiendo así reflejar con claridad las restricciones que deben ser cumplidas en la implementación. Los subsistemas y clases del diseño representan abstracciones de los componentes de la implementación del sistema. Dichas abstracciones son directas y representan una sencilla correspondencia entre el diseño y la implementación (42). En la Ilustración 6 se presenta el diagrama de clases del diseño para el caso de uso Gestionar campo; el mismo está estructurado de acuerdo con el patrón arquitectónico MVC, muestra la interacción con el ORM Doctrine, los frameworks de presentación jQuery, Bootstrap y Twig; y el resto de los elementos que provee el uso de Symfony.

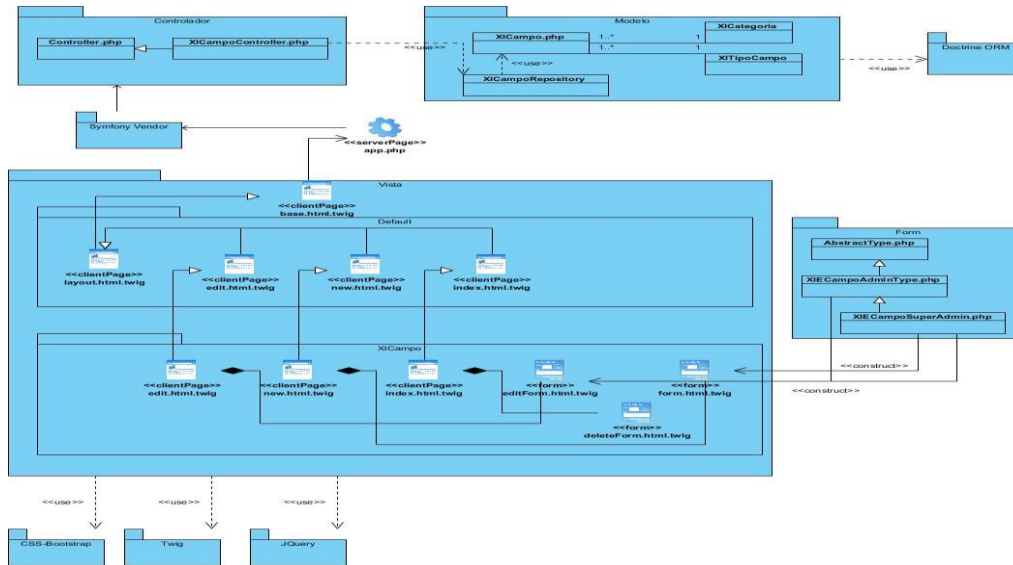


Ilustración 6 Diagrama de clases del diseño para el caso de uso Gestionar campo.

2.10 Modelo de despliegue

Los elementos del diseño al nivel del despliegue indican cómo se ubicarán la funcionalidad y los subsistemas dentro del entorno computacional físico que soportará al software (69). En el modelo de despliegue se define la organización física del sistema en términos de nodos de cómputo y se verifica que los casos de uso puedan implementarse como componentes que se ejecutan en esos nodos (42). La Ilustración 7 Modelo de despliegue, representa el hardware y los protocolos de comunicación que se requieren para el despliegue del componente en cuestión.

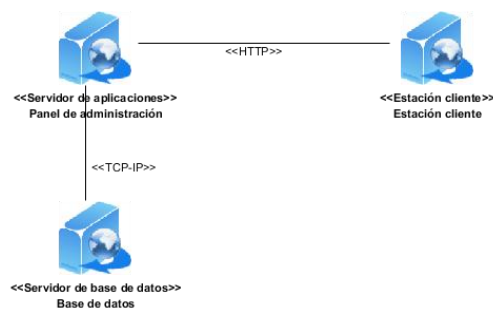


Ilustración 7 Diagrama de despliegue

2.11 Diseño de base de datos

El modelo de datos contiene una representación física de los datos del componente que deben persistir en la base de datos (79). En el diseño de la base de datos del componente, como

aspecto importante, se utiliza el modelo entidad-atributo-valor para gestionar los campos del perfil de usuario.

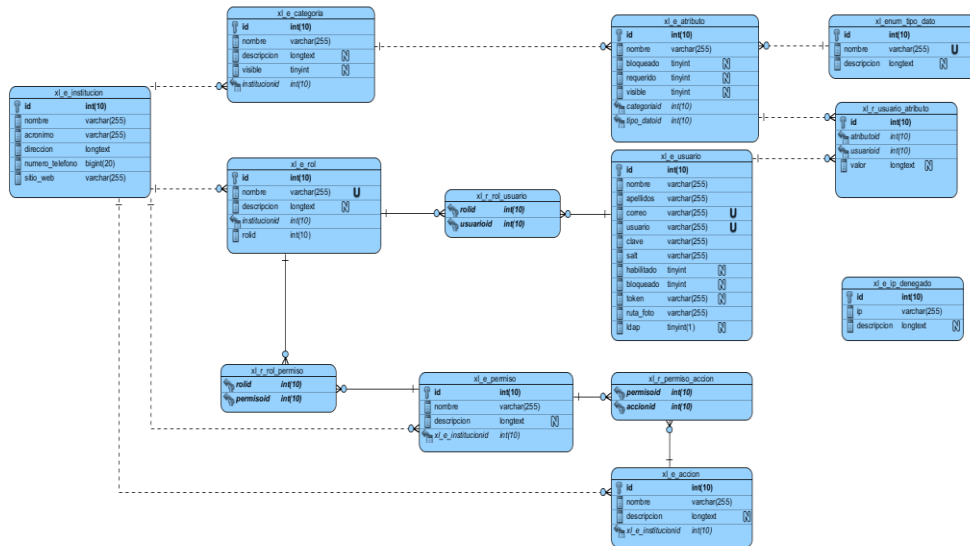


Ilustración 8 Modelo de datos.

A continuación se muestra la descripción de las tablas que conforman el modelo de datos empleadas por el componente para su funcionamiento.

- La entidad “xl_e_institución” es la encargada de agrupar usuarios con permisos específicos sobre el resto de los objetos y entidades del componente. Tiene muchos roles de usuarios y muchas categorías del perfil de usuario
- La entidad “xl_e_categoria” es la encargada de agrupar varios campos a conveniencia. Pertenece a una institución y tiene asociada muchos atributos.
- La entidad “xl_e_atributo” es la encargada del almacenamiento para un dato del usuario. Pertenece a una categoría y está asociada a muchos usuarios.
- La entidad “xl_e_tipo_campo” es la encargada del almacenamiento de los tipos de campo que tiene un perfil de usuario. Está relacionada con muchos campos.
- La relación “xl_r_usuario_atributo” es la encargada de agrupar un conjunto de atributos que tiene un usuario.
- La entidad “xl_e_usuario” es la encargada de almacenar al individuo que una vez registrado, es capaz de acceder a las diferentes funcionalidades de acuerdo al rol que desempeñe y puede consultar y modificar su perfil. Está asociada con muchos roles.
- La relación “xl_r_rol_usuario” es la encargada de agrupar el conjunto de roles que posee un usuario.

- La entidad “xl_e_rol” es la encargada de la agrupación de un conjunto de usuarios con similares permisos para el acceso a la información. Pertenece a una institución y está asociada con muchos usuarios.
- La entidad “xl_e_permiso” es la encargada de la agrupación de un conjunto de permisos para el acceso a la información. Pertenece a muchos roles y está asociada con muchas acciones.
- La entidad “xl_e_acción” es la encargada de la agrupación de un conjunto de acciones para el acceso a las funcionalidades. Pertenece a muchos permisos.
- La relación “xl_r_rol_permiso” es la encargada de agrupar el conjunto de permisos que posee un rol.
- La relación “xl_r_permiso_acción” es la encargada de agrupar el conjunto de acciones que posee un permiso.
- La entidad “xl_e_ip_denegado” es la encargada de la agrupación de un conjunto de direcciones IP para el acceso a la aplicación que use el componente. Esta entidad solo guarda una configuración por lo que no se relaciona con otra.

2.12 Conclusiones del capítulo

El modelo de dominio da una visión clara de las relaciones entre los conceptos asociados a la autorización, la administración de perfiles y la multi-institución y un primer acercamiento a los procesos que serán automatizados con el componente. Como parte de las características del sistema se identificaron un total de 52 requisitos funcionales y 11 no funcionales, los cuales fueron refinados hasta obtener 20 casos de uso del sistema, estos últimos constituyen la guía del proceso de desarrollo en los flujos de trabajo posteriores. En cuanto al diseño del componente se destaca el uso de los patrones de diseño Alta cohesión, Bajo acoplamiento, Creador, Controlador, Experto, Fachada, Observador y Decorador, que garantizan la reutilización de las funcionalidades y el uso de buenas prácticas en la codificación. Se obtuvieron los artefactos Modelo de diseño, de base de datos y de despliegue los cuales representan la estructura interna del componente así como los elementos que intervendrán en la implantación de la solución.

3 Implementación y pruebas

En el flujo de trabajo de implementación se desarrolla la arquitectura y el sistema como un todo. Este flujo de trabajo tiene como propósito: definir la organización del código, implementar clases, objetos y subsistemas en términos de componentes y subsistemas de implementación, probar los componentes desarrollados e integrarlos a un sistema ejecutable. Durante el flujo de trabajo de prueba se verifica que el sistema implementa de verdad la funcionalidad descrita en los casos de uso y que satisface los requisitos del componente, verificando el resultado de la implementación (42).

3.1 Estándares de codificación

Un estándar de codificación comprende los aspectos de la generación de código. Al inicio de un desarrollo de software, es necesario establecer un estándar de codificación para asegurar que los programadores del proyecto trabajen de forma coordinada. Establecer un estándar de codificación asegura que un equipo de programadores mantenga un código de calidad. A continuación se enumeran algunos de ellos (80):

- Se utiliza el tabulador para la alineación, excepto en los archivos YAML donde se utilizan dos espacios.
- Para el caso de las tablas en las base de datos deben ponerle el prefijo *xl_*, por ejemplo si una tabla se llama *comments* en la base de datos se le pone *xl_comments*.
- Añade una coma después de cada elemento del arreglo en un arreglo multilínea, incluso después del último.
- Declara las propiedades de clase antes que los métodos.
- PHP debe usar las etiquetas `<?php ?>` o la etiqueta corta `<?= ?>`, no debe usarse otra variante.
- Debe haber una línea en blanco después de los espacios de nombres y debajo de los bloques “use”.
- Los nombres de las propiedades no deberían tener como prefijo el carácter “_” para indicar la visibilidad *protected* o *private*.
- Debe haber un espacio después de la palabra clave de la estructura de control.

3.2 Modelo de implementación

La organización de los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modularización disponibles en el entorno de implementación y en los lenguajes de

programación utilizados es descrita en el modelo de implementación. Además describe la forma en que los elementos obtenidos del modelo de diseño (como las clases) se implementan en términos de componentes y las dependencias que presentan entre sí (42).

3.2.1 Diagrama de componentes

Un componente es una parte física y reemplazable del sistema que proporciona la realización de un conjunto de interfaces (42). El uso más importante de estos diagramas es mostrar la estructura del modelo de implementación.

En la ilustración 9 se muestra el diagrama de componentes. El diagrama está compuesto por tres paquetes fundamentales, modelo, vista y controlador. En el modelo se encuentran las clases entidad y sus respectivos repositorios, se asocia al Doctrine ORM y este a la base de datos relacional. La vista contiene paquetes vinculados a cada CRUD del componente, se relaciona con los paquetes css y javascript compuestos por Bootstrap y JQuery respectivamente. El controlador está formado por las clases controladoras de las entidades, se asocia con el modelo, la vista y el paquete Symfony *vendor*, que contiene el núcleo del *framework*.

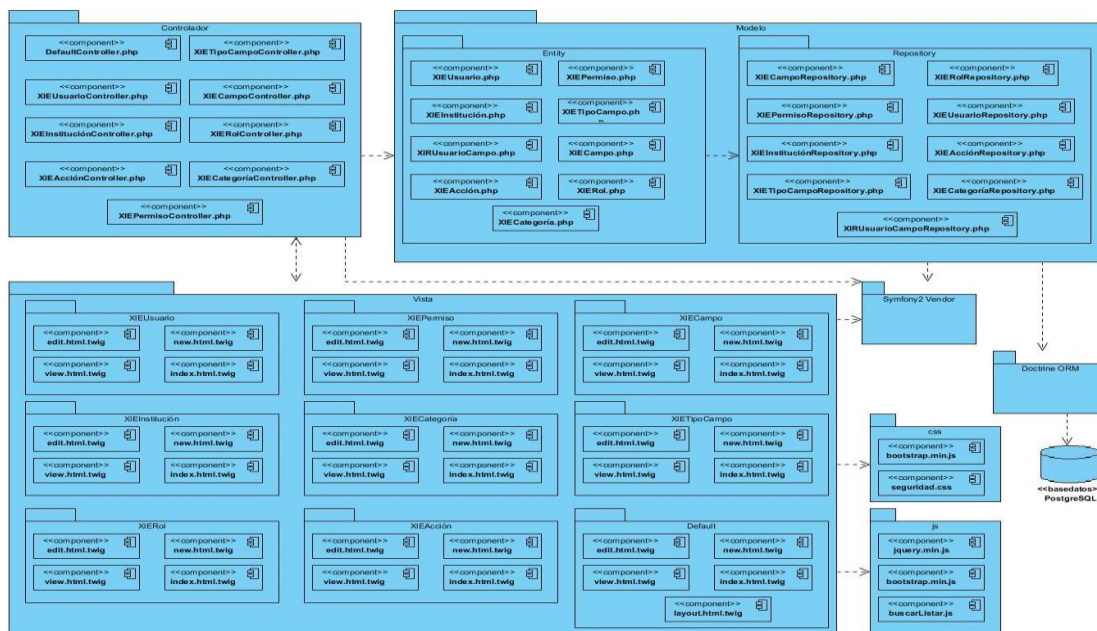


Ilustración 9 Diagrama de componentes.

3.3 Pruebas de software

Las pruebas son un conjunto de actividades que se planean con anticipación y se realizan de manera sistemática. Aseguran que el software implemente correctamente una función específica y que se corresponda con los requisitos del cliente (69).

Una vez descrito el software en términos de sus componentes se hace necesario verificar el funcionamiento del mismo para garantizar calidad en el producto. Los objetivos de la estrategia de pruebas son (42):

- Planificar las pruebas necesarias en cada iteración.
- Diseñar e implementar pruebas creando los casos de prueba y procedimientos de prueba.
- Realizar las pruebas y manejar los resultados de cada una de ellas sistemáticamente.

Dentro de este flujo de trabajo se realizaron las pruebas en el nivel Integración, utilizando para ello el método de Caja Negra y la técnica Partición de equivalencia asociada a este.

3.3.1 Niveles de pruebas

El proceso de realización de las pruebas está compuesto por una serie de niveles entre los que se encuentran: el nivel de pruebas unitarias, el de pruebas de integración, el de pruebas del sistema y el de pruebas de aceptación. Una vez implementado el sistema, fue sometido a los niveles de pruebas que a continuación se detallan, los cuales ayudaron a la detección de los errores existentes (69).

Prueba de integración

Es una técnica sistemática para construir la arquitectura del software, mientras se aplican las pruebas para descubrir errores asociados con la interfaz (69). Se prueba un paquete o un conjunto de paquetes del modelo de implementación. Estas pruebas descubren errores o incompletitud en las especificaciones de las interfaces de los paquetes. Esta prueba debe ser responsabilidad de desarrolladores y de independientes (personas ajenas al desarrollo del componente). Es el proceso de combinar y probar múltiples componentes juntos.

3.3.2 Métodos de pruebas

Existen dos métodos de pruebas fundamentales con el objetivo de validar el software, estas son: pruebas de Caja Blanca y las pruebas de Caja Negra. A continuación se describe el método de Caja Negra.

Método de Caja Negra

Las pruebas de Caja Negra son las que se llevan a cabo sobre la interfaz del software. Se concentran en los requisitos funcionales del software. Es decir, permiten derivar un conjunto de condiciones de entrada que ejercerán los requisitos funcionales de un programa. Encuentran errores en las siguientes categorías: funciones incorrectas o faltantes, errores de interfaz, errores en estructuras de datos o en acceso a bases de datos externas, errores de comportamiento o desempeño y errores de inicialización y término (69).

3.3.3 Técnicas

Para desarrollar la prueba de Caja Negra existen varias técnicas, Partición de equivalencia, Análisis de valores límites y Grafos de causa-efecto. La técnica de la Partición de equivalencia es una de las más efectivas (69), por tanto se selecciona para elaborar los casos de pruebas que son aplicados para validar que el componente cumple con los requisitos.

Partición de equivalencia

Una partición equivalente es una técnica de prueba de Caja Negra que divide el dominio de entrada de un programa en clases de datos de los que se pueden derivar casos de prueba. El diseño de casos de prueba para la partición equivalente se basa en una evaluación de las clases de equivalencia para una condición de entrada. Una clase de equivalencia representa un conjunto de estados válidos o inválidos para condiciones de entrada. Regularmente, una condición de entrada es un valor numérico específico, un rango de valores, un conjunto de valores relacionados o una condición lógica (69).

Para la realización del control de la calidad de la solución propuesta se realizaron pruebas de integración, las cuales se llevaron a cabo para asegurar que las clases en el modelo de implementación funcionaran correctamente cuando fueron combinadas para ejecutar un caso de uso. Estas pruebas permitieron además la comprobación de las funcionalidades incorporadas en cada bundle. Para poner en práctica la realización de las pruebas se escogió el método de Caja Negra, realizando las pruebas a la interfaz del software, y se demostró que las funcionalidades del producto son operativas mediante la aplicación de la técnica Partición de equivalencia. Se definieron en los casos de prueba, los estados válidos e inválidos para las condiciones de entrada.

3.3.4 Casos de pruebas

Cada requerimiento debe ser posible de probar, un caso de prueba para requisitos funcionales generalmente consiste en definir una colección de entradas, condiciones de ejecución y resultados esperados desarrollados para un objetivo concreto. Especifica una forma de probar el sistema, incluyendo la entrada o resultado con la que se ha de probar y las condiciones bajo las que ha de probarse (42). Se realizaron 20 casos de prueba estructurados con escenarios, descripción, variables, respuesta del sistema y flujo central. A continuación se muestra el caso de prueba del caso de uso Gestionar campo para darle continuidad al estudio del mismo. Los restantes casos de prueba están en los anexos de la investigación.

Tabla 4 Caso de prueba (CP) Gestionar campo

SC: Gestionar campo										
Escenario	Descripción	Respuesta del sistema						Flujo central		
EC 1.1 "Seleccionar acción"	El actor selecciona la opción de realizar una acción sobre un campo.	Lista los campos y brinda la posibilidad de realizar las acciones: <ul style="list-style-type: none"> Incluir un nuevo campo. Ver SC 1: "Incluir campo". Modificar los datos de un campo. Ver SC 2: "Modificar datos de un campo". Ver los datos de un campo. Ver SC 3: "Ver datos de un campo". Eliminar campo. Ver SC 4: "Eliminar campo". 						Pantalla principal/Menú campo		
SC1: Incluir campo										
Escenario	Descripción	Nombre	Descripción	Categoría	Tipo campo	Es bloqueado	Es requerido	Es visible	Respuesta del sistema	Flujo central

EC 1.2 "Incluir nuevo campo"	Selecciona la opción de incluir un nuevo campo.	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Brinda la posibilidad de introducir o seleccionar los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> Nombre Descripción Categoría a la que pertenece Tipo campo: <ul style="list-style-type: none"> Texto Área de texto Correo Entero Número Url País Lenguaje Zona horaria Casilla de verificación Es bloqueado Es requerido Es visible Y permite: <ul style="list-style-type: none"> Guardar los datos y termina Cancelar la operación en cualquier momento 	Pantalla principal/Menú campo/Incluir campos
EC 1.3 "Guardar datos"	Selecciona o introduce los datos. Selecciona la opción de guardar los datos.	V	V	V	V	V	V	V	Valida los datos. Crea un campo. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".	Pantalla principal/Menú campo/Incluir campos
EC 1.4 "Cancelar"	El actor cancela la acción.	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Elimina los datos creados. Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú campo/Incluir campos/Botón cancelar
EC 1.5 "Datos obligatorios incompletos o incorrectos"	Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.	I V	V I	V V	V V	V V	V V	V V	Muestra un indicador sobre los campos vacíos o incorrectos y muestra los mensajes de información: "Este campo es requerido" y "El valor no es válido", respectivamente. Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú campo/Incluir campos/Botón guardar
SC2:Modificar datos del campo										

Escenario	Descripción								Respuesta del sistema	Flujo central
		Nombre	Descripción	Categoría	Tipo campo	Es bloqueado	Es requerido	Es visible		
EC 2.1 "Modificar campo"	Selecciona la opción de modificar los datos del campo.	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Muestra los datos del campo y brinda la posibilidad de cambiar sus valores. <ul style="list-style-type: none"> Nombre Descripción Tipo campo Es visible Es requerido Es bloqueado Categoría a la que pertenece Y permite: <ul style="list-style-type: none"> Actualizar los datos Cancelar la operación en cualquier momento 	Pantalla principal/Menú campos/Listar campos/Modificar campos
EC 2.2 "Actualizar los datos del campo"	Modifica los datos. Selecciona la opción de actualizar los datos del campo.	V	V	V	V	V	V	V	Valida los datos. Actualiza los datos del campo. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".	Pantalla principal/Menú campos/Listar campos/Modificar campos
EC 2.3 "Cancelar"	El actor selecciona la opción de Cancelar.	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Elimina los datos creados. Regresa a la vista anterior.	Pantalla principal/Menú campos/Listar campos/Modificar campos/Botón cancelar
EC 2.4 "Campos obligatorios incompletos o incorrectos"	Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.	I	V	V	V	V	V	V	Muestra un indicador sobre los campos vacíos o incorrectos y muestra los mensajes de información: "Este campo es requerido" y "El valor no es válido", respectivamente. Regresa al EC 2.1.	Pantalla principal/Menú campos/Listar campos/Modificar campos/Botón actualizar
		V	I	V	V	V	V	V		
		V	V	I	V	V	V	V		
		V	V	V	I	V	V	V		
		V	V	V	V	I	V	V		
		V	V	V	V	V	I	V		
		V	V	V	V	V	V	I		
SC3:Mostrar datos del campo										
Escenario	Descripción								Respuesta del sistema	Flujo central
		Nombre	Descripción	Categoría	Tipo campo	Es bloqueado	Es requerido	Es visible		

EC 3.1 "Ver los datos de un campo"	Selecciona la opción de ver los datos del campo.	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Muestra un resumen de los datos del campo: <ul style="list-style-type: none"> Nombre Descripción Tipo campo Es visible Es requerido Es bloqueado Categoría a la que pertenece Y permite: <ul style="list-style-type: none"> Cancelar 	Pantalla principal/Menú campos/Listar campos/Mostrar campos
EC 3.2 "Cancelar"	Selecciona la opción de Cancelar.									Regresa a la vista anterior.	Pantalla principal/Menú campos/Listar campos/Mostrar campos/Botón cancelar

SC4: Eliminar campo

Escenario	Descripción	Nombre	Descripción	Categoría	Tipo campo	Es bloqueado	Es requerido	Es visible	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 4.1 "Eliminar"	Selecciona la opción de eliminar un campo.	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Muestra un mensaje de advertencia. Y permite: <ul style="list-style-type: none"> Aceptar Cancelar 	Pantalla principal/Menú campos/Listar campos/Eliminar campos
EC 4.2 "Aceptar"	Selecciona la opción de Aceptar.	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Elimina el campo. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".	Pantalla principal/Menú campos/Listar campos/Eliminar campos/Botón aceptar
EC 4.3 "Cancelar"	Selecciona la opción de Cancelar.	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú campos/Listar campos/Eliminar campos/Botón cancelar

3.3.5 Análisis de los resultados

A partir de los casos de prueba generados bajo el método de Caja Negra se demostró que las funcionalidades del componente son operativas, que las entradas se aceptan de la forma adecuada y que se produce el resultado correcto; fueron corregidos además algunos errores en la interfaz y en las funciones visibles al usuario.

Tabla 5 Resultados de las pruebas.

	Iteración1	Iteración2	Iteración3
Cantidad de no conformidades	18	9	0

Las no conformidades encontradas en las iteraciones 1 y 2 estuvieron estrechamente relacionadas con la autenticación por LDAP, la actualización de los campos y las categorías cuando se cambian de institución y los cambios de roles de una institución a otra. Debido al impacto que tenían en la calidad del componente, el equipo de trabajo se enfocó en solucionar dichas no conformidades, logrando en cada iteración de prueba disminuir el número de defectos en el componente. Al finalizar no quedaron no conformidades sin solucionar.

3.4 Conclusiones del capítulo

Se generaron los artefactos relacionados con la implementación y prueba de la solución, describiendo las técnicas de programación empleadas, entre ellos los estándares de codificación y el Modelo de implementación, donde quedó claramente reflejada la realización de los elementos del diseño. Se realizaron pruebas de integración que validaron que las funcionalidades cumplen con la calidad requerida. Las pruebas aplicadas al componente dieron lugar a realizar mejoras sustanciales en la implementación de funcionalidades, interfaces y acceso a datos.

Conclusiones

- El análisis de conceptos asociados al objeto de estudio y de aplicaciones similares a la que se desarrolla en la investigación, arrojó como resultado que no existía un componente reutilizable que permitiera la autorización, administración de perfiles y la multi-institución de manera conjunta.
- La utilización de la metodología RUP contribuyó al éxito en el desarrollo del componente, obteniendo la documentación y los artefactos necesarios para su entendimiento, mantenimiento, posterior escalabilidad y reutilización futura.
- Siguiendo los flujos de trabajo definido por la metodología se realizó el desarrollo completo de un componente capaz de ser integrado a cualquier aplicación que se desarrolle con el marco de trabajo Xalix. Se realizaron varias pruebas disminuyendo las no conformidades en cada una de ellas.
- Como producto final de la investigación se obtuvo el componente para la autorización, la administración de perfiles de usuario y la multi-institución que provee al marco de trabajo Xalix de mecanismos de seguridad. Permite que los usuarios se registren recibiendo un correo de confirmación e incluye un perfil de usuario por cada institución que puede ser administrado dinámicamente. El componente gestiona instituciones, usuarios, roles, permisos y acciones que se utilizan para brindar seguridad al marco de trabajo Xalix, haciendo uso del modelo de control de acceso RBAC.

Recomendaciones

Al término de esta investigación se recomienda:

Implementar las funcionalidades para el manejo de captchas para formularios y la autenticación por LDAP como parte de componente para evitar el uso de bundles externos.

Implementar servicios web para publicar la información relacionada con el perfil de los usuarios.

Implementar la multi-institución utilizando un sistema centralizado de autenticación y autorización que habilita al usuario para acceder a varios sistemas con una sola instancia de identificación.

Bibliografía

1. **Sametinger, Johannes** . *Software Engineering with Reusable Components*. New York : Springer, 1997.
2. **Sodhi, Jag and Sodhi, Prince**. *Software Reuse: Domain Analysis and Design Processes*. s.l. : McGraw-Hill Education, 1999.
3. **M.D., McIlroy**. *Mass Produced Software Components*. In *Software Engineering*. s.l. : NATO Science Committee, 1969.
4. **Hooper J. W., Chester R. O**. *Software Reuse - Guidelines and Methods*. New York : Plenum Publishing, 1991.
5. **Karlsson, E. A**. *Software Reuse: A Holistic Approach*,. 1995.
6. **GOMMA**. *Designing Software Product Lines with UML: From Use Cases to Pattern-Based Software Architectures*. Addison Wesley. 2004.
7. SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE, S. *Software Product Line*, . [Online] 2009. [Cited: 02 20, 2014.] <http://www.sei.cmu.edu/productlines/>.
8. **Baryolo, Oiner Gómez**. *Solución informática de autorización en entornos multientidad y multisistema*. La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2010.
9. **Gómez Baryolo, Oiner. Rivero Pino, Noel Jesús. López Méndez, Daniel E**. Sistema de gestión integral de seguridad Acaxia. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*. [Online] 2011. [Cited: 11 20, 2013.] <http://publicaciones.uci.cu/index.php/SC>. 7.
10. **Arencibia Morales, Annia, Gomez Velázquez, Karel and Solis Mulet, Hector Manuel**. *Sistema de autenticación, autorización y auditoría (AAA) para aplicaciones basadas en servicios Web XML*. La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas.
11. **González Batista, Yenlidie and Martínez Morales, Luis Alberto**. *Sistema para la autenticación, autorización y administración de perfiles*. La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2008.
12. **Dr Alvarez de Zayas, Carlos**. *Metodología de la Investigación Científica*. Santiago de Cuba : Centro de estudios de educación superior "Manuel F. Gran", 1995.
13. **Northrop, Linda**. *Software Product Lines: Practices and Patterns*. Addison Wesley. 2002.

14. Developer Network. *Developer Network*. [Online] [Cited: 04 20, 2014.] <http://msdn.microsoft.com/es-es/default.aspx>.
15. **Pestano Pino, Henrik and Piñero Pérez , Pedro Yobanis** . *Líneas de productos de software, de la idea a la práctica*. s.l. : Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas.
16. **PERRY, D. E.** *Generic Architecture Descriptions for Product Lines*. . Las Palmas de Gran Canaria, España : Second International ESPRIT ARES Workshop, 1998.
17. **KRUEGER**. *Introduction to Software Product Line*. 2006.
18. **Potencier, Fabien y Zaninotto, Francois**. *Symfony, la guía definitiva*. s.l. : Librosweb, 2008.
19. **KOSUKE**. *Modularity: A Key Concept in Product Life-cycle Engineering Defining Modules, Modularity and Modularization*.
20. **PARNAS, D. L.** *Decomposing Systems into Modules*.
21. WebCab Components. *About Component Based Development*. [Online] [Cited: 04 20, 2014.] <http://webcabcomponents.com/componentization.shtml>.
22. ComponentSource. *What are components?* [Online] [Cited: 04 20, 2014.] <http://www.componentsource.com/Services/WhatAreComponents.asp?bhcp=1>.
23. **Brown, Alan W.** . *Large-scale, component-based development*. s.l. : Prentice Hall PTR, 2000.
24. Autenticación. *Microsoft Developer Network*. [En línea] Microsoft, 2012. [Citado el: 28 de 11 de 2013.] <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/syf5yeat.aspx>.
25. **Gómez Chirino, Yaima and Soto Naranjo, Randy**. *Protocolo Diameter para los procedimientos de la AAA*. Ciudad de La Habana : s.n., 2009.
26. **Fernández Placeres, Yusmisleidy and Arias Baños, Angel**. *Servicio de Autorización para el Sistema de Administración de Identidades*. Ciudad de La Habana : s.n., 2011.
27. **Pfleeger, Charles P.** *Security in computing*. 2006. ISBN: 978-0-13-239077-4.
28. **Digital, Dpto de Seguridad**. Introducción a la Seguridad Informática. *Entorno Virtual de Aprendizaje*. [En línea] [Citado el: 28 de 11 de 2013.] <http://eva.uci.cu>.

29. **Ibarra Naranjo, Hyldeé and Mañas Argemí, José A.** *RBAC: Alternativa actual para la realización de Control de Accesos a gran escala.* s.l.: Dept. Ingeniería en Sistemas Telemáticos, Universidad Politécnica de Madrid, España.
30. **Sánchez, Miguel. Jiménez, Beatriz. Gutiérrez, Francisco L.** *Estudio del Control de Acceso en Sistemas Colaborativos, Dept. de Lenguajes y Sistemas Informáticos ETS Ingeniería Informática, Univ. de Granada.*
31. **Naranjo Garcia, Adrian .** *Sistema de Autenticación y Control de Acceso para aplicaciones del Departamento de Soluciones para la Aduana.* Ciudad de la Habana : s.n., junio del 2010.
32. **Hernández Salazar, Patricia.** *El perfil del usuario de información. Vol 7, No 015 .* 1993. ISSN: 0187-358X.
33. Descripción general de la aplicación de servicio de perfiles de usuario en SharePoint Server 2013 . *SharePoint Server 2013 Standard.* [Online] SharePoint Server 2013 Enterprise, 12 18, 2013. [Cited: 04 20, 2014.] <http://technet.microsoft.com/es-es/library/ee662538%28v=office.15%29.aspx>.
34. **Escobar Jeria, Víctor H.** *Tesis doctoral. Minería Web de Uso y Perfiles de Usuario: Aplicaciones con lógica difusa.* Granada : Editorial de la Universidad de Granada, 2007. ISBN: 978-84-338-4707-2.
35. **P. P. da Cruz, Rui Alexandre, García Peñalvo, Francisco J. and Alonso Romero, Luis .** *Informe Técnico. PERFILES DE USUARIO: EN LA SENDA DE LA PERSONALIZACIÓN.* Salamanca : Departamento de Informática y Automática Universidad de Salamanca, 2003.
36. **Salazar, Patricia Hernández.** [En línea] 1993. <http://www.ejournal.unam.mx/ibi/vol07-15/IBI000701502.pdf>.
37. **Rigazzi, Pablo.** Zend Framework Playground. [En línea] Zend Framework. [Citado el: 17 de 12 de 2013.] <http://spanish.zendfw.com>.
38. **Solutions, eLearnig.** *Informe sobre Sakai 2.8, Moodle 2.0 y Bb Learn 9.1.* 2011.
39. User profile fields. *Moodle.* [En línea] Moodle. [Citado el: 17 de 12 de 2013.] http://docs.moodle.org/24/en/User_profile_fields.
40. **Alfaro Castro, Adriel.** *Componente para la gestión de la autorización en la Plataforma Educativa ZERA.* La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2013.

41. **Hondal Hernández, Adrian.** *Componente para la administración de perfiles de usuarios en la Plataforma Educativa ZERA.* La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2013.
42. **Rumbaugh, James, Jacobson, Ivar y Booch, Grady.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.* Madrid : Addison-Wesley, 2000.
43. **Carrillo Pérez, Isaías, Pérez González, Rodrigo and Rodríguez Martín, Aureliano David.** *Metodología de Desarrollo del Software.* 2008.
44. **Larman, Craig.** *Applying UML and patterns: an introduction to object-oriented analysis and design and iterative development.* New Jersey : Prentice Hall PTR Upper Saddle River, 2004.
45. **Informática, Instituto Superior de Estadísticas e. Herramientas CASE.** s.l. : Instituto Superior de Estadísticas e Informática, 1999. 875-99-OI-OTDETI-INEI.
46. **Alonso, Evelyn Menéndez.** *Herramientas CASE proceso desarrollo Software.* 2009.
47. *Conferencia de Historia de la Informática: Historia de los lenguajes de programación.* Ciudad de la Habana : UCI, Cátedra Historia de la Informática, 2008.
48. **Vega, John Freddy y Van Der, Christian.** HTML5 El presente de la web. [En línea] 6 de 2011. [Citado el: 20 de 01 de 2014.] <http://mlw.io/guia-html5>.
49. **Lechado Rubio, Daniel;**. Tecnología HTML5. [Online] febrero 13, 2013. [Cited: marzo 01, 2014.] <http://hdl.handle.net/2099.1/17289>.
50. **Freddy Vega, John and Van Der Henst, Christian.** *Guía de HTML. El presente de la web.* 2011.
51. **Pérez, Javier Eguíluz.** *Introducción a CSS.* s.l. : Librosweb, 2008. Vol. II.
52. **Alvarez, Miguel Angel.** *Manual de CSS3.* 2011.
53. **Pérez, Javier Eguíluz.** *Introducción a JavaScript.* s.l. : Librosweb, 2009.
54. **autores, Colectivo de.** *Manual de PHP.* 2001.
55. **Hinostroza, P. R.** *Características de PHP.* 2007.
56. **Alvarez, Miguel Angel.** *Manual de jQuery.*
57. **Marchant, G.** *Integración de jQuery con ASP.Net MVC Framework.* 2008.
58. **LERNER, Reuven M.** *At the forge: Twitter bootstrap.* 2012. vol. 2012, no 218..

59. **Cochran, David.** *Twitter Bootstrap Web Development*. 2012. ISBN 978-1849518826.
60. **Symfony.** *Sitio oficial de Symfony en español*. [Online] 2012. [Cited: 02 20, 2014.] <http://www.symfony.es/que-es-symfony/>.
61. **SensioLabs.** *Doctrine ORM for PHP*. 2009.
62. **Jorge Díaz, Anays and Cardona Marrero, Ediel.** *Arquitectura de la versión multiplataforma de la colección de software educativo El Navegante*. La Habana : s.n., 2010.
63. **Sobre PostgreSQL.** *PostgreSQL*. [Online] PostgreSQL, 2010. [Cited: 11 28, 2013.] http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql.
64. **Vela Dávila, José Alberto.** *Ambientes de Desarrollo de Software Basado en Componentes*. 2006.
65. **Corporation, Oracle.** Bienvenido a NetBeans y www.netbeans.org. [En línea] NetBeans. [Citado el: 28 de 11 de 2013.] https://netbeans.org/index_es.html.
66. **J. Kabir, Mohamemed.** *La biblia del Servidor Apache*.
67. **Tecnológico, Observatorio.** Apache 2.2: servidor web. [En línea] [Citado el: 28 de 11 de 2013.] <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/software/servidores/580-elvira-mifsud>.
68. **Morales Hernández, Yadima and Tamayo Vega , Joel.** *Desarrollo del módulo General de la Colección El Navegante*. La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2011.
69. **Pressman, Roger.** *Ingeniería de software. Un enfoque práctico*. 2002.
70. **Adolph, Steve and Bramble, Paul.** *Patterns for effective use cases*. 2001.
71. **ÖVERGAARD, Gunnar and PALMKVIST, Karin.** *Use Cases: Patterns and Blueprints*. Addison Wesley. 2004.
72. **S. Ruiz, Y Piloto, R. Rosello.** El peligro de un Caso de Uso muy largo. Mitos y realidades. *Repositorio Institucional*. [Online] [Cited: febrero 20, 2014.] <http://publicaciones.uci.cu/index.php/SC/article/download/40/41>.
73. **Pontencier, Fabien.** *What is Symfony2?* 2011.

74. **Fernández Díaz, Milenis, Comas Pérez, Yassel and Espinosa Ramírez, José Gabriel.** *Herramientas ORM para el desarrollo de aplicaciones en C++*. La Habana : Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas, 2012. ISSN: 2306-2495 | RNPS: 2343.
75. **Eguiluz, Javier.** *Desarrollo web ágil con Symfony2*. 2011.
76. **Larman, Craig.** *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. 1999.
77. **Facultad de informática, Universidad Politécnica de Madrid.** *Patrones del "Gang of Four"*. 2005.
78. **SensioLabs.** *Symfony. The Book for Symfony 2.3*. 2013.
79. **SesioLabs.** *Symfony and Doctrine with sfDoctrinePlugin*. 2009.
80. **Pereda Díaz, Ernesto Vladimir and Miranda Pons, Yaismel.** *Pautas de codificación. Centro FORTES. Versión 1.0*. La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas.

Anexos

Descripción de casos de uso

Tabla 6 CU Autenticar usuario

Objetivo	Autenticar usuario en el sistema	
Actores	Usuario(inicia): Se autentica en el sistema	
Resumen	El caso de uso inicia cuando el usuario introduce sus credenciales en el sistema (nombre de usuario y contraseña). El sistema brinda la posibilidad de seleccionar la institución y el rol por el cual desea entrar al sistema.	
Precondiciones	Se muestra la pantalla de bienvenida del sistema con los campos necesarios para el inicio de sesión.	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción de autenticarse.	
		2. Brinda la posibilidad de introducir los datos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Usuario • Contraseña
3.	Introduce los datos.	
4.	Selecciona la opción de entrar al sistema.	
		5. Valida la coincidencia de los datos introducidos con los almacenados en el listado de usuarios.
		6. Brinda la opción de escoger: <ul style="list-style-type: none"> • Institución y rol
7.	Selecciona los datos.	
		8. Inicia la sesión.
		9. Muestra el escritorio de trabajo del usuario autenticado.
		10. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
5. a El usuario o contraseña introducida es incorrecta.		
		5. a.1 Redirecciona a la pantalla de autenticación.
		5. a.2 Muestra un mensaje de información.
		5. a.3 Muestra un indicador sobre los campos incorrectos.
		5. a. 4 Regresa al paso 2 del Flujo Básico.
5. a El usuario no se encuentra activo en el sistema.		
	Actor	Sistema
		5. a.1 Redirecciona a la pantalla de autenticación.
		5. a.2 Muestra un mensaje de información.
		5. a.3 Muestra un indicador sobre el campo.
		5. a. 4 El caso de uso termina.

Tabla 7 CU Consultar acción

Objetivo	Buscar y listar un resumen de los datos de la acción, coincidentes con uno o varios criterios de búsqueda.
Actores	Administrador (Inicia): Buscar y listar acciones.

Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador desea consultar los datos de la acción. El actor introduce los datos de búsqueda y selecciona la opción buscar. El sistema muestra el listado de coincidencias. El actor consulta los datos. El caso de uso termina.	
Precondiciones	Debe haberse generado el escritorio de trabajo del administrador autenticado. Debe existir al menos una acción creada.	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso se inicia cuando el actor desea consultar los datos de una acción.	
		2. Muestra un listado con todas las acciones y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Buscar las acciones coincidentes con un filtro. • Para cada acción mostrada se permite además mostrarla, modificarla o eliminarla. Ver CU Gestionar acción.
3.	Introduce los datos que considere para realizar una búsqueda y selecciona la opción de filtrar.	
		4. Muestra los siguientes datos de las acciones coincidentes con el criterio de búsqueda: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Descripción • Institución Permite: <ul style="list-style-type: none"> • Cancelar
5.	Consulta los datos de los elementos de la lista de coincidencias.	
6.	Selecciona la opción de cancelar.	
		7. Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
		8. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
4. a El sistema no encuentra ninguna coincidencia.		
	Actor	Sistema
		4. a.1 Permite: Realizar una nueva búsqueda.
		4. a.2 Regresa a al paso 2 del flujo básico.
5. a El actor selecciona la opción de realizar otra búsqueda.		
	Actor	Sistema
		5. a.1 Regresa al paso 2 del Flujo Básico.

Tabla 8 CU Consultar campo

Objetivo	Buscar y listar un resumen de los datos del campo, coincidentes con un criterio de búsqueda.
Actores	Administrador (Inicia): Buscar y listar campos.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador desea consultar los datos del campo. El actor introduce los datos de búsqueda y selecciona la opción buscar. El sistema muestra el listado de coincidencias. El actor consulta los datos. El caso de uso termina.
Precondiciones	Debe haberse generado el escritorio de trabajo del administrador autenticado.

Debe existir al menos un campo creado.		
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso se inicia cuando el actor desea consultar los datos de un campo.	
		2. Muestra un listado con todos los campos y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Buscar los campos coincidentes con un filtro. • Para cada campo mostrado se permite además mostrarlo, modificarlo o eliminarlo. Ver CU Gestionar campo.
3.	Introduce los datos que considere para realizar una búsqueda y selecciona la opción de buscar.	
		4. Muestra los siguientes datos de los campos coincidentes con el criterio de búsqueda: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Descripción • Categoría a la que pertenece • Tipo de campo • Es bloqueado • Es requerido • Es visible Permite: <ul style="list-style-type: none"> • Cancelar
5.	Consulta los datos de los elementos de la lista de coincidencias.	
6.	Selecciona la opción de cancelar.	
		7. Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
		8. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
4. a El sistema no encuentra ninguna coincidencia.		
	Actor	Sistema
		4. a.1 Permite: Realizar una nueva búsqueda.
		4. a.2 Regresa a al paso 2 del flujo básico.
5. a El actor selecciona la opción de realizar otra búsqueda.		
	Actor	Sistema
		5. a.1 Regresa al paso 2 del Flujo Básico.

Tabla 9 CU Consultar categoría

Objetivo	Buscar y listar un resumen de los datos de la categoría, coincidentes con uno o varios criterios de búsqueda.
Actores	Administrador (Inicia): Buscar y listar categorías.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador desea consultar los datos de la categoría. El actor introduce los datos de búsqueda y selecciona la opción buscar. El sistema muestra el listado de coincidencias. El actor consulta los datos. El caso de uso termina.
Precondiciones	Debe haberse generado el escritorio de trabajo del administrador autenticado. Debe existir al menos una categoría creada.

Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso se inicia cuando el actor desea consultar los datos de una categoría.	
		2. Muestra un listado con todas las categorías y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Buscar las categorías coincidentes con un filtro. • Para cada categoría mostrada se permite además mostrarla, modificarla o eliminarla. Ver CU Gestionar categoría.
3.	Introduce los datos que considere para realizar una búsqueda y selecciona la opción de buscar.	
		4. Muestra los siguientes datos de las categorías coincidentes con el criterio de búsqueda: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Descripción • Institución a la que pertenece • Es visible Permite: <ul style="list-style-type: none"> • Cancelar
5.	Consulta los datos de los elementos de la lista de coincidencias.	
6.	Selecciona la opción de cancelar.	
		7. Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
		8. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
4. a El sistema no encuentra ninguna coincidencia.		
	Actor	Sistema
		4. a.1 Permite: Realizar una nueva búsqueda.
		4. a.2 Regresa a al paso 2 del flujo básico.
5. a El actor selecciona la opción de realizar otra búsqueda.		
	Actor	Sistema
		5. a.1 Regresa al paso 2 del Flujo Básico.

Tabla 10 CU Consultar institución

Objetivo	Buscar y listar un resumen de los datos de la institución, coincidentes con uno o varios criterios de búsqueda.	
Actores	Súper administrador (Inicia): Buscar y listar instituciones.	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el súper administrador desea consultar los datos de la institución. El actor introduce los datos de búsqueda y selecciona la opción buscar. El sistema muestra el listado de coincidencias. El actor consulta los datos. El caso de uso termina.	
Precondiciones	Debe haberse generado el escritorio de trabajo del súper administrador autenticado. Debe existir al menos una institución creada.	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema

1.	El caso de uso se inicia cuando el actor desea consultar los datos de una institución.	
		2. Muestra un listado con todas las instituciones y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Buscar las instituciones coincidentes con un filtro. • Para cada institución mostrada se permite además mostrarla, modificarla o eliminarla. Ver CU Gestionar institución.
3.	Introduce los datos que considere para realizar una búsqueda y selecciona la opción de buscar.	
		4. Muestra los siguientes datos de las instituciones coincidentes con el criterio de búsqueda: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Acrónimo • Dirección postal • Número de Teléfono • Sitio web Permite: <ul style="list-style-type: none"> • Cancelar
5.	Consulta los datos de los elementos de la lista de coincidencias.	
6.	Selecciona la opción de cancelar.	
		7. Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
		8. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
4. a El sistema no encuentra ninguna coincidencia.		
	Actor	Sistema
		4. a.1 Permite: Realizar una nueva búsqueda.
		4. a.2 Regresa a al paso 2 del flujo básico.
5. a El actor selecciona la opción de realizar otra búsqueda.		
	Actor	Sistema
		5. a.1 Regresa al paso 2 del Flujo Básico.

Tabla 11 CU Consultar IP

Objetivo	Buscar y listar un resumen de los datos del IP, coincidentes con uno o varios criterios de búsqueda.	
Actores	Súper administrador (Inicia): Buscar y listar IP.	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el súper administrador desea consultar los datos del IP. El actor introduce los datos de búsqueda y selecciona la opción buscar. El sistema muestra el listado de coincidencias. El actor consulta los datos. El caso de uso termina.	
Precondiciones	Debe haberse generado el escritorio de trabajo del súper administrador autenticado. Debe existir al menos un IP creado.	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso se inicia cuando el actor desea consultar los datos de un IP.	
		2. Muestra un listado con todos los IP y

		permite: <ul style="list-style-type: none"> • Buscar los IP coincidentes con un filtro. • Para cada IP mostrado se permite además mostrarlo, modificarlo o eliminarlo. Ver CU Gestionar IP.
3.	Introduce los datos que considere para realizar una búsqueda y selecciona la opción de buscar	
		4. Muestra los siguientes datos de los IP coincidentes con el criterio de búsqueda: <ul style="list-style-type: none"> • IP • Descripción Permite: <ul style="list-style-type: none"> • Cancelar
5.	Consulta los datos de los elementos de la lista de coincidencias.	
6.	Selecciona la opción de cancelar.	
		7. Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
		8. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
4. a El sistema no encuentra ninguna coincidencia.		
	Actor	Sistema
		4. a.1 Permite: Realizar una nueva búsqueda.
		4. a.2 Regresa a al paso 2 del flujo básico.
5. a El actor selecciona la opción de realizar otra búsqueda.		
	Actor	Sistema
		5. a. 1 Regresa al paso 2 del Flujo Básico.

Tabla 12 CU Consultar permiso

Objetivo	Buscar y listar un resumen de los datos del permiso, coincidentes con uno o varios criterios de búsqueda.	
Actores	Administrador (Inicia): Buscar y listar permisos.	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador desea consultar los datos del permiso. El actor introduce los datos de búsqueda y selecciona la opción buscar. El sistema muestra el listado de coincidencias. El actor consulta los datos. El caso de uso termina.	
Precondiciones	Debe haberse generado el escritorio de trabajo del administrador autenticado. Debe existir al menos un permiso creado.	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso se inicia cuando el actor desea consultar los datos de un permiso.	
		2. Muestra un listado con todos los permisos y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Buscar los permisos coincidentes con un filtro. • Para cada permiso mostrado se permite además mostrarlo, modificarlo o eliminarlo. Ver CU Gestionar permiso.
3.	Introduce los datos que considere para realizar	

	una búsqueda y selecciona la opción de buscar.	
		4. Muestra los siguientes datos de los permisos coincidentes con el criterio de búsqueda: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Descripción • Acciones asociadas • Institución asociada Permite: <ul style="list-style-type: none"> • Cancelar
5.	Consulta los datos de los elementos de la lista de coincidencias.	
6.	Selecciona la opción de cancelar.	
		7. Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
		8. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
4. a El sistema no encuentra ninguna coincidencia.		
	Actor	Sistema
		4. a.1 Permite: Realizar una nueva búsqueda.
		4. a.2 Regresa a al paso 2 del flujo básico.
5. a El actor selecciona la opción de realizar otra búsqueda.		
	Actor	Sistema
		4. a. 1 Regresa al paso 2 del Flujo Básico.

Tabla 13 CU 1 Consultar rol

Objetivo	Buscar y listar un resumen de los datos del rol, coincidentes con uno o varios criterios de búsqueda.	
Actores	Administrador (Inicia): Buscar y listar roles.	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador desea consultar los datos del rol. El actor introduce los datos de búsqueda y selecciona la opción buscar. El sistema muestra el listado de coincidencias. El actor consulta los datos. El caso de uso termina.	
Precondiciones	Debe haberse generado el escritorio de trabajo del administrador autenticado. Debe existir al menos un rol creado.	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso se inicia cuando el actor desea consultar los datos de un rol.	
		2. Muestra un listado con todos los roles y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Buscar los roles coincidentes con un filtro. • Para cada rol mostrado se permite además mostrarlo, modificarlo o eliminarlo. Ver CU Gestionar rol.
3.	Introduce los datos que considere para realizar una búsqueda y selecciona la opción de buscar.	
		4. Muestra los siguientes datos de los roles coincidentes con el criterio de búsqueda: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Descripción

		<ul style="list-style-type: none"> • Institución a la que pertenece • Permisos que tiene asociado Permite: <ul style="list-style-type: none"> • Cancelar
5.	Consulta los datos de los elementos de la lista de coincidencias.	
6.	Selecciona la opción de cancelar.	
		7. Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
		8. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
4. a El sistema no encuentra ninguna coincidencia.		
	Actor	Sistema
		4. a.1 Permite: Realizar una nueva búsqueda.
		4. a.2 Regresa a al paso 2 del flujo básico.
5. a El actor selecciona la opción de realizar otra búsqueda.		
	Actor	Sistema
		5. a. 1 Regresa al paso 2 del Flujo Básico.

Tabla 14 CU Consultar usuario

Objetivo	Buscar y listar un resumen de los datos del usuario, coincidentes con uno o varios criterios de búsqueda.	
Actores	Administrador (Inicia): Buscar y listar usuarios.	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador desea consultar los datos del usuario. El actor introduce los datos de búsqueda y selecciona la opción buscar. El sistema muestra el listado de coincidencias. El actor consulta los datos. El caso de uso termina.	
Precondiciones	Debe haberse generado el escritorio de trabajo del administrador autenticado. Debe existir al menos un usuario creado.	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso se inicia cuando el actor desea consultar los datos de un usuario.	
		2. Muestra un listado con todos los usuarios y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Buscar los usuarios coincidentes con un filtro. • Para cada usuario mostrado se permite además mostrarlo, modificarlo o eliminarlo. Ver CU Gestionar usuario.
3.	Introduce los datos que considere para realizar una búsqueda y selecciona la opción de buscar.	
		4. Muestra los siguientes datos de los usuarios coincidentes con el criterio de búsqueda: <ul style="list-style-type: none"> • Usuario • Nombre • Apellidos • Correo Permite:

		<ul style="list-style-type: none"> • Cancelar
5.	Consulta los datos de los elementos de la lista de coincidencias.	
6.	Selecciona la opción de cancelar.	
		7. Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
		8. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
4. a El sistema no encuentra ninguna coincidencia.		
	Actor	Sistema
		4. a.1 Permite: Realizar una nueva búsqueda.
		4. a.2 Regresa a al paso 2 del flujo básico.
5. a El actor selecciona la opción de realizar otra búsqueda.		
	Actor	Sistema
		5. a. 1 Regresa al paso 2 del Flujo Básico.

Tabla 15 CU Gestionar acción

Objetivo	Incluir, ver, modificar o eliminar una acción.	
Actores	Administrador (Inicia): Incluye, ve, modifica o elimina una acción.	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador selecciona la opción que le permite realizar una operación sobre la acción. El actor puede incluir, ver, modificar y eliminar la acción. En caso de que seleccione la opción de incluir una nueva acción, el sistema dará la posibilidad de insertar los datos que se necesitan. Si el actor elige la opción de ver una acción el sistema mostrará el contenido del mismo. Si el actor elige la opción de modificar la acción, el sistema mostrará los datos que pueden ser editables dentro del mismo, y una vez realizados los cambios, actualizará las modificaciones, terminando así el caso de uso.	
Precondiciones	Debe haberse generado el escritorio de trabajo del administrador. Debe existir al menos una institución.	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso se inicia cuando el actor selecciona la opción de realizar una acción sobre una acción.	
		2. Brinda la posibilidad de realizar las operaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Incluir una nueva acción. • Modificar los datos de una acción. Ver Sección 1: "Modificar datos de una acción". • Ver los datos de una acción. Ver Sección 2: "Ver datos de una acción". • Eliminar acción. Ver Sección 3: "Eliminar acción".
3.	Selecciona la opción de incluir una nueva acción.	
		4. Brinda la posibilidad de introducir los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Descripción Brinda la posibilidad de seleccionar los

		siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Institución Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Guardar los datos y terminar. • Cancelar la operación en cualquier momento.
5.	Selecciona o introduce los datos.	
6.	Selecciona la opción de guardar los datos.	
		7. Valida los datos.
		8. Crea una acción.
		9. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".
		10. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
5. a El actor cancela la acción.		
		5. a.1 Elimina los datos creados.
		5. a. 2 Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
		5. a. 3 El caso de uso termina.
7. b Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.		
	Actor	Sistema
		7. b.1 Muestra un mensaje de información.
		7. b.2 Muestra un indicador sobre los campos vacíos.
		7. b.3 Regresa al paso 4 del Flujo Básico.
Sección 1: "Modificar datos de una acción"		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción de modificar los datos de la acción.	
		2. Muestra los datos de la acción y brinda la posibilidad de introducir sus valores: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Descripción Brinda la posibilidad de seleccionar otro valor: <ul style="list-style-type: none"> • Institución Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Actualizar los datos • Cancelar la operación en cualquier momento
3.	Modifica los datos.	
4.	Selecciona la opción de actualizar los datos de la acción.	
		5. Valida los datos.
		6. Actualiza los datos de la acción.
		7. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".
		8. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
3. a El actor selecciona la opción de Cancelar.		
	Actor	Sistema
		3 .a.1 Elimina los datos creados.

		3. a.2 Regresa a la vista anterior.
		3. a.3 El caso de uso termina.
5. b Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.		
	Actor	Sistema
		5. b.1 Muestra un indicador sobre los campos vacíos o incorrectos y muestra los mensajes de información: “Este campo es requerido” o “El valor no es válido”, respectivamente.
		5. b. 2 Regresa al paso 2 del Flujo Básico.
Sección 2: “Mostrar datos de una acción”		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción de ver los datos de la acción.	
		2. Muestra un resumen de los datos del acción: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Descripción • Institución Y permite: Cancelar.
3.	Selecciona la opción de Cancelar.	
		4. Regresa a la vista anterior.
		5. El caso de uso termina.
Sección 3: “Eliminar acción”		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción de eliminar una acción.	
		2. Muestra un mensaje de advertencia. Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar • Cancelar
3.	Selecciona la opción de Aceptar.	
		4. Elimina la acción.
		5. Muestra un mensaje de información: “Operación realizada con éxito”.
		6. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
2. a El actor selecciona la opción de Cancelar.		
	Actor	Sistema
		2. a.1 Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
		2. a.2 El caso de uso termina.

Tabla 16 CU Gestionar categoría

Objetivo	Incluir, ver, modificar o eliminar una categoría.
Actores	Administrador (Inicia): Incluye, ve, modifica o elimina una categoría.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador selecciona la opción que le permite realizar una acción sobre la categoría. El actor puede incluir, ver, modificar y eliminar la categoría. En caso de que seleccione la opción de incluir una nueva categoría, el sistema dará la posibilidad de insertar los datos que se necesitan. Si el actor elige la opción de ver una categoría el sistema mostrará el contenido de la misma. Si el actor elige la opción de modificar la categoría, el sistema mostrará los

	datos que pueden ser editables dentro de la misma, y una vez realizados los cambios, actualizará las modificaciones, terminando así el caso de uso.	
Precondiciones	Debe haberse generado el escritorio de trabajo del administrador. Debe existir al menos una institución.	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso se inicia cuando el actor selecciona la opción de realizar una acción sobre una categoría.	
		2. Brinda la posibilidad de realizar las acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Incluir una nueva categoría. • Modificar los datos de una categoría. Ver Sección 1: "Modificar datos de una categoría". • Ver los datos de una categoría. Ver Sección 2: "Ver datos de una categoría". • Eliminar categoría. Ver Sección 3: "Eliminar categoría".
3.	Selecciona la opción de incluir una nueva categoría.	
		4. Brinda la posibilidad de introducir o seleccionar los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre. • Descripción • Institución a la que pertenece • Es visible Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Guardar los datos y terminar. • Cancelar la operación en cualquier momento.
5.	Selecciona o introduce los datos.	
6.	Selecciona la opción de guardar los datos.	
		7. Valida los datos.
		8. Crea una categoría.
		9. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".
		10. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
5. a El actor selecciona la opción de Cancelar.		
	Actor	Sistema
		5. a.1 Elimina los datos creados.
		5. a.2 Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
		5. a.3 El caso de uso termina.
7. a Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.		
	Actor	Sistema
		7. a.1 Muestra un indicador sobre los campos vacíos o incorrectos y muestra los mensajes de información: "Este campo es requerido" o "El valor no es válido", respectivamente.

		7. a.2 Regresa al paso 5 del Flujo Básico.
Sección 1: “Modificar datos de una categoría”		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El actor selecciona la opción de editar los datos de la categoría.	
		2. Muestra los datos de la categoría y brinda la posibilidad de cambiar sus valores. <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Descripción • Institución a la que pertenece • Es visible Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Actualizar los datos. • Cancelar la operación en cualquier momento.
3.	Modifica los datos que necesite.	
4.	Selecciona la opción de actualizar los datos de la categoría.	
		5. Valida los datos.
		6. Actualiza los datos de la categoría.
		7. Muestra un mensaje de información: “Operación realizada con éxito”.
		8. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
3. a El actor selecciona la opción de Cancelar.		
	Actor	Sistema
		3. a.1 Elimina los datos creados.
		3. a.2 Regresa a la vista anterior.
		3. a.3 El caso de uso termina.
5. a Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.		
	Actor	Sistema
		5. a.1 Muestra un indicador sobre los campos vacíos o incorrectos y muestra los mensajes de información: “Este campo es requerido” o “El valor no es válido”, respectivamente.
		5. a.2 Regresa al paso 2 del Flujo Básico.
Sección 2: “Mostrar datos de la categoría”		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona una categoría para ver sus datos.	
		2. Muestra un resumen de los datos de la Categoría: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Descripción • Institución a la que pertenece • Es visible Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Cancelar
3.	Selecciona la opción de Cancelar.	
		4. El caso de uso termina.

Flujos alternos	
3. a El actor selecciona la opción de modificar los datos de la categoría.	
Actor	Sistema
	3. a.1 Brinda la posibilidad de modificar los datos de la categoría. Ver Sección 1: "Modificar datos de la categoría".
	3. a.2 El caso de uso termina.
3. b El actor selecciona la opción de eliminar los datos de la categoría.	
Actor	Sistema
	3. b.1 El sistema brinda la posibilidad de eliminar los datos del usuario. Ver sección 3: "Eliminar categoría".
	3. b.2 El caso de uso termina.
Sección 3: "Eliminar categoría"	
Flujo básico	
Actor	Sistema
1. Selecciona la opción de eliminar una categoría.	
	2. Muestra un mensaje de advertencia. Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar • Cancelar
3. Selecciona la opción de Aceptar.	
	4. Elimina la categoría.
	5. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".
	6. El caso de uso termina.
Flujos alternos	
2. a El actor selecciona la opción de Cancelar.	
Actor	Sistema
	2. a.1 Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
	2. a.2 El caso de uso termina.

Tabla 17 CU Gestionar institución

Objetivo	Incluir, ver, eliminar o modificar instituciones.
Actores	Súper administrador (Inicia): Incluye, ve, modifica o elimina instituciones.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el súper administrador selecciona la opción que le permite realizar una acción sobre la institución. El actor puede incluir, ver, modificar y eliminar una institución. En caso de que seleccione la opción de incluir una institución, el sistema dará la posibilidad de insertar los datos que se necesitan. Si el actor elige la opción de ver los datos de una institución, el sistema mostrará el contenido de la institución en cuestión. Si el actor elige la opción de eliminar una institución, el sistema permitirá eliminar la misma o cancelar la operación en cualquier momento. Si el actor elige la opción de modificar los datos de la institución, el sistema mostrará los datos que pueden ser editables dentro de la institución, y una vez realizados los cambios, actualizará las modificaciones, terminando el caso de uso.
Precondiciones	Debe haberse generado el escritorio de trabajo del súper administrador.
Flujo de eventos	
Flujo básico	
Actor	Sistema
1. El caso de uso se inicia cuando el actor selecciona la opción de realizar una acción sobre una institución.	

		2. Brinda la posibilidad de realizar las acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Incluir una nueva institución. • Modificar los datos de la institución. Ver Sección 2: "Modificar datos de una institución". • Ver los datos de la institución. Ver Sección 3: "Ver datos de una institución". • Eliminar la institución. Ver Sección 4: "Eliminar institución".
3.	Selecciona la opción de incluir una nueva institución.	
		4. Brinda la posibilidad de introducir los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Acrónimo • Dirección • Número de Teléfono • Sitio web Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Guardar los datos y terminar. • Cancelar la operación.
5.	Introduce los datos de la institución.	
6.	Selecciona la opción de guardar los datos.	
		7. Valida los datos.
		8. Crea una institución.
		9. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".
		10. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
4. a El actor cancela la acción.		
	Actor	Sistema
		4. a.1 Elimina los datos creados.
		4. a.2 Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
		4. a.3 El caso de uso termina.
6. a Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.		
	Actor	Sistema
		6. a. 1 Muestra un indicador sobre los campos vacíos o incorrectos y muestra los mensajes de información: "Este campo es requerido" o "El valor no es válido", respectivamente.
		6. a. 2 Regresa al paso 5 del Flujo Básico.
Sección 1: "Modificar datos de la institución"		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El actor selecciona la opción de modificar los datos de la institución.	
		2. Muestra los datos del institución seleccionado, permitiendo modificar los valores: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre

		<ul style="list-style-type: none"> • Acrónimo • Dirección • Número de Teléfono • Sitio web Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Actualizar los datos • Cancelar la operación en cualquier momento
3.	Modifica los datos.	
4.	Selecciona la opción de actualizar los datos de la institución.	
		5. Valida los datos.
		6. Actualiza los datos de la institución.
		7. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".
		8. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
3. a El actor selecciona la opción de Cancelar.		
	Actor	Sistema
		2 .a.1 Elimina los datos creados.
		2. a.2 Regresa a la vista anterior.
		2. a.3 El caso de uso termina.
5. a Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.		
	Actor	Sistema
		5. a.1 Muestra un indicador sobre los campos vacíos o incorrectos y muestra los mensajes de información: "Este campo es requerido" o "El valor no es válido", respectivamente.
		5. a.2 Regresa al paso 3 del Flujo Básico.
Sección 2: "Mostrar datos de la institución"		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona una institución para ver sus datos.	
		2. Muestra los datos de la institución: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Acrónimo • Dirección • Número de Teléfono • Sitio web Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Cancelar la operación en cualquier momento
3.	Selecciona la opción de Cancelar.	
		4. Regresa a la vista anterior.
		5. El caso de uso termina.
Sección 3: "Eliminar institución"		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción de eliminar una institución.	
		2. Muestra un mensaje de advertencia. Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar

		<ul style="list-style-type: none"> • Cancelar
3.	Selecciona la opción de Aceptar.	
		4. Elimina la institución.
		5. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".
		6. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
3. a El actor selecciona la opción de Cancelar.		
	Actor	Sistema
		2. a.1 Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
		2. a.2 El caso de uso termina.

Tabla 18 CU Gestionar IP

Objetivo	Incluir, ver, modificar o eliminar un IP.	
Actores	Súper administrador (Inicia): Incluye, ve, modifica o elimina un IP.	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el súper administrador selecciona la opción que le permite realizar acción sobre un IP. El actor puede incluir, ver, modificar y eliminar un IP. En caso de que seleccione la opción de incluir un nuevo IP, el sistema dará la posibilidad de insertar los datos que se necesitan. Si el actor elige la opción de ver un IP el sistema mostrará el contenido del mismo. Si el actor elige la opción de modificar un IP, el sistema mostrará los datos que pueden ser editables dentro del mismo, y una vez realizados los cambios, actualizará las modificaciones, terminando así el caso de uso.	
Precondiciones	Debe haberse generado el escritorio de trabajo del súper administrador.	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso se inicia cuando el actor selecciona la opción de realizar una acción sobre un IP.	
		2. Brinda la posibilidad de realizar las acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Incluir un nuevo IP. • Modificar los datos de un IP. Ver Sección 1: "Modificar datos de un IP". • Ver los datos de un IP. Ver Sección 2: "Ver datos de un IP". • Eliminar IP. Ver Sección 3: "Eliminar IP".
3.	Selecciona la opción de incluir un nuevo IP.	
		4. Brinda la posibilidad de introducir o seleccionar los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • IP • Descripción Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Guardar los datos y terminar • Cancelar la operación en cualquier momento
5.	Selecciona o introduce los datos.	
6.	Selecciona la opción de guardar los datos.	
		7. Valida los datos.
		8. Crea un IP.
		9. Muestra un mensaje de información.
		10. El caso de uso termina.

Flujos alternos	
4. a El actor cancela la acción.	
	4. a.1 Elimina los datos creados.
	4. a.2 Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
	4. a.3 El caso de uso termina.
6. a Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.	
Actor	Sistema
	6. a.1 Muestra un indicador sobre los campos vacíos o incorrectos y muestra los mensajes de información: "Este campo es requerido" o "El valor no es válido", respectivamente.
	6. a.2 Regresa al paso 4 del Flujo Básico.
Sección 1: "Modificar datos de un IP"	
Flujo básico	
Actor	Sistema
1. Selecciona la opción de modificar los datos del IP.	
	2. Muestra los datos del IP y brinda la posibilidad de cambiar sus valores. <ul style="list-style-type: none"> • IP • Descripción Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Actualizar los datos • Cancelar la operación en cualquier momento
3. Modifica los datos.	
4. Selecciona la opción de actualizar los datos del IP.	
	5. Valida los datos.
	6. Actualiza los datos del IP.
	7. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".
	8. El caso de uso termina.
Flujos alternos	
3. a El actor selecciona la opción de Cancelar.	
Actor	Sistema
	2 .a.1 Elimina los datos creados.
	2. a.2 Regresa a la vista anterior.
	2. a.3 El caso de uso termina.
5. a Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.	
Actor	Sistema
	5. a.1 Muestra un indicador sobre los campos vacíos o incorrectos y muestra los mensajes de información: "Este campo es requerido" o "El valor no es válido", respectivamente.
	5. a.2 Regresa al paso 2 del Flujo Básico.
Sección 2: "Mostrar datos de un IP"	
Flujo básico	
Actor	Sistema
1. Selecciona la opción de ver los datos del IP.	

		2. Muestra un resumen de los datos del IP: <ul style="list-style-type: none"> • IP • Descripción Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Cancelar
3.	Selecciona la opción de Cancelar.	
		4. Regresa a la vista anterior.
		5. El caso de uso termina.
Sección 3: “Eliminar IP”		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción de eliminar un IP.	
		2. Muestra un mensaje de advertencia. Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar • Cancelar
3.	Selecciona la opción de Aceptar.	
		4. Elimina el IP.
		5. Muestra un mensaje de información: “Operación realizada con éxito”.
		6. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
3. a El actor selecciona la opción de Cancelar.		
	Actor	Sistema
		3. a.1 Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
		3. a.2 El caso de uso termina.

Tabla 19 CU Gestionar permiso

Objetivo	Incluir, ver, eliminar o modificar permisos.
Actores	Administrador (Inicia): Incluye, ve, modifica o elimina permisos.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el administrador decide realizar una acción sobre un permiso, esta acción puede ser la de incluir, ver, modificar o eliminar los datos de un permiso. En caso de que desee incluir un nuevo permiso el sistema brindará la posibilidad de entrar los datos para crearlo. Para modificar los datos de un permiso, el sistema mostrará los datos que pueden ser editables dentro del mismo, y una vez realizados los cambios, actualizará las modificaciones, terminando el caso de uso.
Precondiciones	Debe haberse generado el escritorio de trabajo del administrador. Debe existir al menos una institución y una acción.
Flujo de eventos	
Flujo básico	
	Actor
	Sistema
1.	El caso de uso se inicia cuando el actor selecciona la opción de realizar una acción sobre un permiso.
	2. Brinda la posibilidad de realizar las acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Incluir un nuevo permiso. • Modificar permiso. Ver sección 2: “Modificar permiso”. • Ver permiso. Ver sección 3: “Ver datos del permiso”. • Eliminar permiso. Ver sección 4: “Eliminar permiso”.

3.	Selecciona la opción de incluir un nuevo permiso.	
		4. Brinda la posibilidad de introducir los datos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Descripción • Acciones asociadas • Institución asociada Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Guardar los datos • Cancelar la inclusión en cualquier momento
5.	Introduce los datos del permiso.	
6.	Selecciona la opción de guardar los datos.	
		7. Valida los datos.
		8. Crea un permiso.
		9. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".
		10. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
5. a El actor selecciona la opción de Cancelar.		
	Actor	Sistema
		5. a.1 Elimina los datos creados.
		5. a.2 Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
		5. a.3 El caso de uso termina.
7. a Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.		
	Actor	Sistema
		7. a.1 Muestra un indicador sobre los campos vacíos o incorrectos y muestra los mensajes de información: "Este campo es requerido" o "El valor no es válido", respectivamente.
		7. a.2 Regresa al paso 5 del Flujo Básico.
Sección 1: "Modificar datos del permiso"		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El actor selecciona la opción de modificar los datos del permiso.	
		2. Muestra los datos del permiso seleccionado, permitiendo modificar los valores: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Descripción • Acciones asociadas • Institución asociada Y permite además: <ul style="list-style-type: none"> • Actualizar los datos • Cancelar la operación en cualquier momento
3.	Modifica los datos que necesite.	
4.	Selecciona la opción de actualizar los datos del permiso.	
		5. Valida los datos.

		6. Actualiza los datos del permiso.
		7. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".
		8. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
3. a El actor selecciona la opción de Cancelar.		
	Actor	Sistema
		3 .a.1 Elimina los datos creados.
		3. a.2 Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
		3. a.3 El caso de uso termina.
5. a Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.		
	Actor	Sistema
		5. a.1 Muestra un indicador sobre los campos vacíos o incorrectos y muestra los mensajes de información: "Este campo es requerido" o "El valor no es válido", respectivamente.
		5. a.2 Regresa al paso 3 del Flujo Básico.
Sección 2: "Mostrar datos del permiso"		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona un permiso para ver sus datos.	
		2. Muestra los datos del permiso: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Descripción • Acciones asociadas • Institución asociada Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Cancelar la operación en cualquier momento
3.	El actor selecciona la opción de Cancelar.	
		4. Regresa a la vista anterior y muestra un mensaje de confirmación.
		5. El caso de uso termina.
Sección 3: "Eliminar permiso"		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción de eliminar un permiso.	
		2. Muestra un mensaje de advertencia. Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar • Cancelar
3.	Selecciona la opción de Aceptar.	
		4. Elimina el permiso.
		5. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".
		6. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
3. a El actor selecciona la opción de Cancelar.		
	Actor	Sistema
		3. a.1 Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.

	3. a.2 El caso de uso termina.
--	--------------------------------

Tabla 20 CU Gestionar rol

Objetivo	Incluir, ver, eliminar o modificar roles.	
Actores	Administrador (Inicia): Incluye, ve, modifica o elimina roles.	
Resumen	El caso de uso inicia cuando el administrador decide realizar una acción sobre un rol, esta acción puede ser incluir, ver, modificar o eliminar los datos de un rol. En caso de que desee incluir un nuevo rol el sistema brindará la posibilidad de entrar los datos para crearlo. Para modificar los datos de un rol, el sistema mostrará los datos que pueden ser editables dentro del mismo, y una vez realizados los cambios, actualizará las modificaciones. Para eliminar, el actor debe seleccionar el rol que desea eliminar. Terminando el caso de uso.	
Precondiciones	Debe haberse generado el escritorio de trabajo del administrador. Debe existir al menos una institución.	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso inicia cuando el actor decide realizar una acción sobre un rol.	
		2. Brinda la posibilidad de realizar las acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Incluir un nuevo rol. • Modificar rol. Ver sección 2: "Modificar rol". • Ver rol. Ver sección 3: "Ver datos del rol". • Eliminar rol. Ver sección 4: "Eliminar rol".
3.	Selecciona la opción de incluir un nuevo rol.	
		4. Brinda la posibilidad de introducir los datos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Descripción • Institución a la que pertenece • Permisos que tiene asociado Y permite además: <ul style="list-style-type: none"> • Guardar los datos • Cancelar la inclusión en cualquier momento
5.	Introduce los datos del rol.	
6.	Selecciona la opción de guardar los datos.	
		7. Valida los datos.
		8. Crea un rol.
		9. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".
		10. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
4. a El actor selecciona la opción de Cancelar.		
	Actor	Sistema
		4. a.1 Elimina los datos creados.
		4. a.3 Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
		4. a.4 El caso de uso termina.
7. a Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.		

Actor		Sistema
		7. a.1 Muestra un indicador sobre los campos vacíos o incorrectos y muestra los mensajes de información: “Este campo es requerido” o “El valor no es válido”, respectivamente.
		7. a.2 Regresa al paso 2 del Flujo Básico.
Sección 1: “Modificar datos del rol”		
Flujo básico		
Actor		Sistema
1.	El actor selecciona la opción de editar los datos del rol.	
		2. Muestra los datos del rol seleccionado, permitiendo modificar los valores: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Descripción • Institución a la que pertenece • Permisos que tiene asociado Y permite además: <ul style="list-style-type: none"> • Actualizar los datos • Cancelar la operación en cualquier momento
3.	Modifica los datos que necesite.	
4.	Selecciona la opción de actualizar los datos del rol.	
		5. Valida los datos.
		6. Actualiza los datos del rol.
		7. Muestra un mensaje de información: “Operación realizada con éxito”.
		8. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
3. a El actor selecciona la opción de Cancelar.		
Actor		Sistema
		3 .a.1 Elimina los datos creados.
		3. a.2 Regresa a la vista anterior.
		3. a.3 El caso de uso termina.
5. a Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.		
Actor		Sistema
		5. a.1 Muestra un indicador sobre los campos vacíos o incorrectos y muestra los mensajes de información: “Este campo es requerido” o “El valor no es válido”, respectivamente.
		5. a.3 Regresa al paso 3 del Flujo Básico.
Sección 2: “Mostrar datos del rol”		
Flujo básico		
Actor		Sistema
1.	Selecciona un rol para ver sus datos.	
		2. Muestra los datos del rol: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Descripción • Institución a la que pertenece • Permisos que tiene asociado Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Cancelar la operación en cualquier

		momento
3.	El actor selecciona la opción de Cancelar.	
		4. Regresa a la vista anterior.
		5. El caso de uso termina.
Sección 3: "Eliminar rol"		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción de eliminar un rol.	
		2. Muestra un mensaje de advertencia. Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar. • Cancelar.
3.	Selecciona la opción de Aceptar.	
		4. Elimina el rol.
		5. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".
		6. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
3. a El actor selecciona la opción de Cancelar.		
	Actor	Sistema
		3. a.1 Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
		3. a.2 El caso de uso termina.

Tabla 21 CU Gestionar usuario

Objetivo	Incluir, ver, eliminar o modificar usuarios.	
Actores	Administrador (Inicia): Incluye, ve, modifica o elimina usuarios.	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador decide realizar alguna acción sobre un usuario. Se mostrarán los datos correspondientes en dependencia de la acción a realizar.	
Precondiciones	Debe haberse generado el escritorio de trabajo del administrador. Debe existir al menos una institución y un rol.	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso se inicia cuando el actor selecciona la opción de realizar una acción sobre un usuario.	
		2. Brinda la posibilidad de realizar las acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Insertar un nuevo usuario. • Modificar usuario. Ver sección 2: "Modificar usuario". • Mostrar usuario. Ver sección 3: "Mostrar datos del usuario". • Eliminar usuario. Ver sección 4: "Eliminar usuario".
3.	Selecciona la opción de incluir un nuevo usuario.	
		4. Permite introducir los datos del nuevo usuario: <ul style="list-style-type: none"> • Usuario • Nombre • Apellidos • Correo • Contraseña

		<ul style="list-style-type: none"> • Repetir contraseña • Roles • Activado • Bloqueado Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Guardar los datos • Cancelar la operación en cualquier momento
5.	Introduce todos los datos del usuario.	
6.	Selecciona la opción de guardar los datos.	
		7. Valida los datos.
		8. Crea un usuario.
		9. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".
		10. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
5. a El actor selecciona la opción de Cancelar.		
	Actor	Sistema
		5. a.1 Elimina los datos creados.
		5. a.2 Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
		5. a.3 El caso de uso termina.
7. a Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.		
	Actor	Sistema
		7. a.1 Muestra un indicador sobre los campos vacíos o incorrectos y muestra los mensajes de información: "Este campo es requerido" o "El valor no es válido", respectivamente.
		7. a.3 Regresa al paso 5 del Flujo Básico.
7. b Formato de nombre, apellidos y usuario incorrecto.		
	Actor	Sistema
		7. b.1 Muestra un mensaje de información.
		7. b.2 Muestra un indicador sobre el campo.
		7. b.3 Regresa al paso 5 del Flujo Básico.
7. c Correo inválido		
	Actor	Sistema
		7. c.1 Muestra un mensaje de información.
		7. c.2 Muestra un indicador sobre el campo.
		7. c.3 Regresa al paso 5 del Flujo Básico.
7. d. El usuario ya existe.		
	Actor	Sistema
		7. d.1 Muestra un mensaje de información.
		7. d.2 Muestra un indicador sobre el campo.
		7. d.3 Regresa al paso 5 del Flujo Básico.
7. e. Las contraseñas no coinciden.		
	Actor	Sistema
		7. e.1 Muestra un mensaje de información.
		6. e.2 Muestra un indicador sobre el campo.
		6. e.3 Regresa al paso 5 del Flujo Básico.
Sección 1: "Modificar datos de un usuario"		
Flujo básico		
	Actor	Sistema

1.	El actor selecciona la opción de modificar los datos del usuario.	
		2. Muestra los datos del usuario seleccionado, permitiendo modificar los valores: <ul style="list-style-type: none"> • Usuario • Nombre • Apellidos • Correo • Contraseña • Repetir contraseña • Roles • Activado • Bloqueado • Foto Así como los datos que se deseen incluir en dependencia del negocio que utilice el marco de trabajo. Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Actualizar los datos del usuario • Cancelar la operación en cualquier momento
3.	Modifica los datos que necesite.	
4.	Selecciona la opción de actualizar los datos del usuario.	
		5. Valida los datos.
		6. Actualiza los datos del usuario.
		7. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".
		8. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
3. a El actor selecciona la opción de Cancelar.		
	Actor	Sistema
		3 .a.1 Elimina los datos creados.
		3. a.2 Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
		3. a.3 El caso de uso termina.
5. a Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.		
	Actor	Sistema
		5. a.1 Muestra un indicador sobre los campos vacíos o incorrectos y muestra los mensajes de información: "Este campo es requerido" o "El valor no es válido", respectivamente.
		5. a.3 Regresa al paso 3 del Flujo Básico.
5. b Formato de usuario incorrecto.		
	Actor	Sistema
		5. b.1 Muestra un mensaje de información.
		5. b.2 Muestra un indicador sobre el campo.
		5. b.3 Regresa al paso 3 del Flujo Básico.
5. c El usuario ya existe.		
	Actor	Sistema
		5. c.1 Muestra un mensaje de información.
		5. c.2 Muestra un indicador sobre el campo.

		5. c.3 Regresa al paso 3 del Flujo Básico.
Sección 2: “Mostrar datos del usuario”		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona un usuario para ver sus datos.	
		2. Muestra los datos del usuario: <ul style="list-style-type: none"> • Usuario • Nombre • Apellidos • Correo • Contraseña • Repetir contraseña • Roles • Activado • Bloqueado • Foto Así como los datos que se deseen incluir en dependencia del negocio que utilice el marco de trabajo. Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Cancelar la operación en cualquier momento
3.	El actor selecciona la opción de Cancelar.	
		4. Regresa a la vista anterior.
		5. El caso de uso termina.
Sección 3: “Eliminar usuario”		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción de eliminar un usuario.	
		2. Muestra un mensaje de advertencia. Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar • Cancelar
3.	Selecciona la opción de Aceptar.	
		4. Elimina el usuario.
		5. Muestra un mensaje de información: “Operación realizada con éxito”.
		6. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
2. a El actor selecciona la opción de Cancelar.		
	Actor	Sistema
		2. a.1 Regresa a la vista anterior.
		2. a.2 El caso de uso termina.

Tabla 22 CU Registrar usuario

Objetivo	Registrar usuario.
Actores	Usuario (Inicia): Se registra.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario decide registrarse. Se mostrarán los datos correspondientes. El sistema envía la confirmación por correo para que el usuario se autentique.
Precondiciones	Debe haberse generado formulario de registro. Debe existir al menos una institución.
Flujo de eventos	

Flujo básico	
Actor	Sistema
1. El caso de uso se inicia cuando el actor selecciona la opción de registrarse.	
	2. Permite introducir los datos al nuevo usuario: <ul style="list-style-type: none"> • Usuario • Nombre • Apellidos • Correo • Contraseña • Repetir contraseña • Captcha Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Registrarse • Cancelar la operación en cualquier momento
3. El usuario introduce todos los datos.	
4. Selecciona la opción de guardar los datos.	
	5. Valida los datos.
	6. Crea un usuario.
	9. Informa al nuevo usuario de la activación de su cuenta vía correo electrónico.
	10. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".
	11. El caso de uso termina.
Flujos alternos	
4. a El actor selecciona la opción de Cancelar.	
Actor	Sistema
	4. a.1 Elimina los datos creados.
	4. a.3 Regresa a la vista anterior.
	4. a.4 El caso de uso termina.
5. a Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.	
Actor	Sistema
	5. a.1 Muestra un indicador sobre los campos vacíos o incorrectos y muestra los mensajes de información: "Este campo es requerido" o "El valor no es válido", respectivamente.
	5. a.3 Regresa al paso 5 del Flujo Básico.
5. b Formato de nombre, apellidos y usuario incorrecto.	
Actor	Sistema
	5. b.1 Muestra un mensaje de información.
	5. b.2 Muestra un indicador sobre el campo.
	5. b.3 Regresa al paso 5 del Flujo Básico.
5. c Correo inválido	
Actor	Sistema
	5. c.1 Muestra un mensaje de información.
	5. c.2 Muestra un indicador sobre el campo.
	5. c.3 Regresa al paso 5 del Flujo Básico.
5. d. El usuario ya existe.	
Actor	Sistema
	5. d.1 Muestra un mensaje de información.

	5. d.2 Muestra un indicador sobre el campo.
	5. d.3 Regresa al paso 5 del Flujo Básico.
5. e Las contraseñas no coinciden.	
Actor	Sistema
	5. e.1 Muestra un mensaje de información.
	5. e.2 Muestra un indicador sobre el campo.
	5. e.3 Regresa al paso 5 del Flujo Básico.

Tabla 23 CU Editar perfil de usuario

Objetivo	Modificar perfil.	
Actores	Usuario (Inicia): Modifica perfil.	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario decide editar su perfil.	
Precondiciones	Debe haberse generado el escritorio de trabajo del usuario.	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El actor selecciona la opción de modificar los datos del perfil.	
		2. Muestra los datos del perfil seleccionado, permitiendo modificar los valores: <ul style="list-style-type: none"> • Usuario • Nombre • Apellidos • Correo • Contraseña • Repetir contraseña • Foto Así como los datos que se deseen incluir en dependencia del negocio que utilice el marco de trabajo. Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Actualizar los datos del usuario • Cancelar la operación en cualquier momento
3.	Modifica los datos que necesite.	
4.	Selecciona la opción de actualizar los datos del perfil.	
		5. Valida los datos.
		6. Actualiza los datos del perfil.
		7. Muestra un mensaje de información: "Operación realizada con éxito".
		8. El caso de uso termina.
Flujos alternos		
3. a El actor selecciona la opción de Cancelar.		
	Actor	Sistema
		3 .a.1 Elimina los datos creados.
		3. a.2 Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.
		3. a.3 El caso de uso termina.
5. a Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.		

Actor	Sistema
	5. a.1 Muestra un indicador sobre los campos vacíos o incorrectos y muestra los mensajes de información: “Este campo es requerido” o “El valor no es válido”, respectivamente.
	5. a.3 Regresa al paso 3 del Flujo Básico.
5. b Formato de usuario incorrecto.	
Actor	Sistema
	5. b.1 Muestra un mensaje de información.
	5. b.2 Muestra un indicador sobre el campo.
	5. b.3 Regresa al paso 3 del Flujo Básico.

Tabla 24 CU Ver perfil de usuario

Objetivo	Ver perfil de usuario.
Actores	Usuario (Inicia): Ve perfil de usuarios.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario decide ver su perfil.
Precondiciones	Debe haberse generado el escritorio de trabajo del usuario.
Flujo de eventos	
Flujo básico	
Actor	Sistema
1.	Selecciona ver su perfil de usuario.
	2. Muestra los datos del usuario: <ul style="list-style-type: none"> • Usuario • Nombre • Apellidos • Correo • Contraseña • Repetir Contraseña • Foto Así como los datos que se deseen incluir en dependencia del negocio que utilice el marco de trabajo. Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Cancelar la operación en cualquier momento
3.	El actor selecciona la opción de Cancelar.
	4. Regresa a la vista anterior.
	5. El caso de uso termina.

Diagramas de clases del diseño

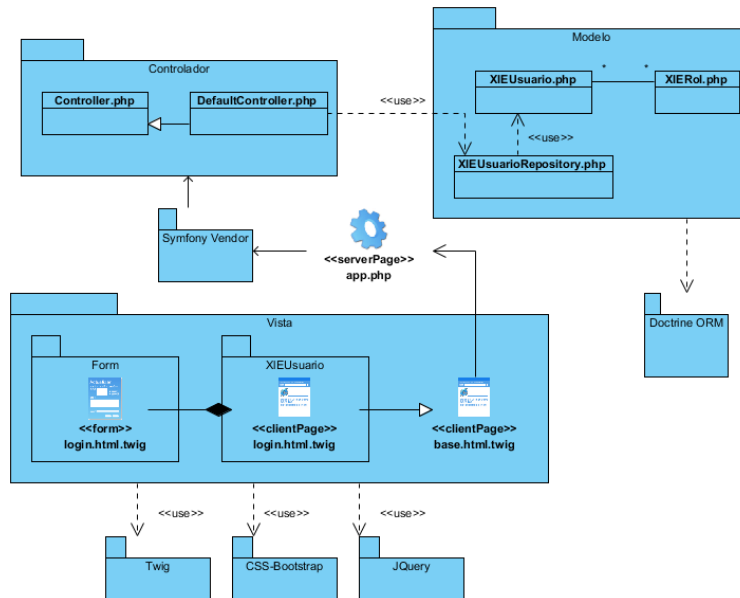


Ilustración 10 DCD CU Autenticar usuario

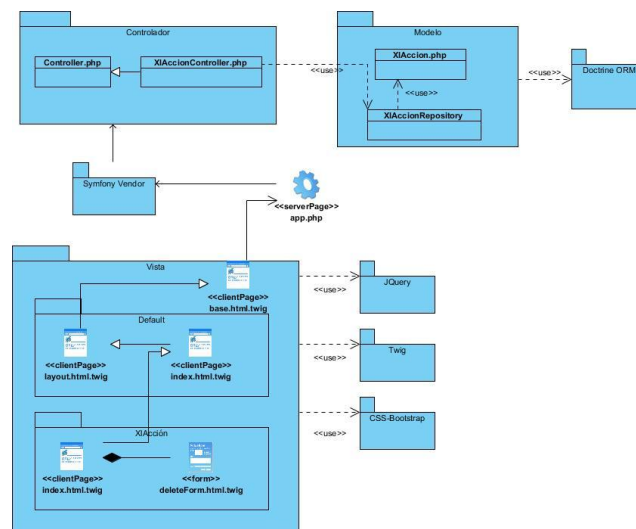


Ilustración 11 DCD CU Consultar acción

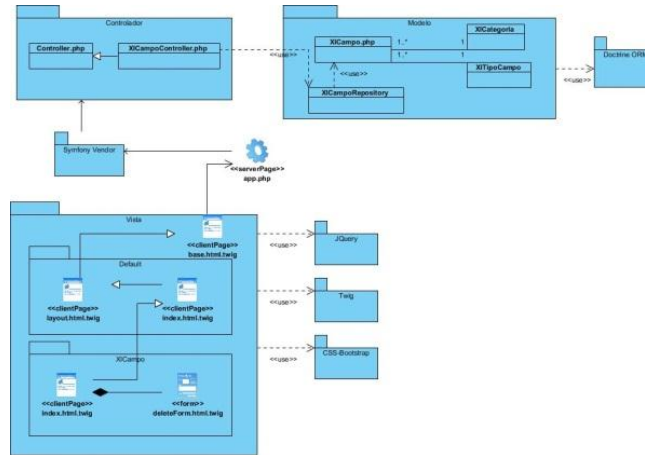


Ilustración 12 DCD CU Consultar campo

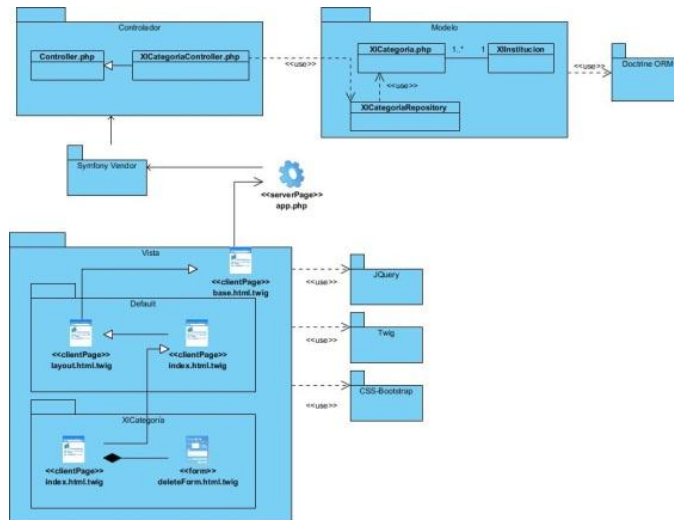


Ilustración 13 DCD CU Consultar categoría

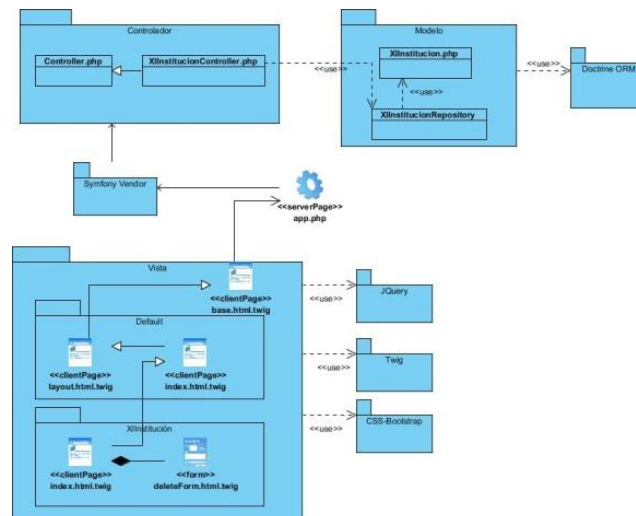


Ilustración 14 DCD CU Consultar institución

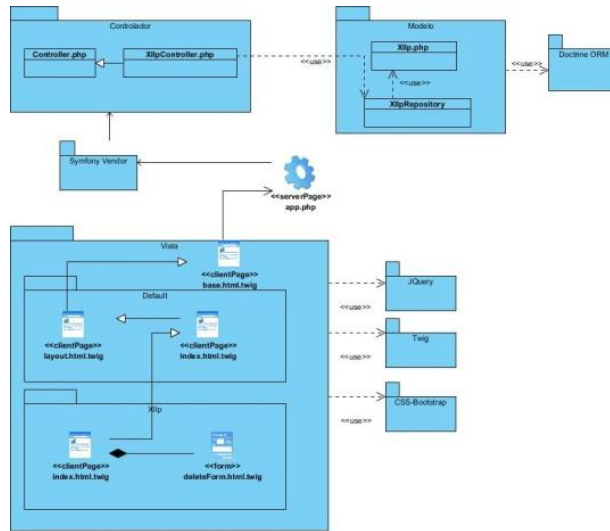


Ilustración 15 DCD CU Consultar IP

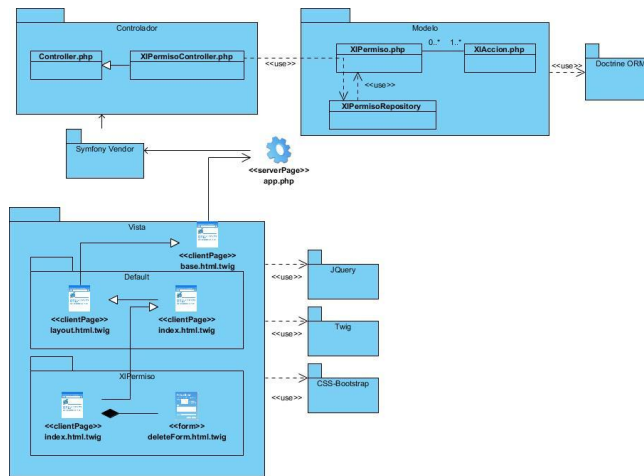


Ilustración 16 DCD CU Consultar permiso

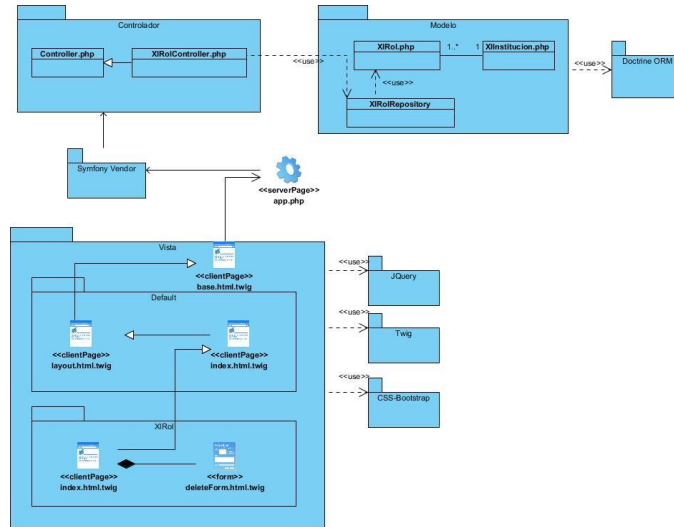


Ilustración 17 DCD CU Consultar rol

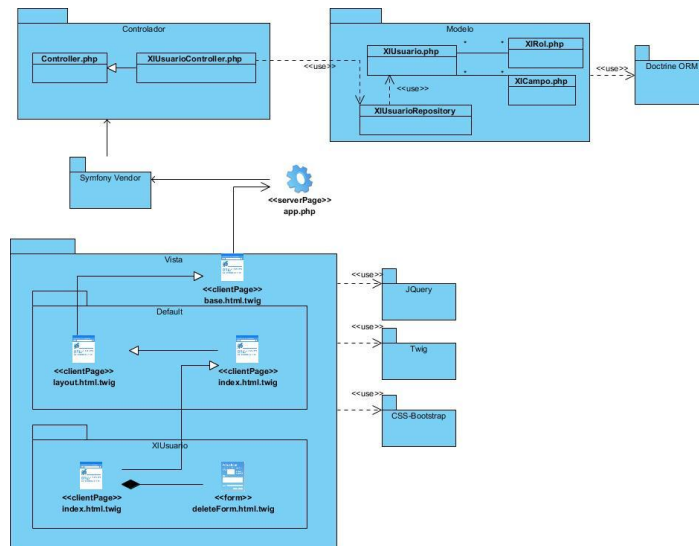


Ilustración 18 DCD CU Consultar usuario

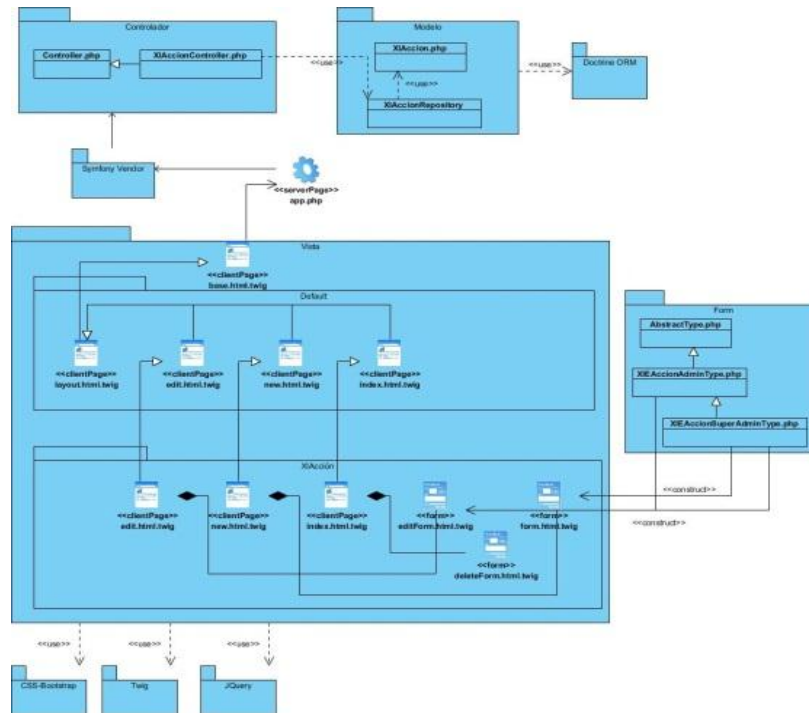


Ilustración 19 DCD CU Gestionar acción

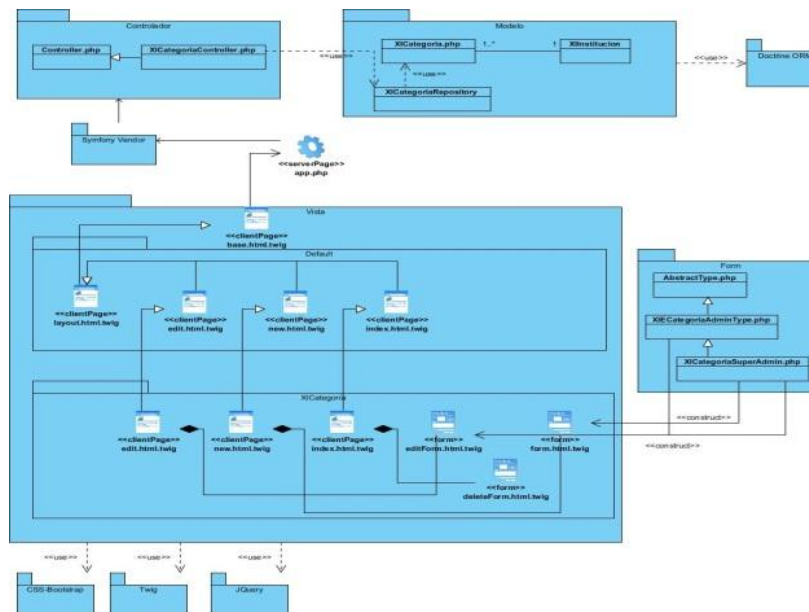


Ilustración 20 DCD CU Gestionar categoría

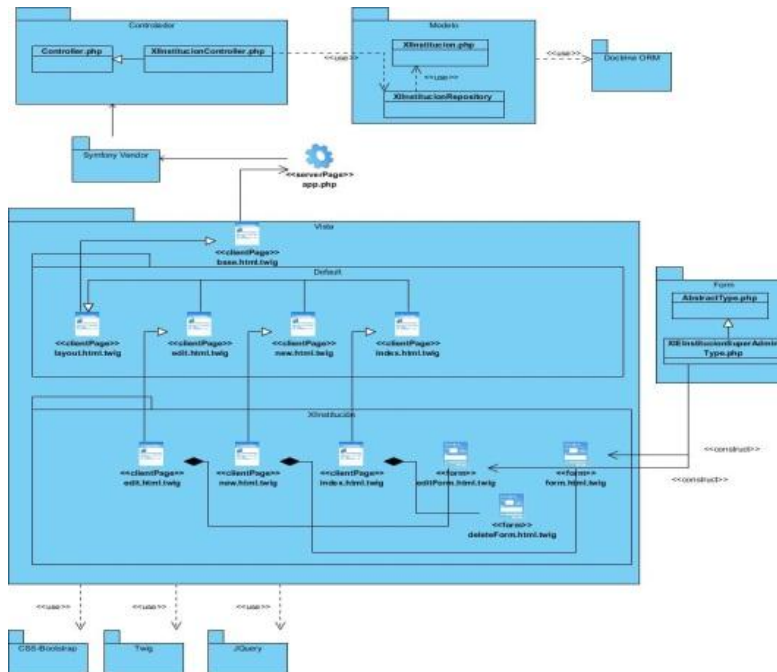


Ilustración 21 DCD CU Gestionar institución

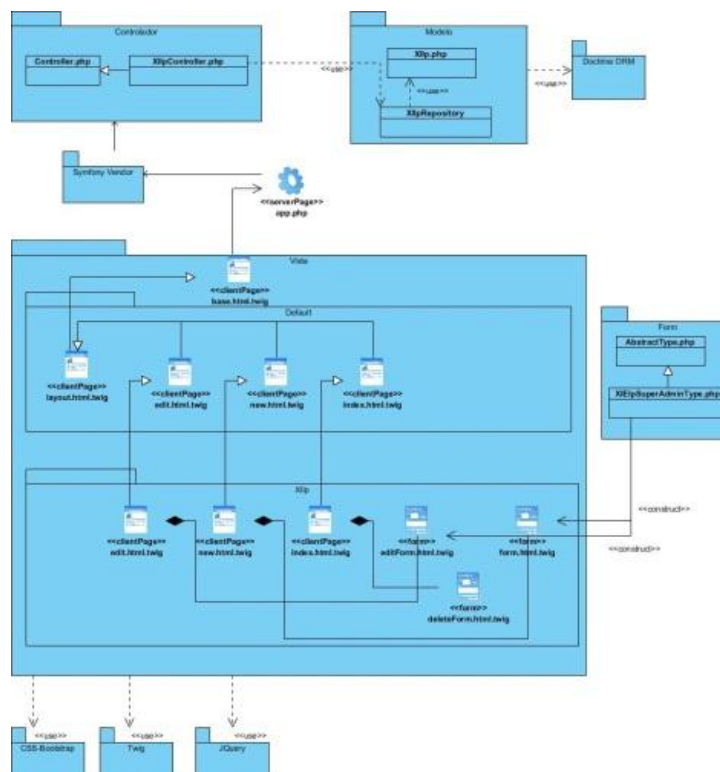


Ilustración 22 DCD CU Gestionar IP

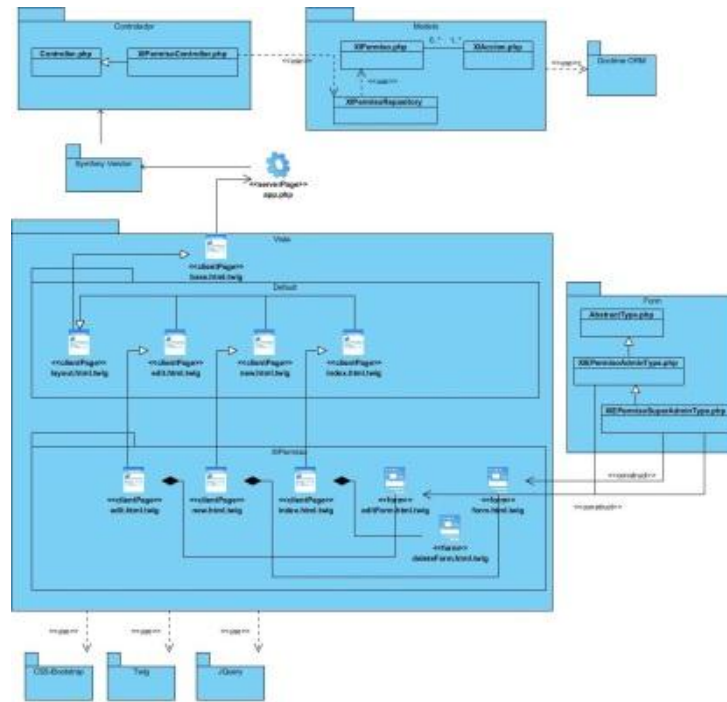


Ilustración 23 DCD CU Gestionar permiso

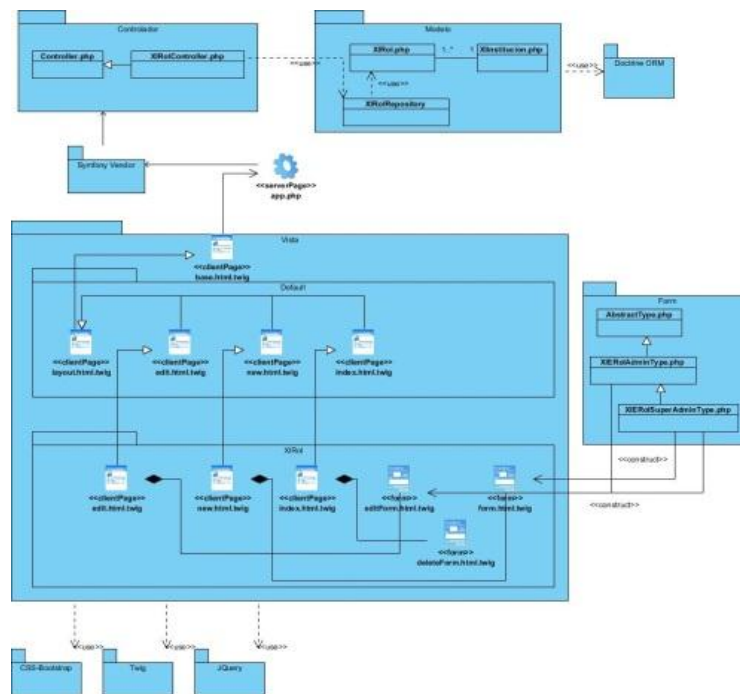


Ilustración 24 DCD CU Gestionar rol

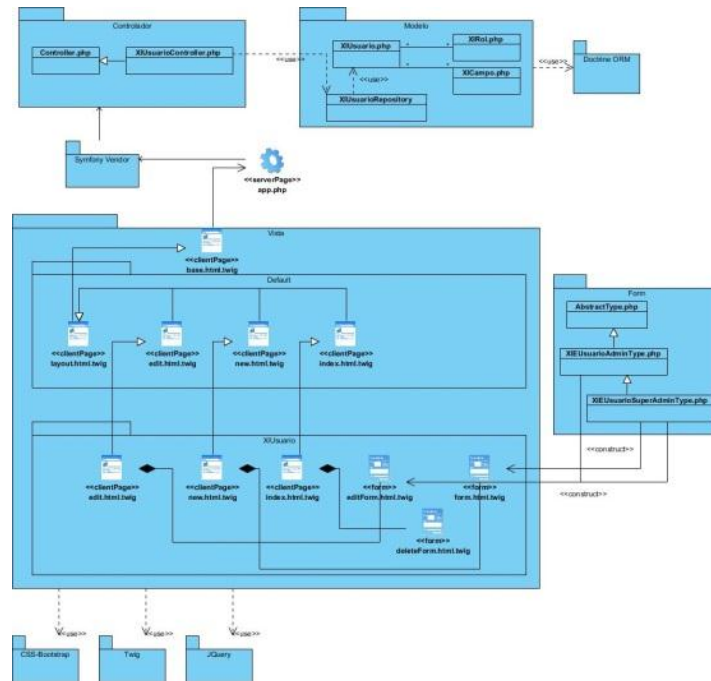


Ilustración 25 DCD CU Gestionar usuario

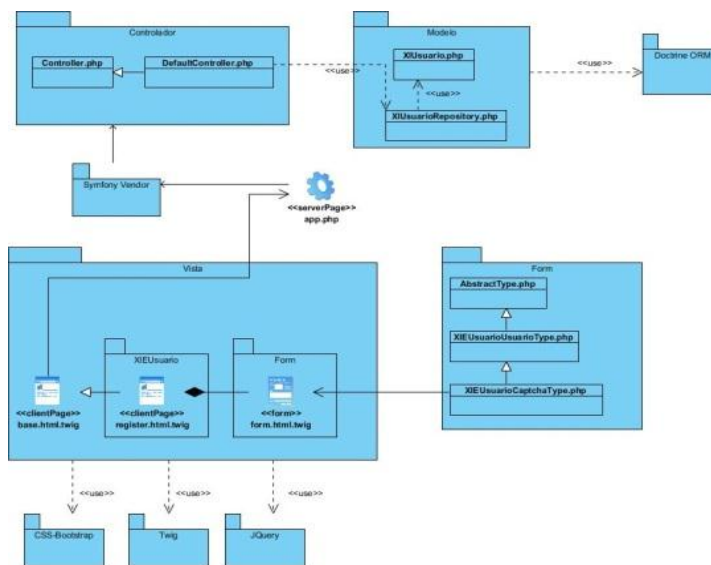


Ilustración 26 DCD CU Registrar usuario

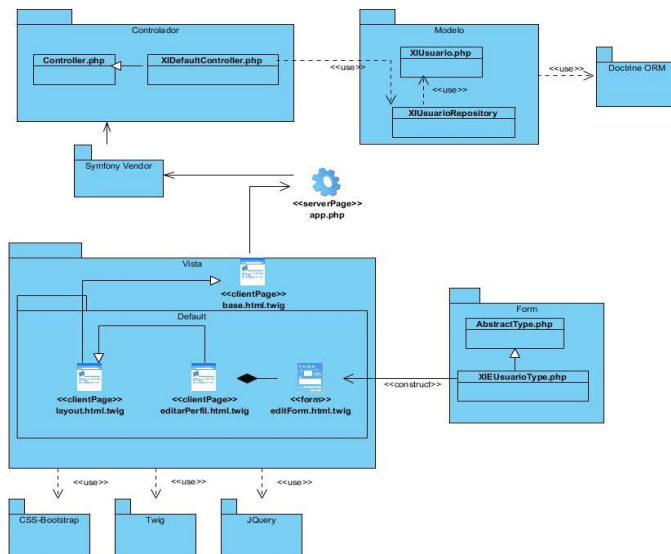


Ilustración 27 DCD CU Editar perfil de usuario

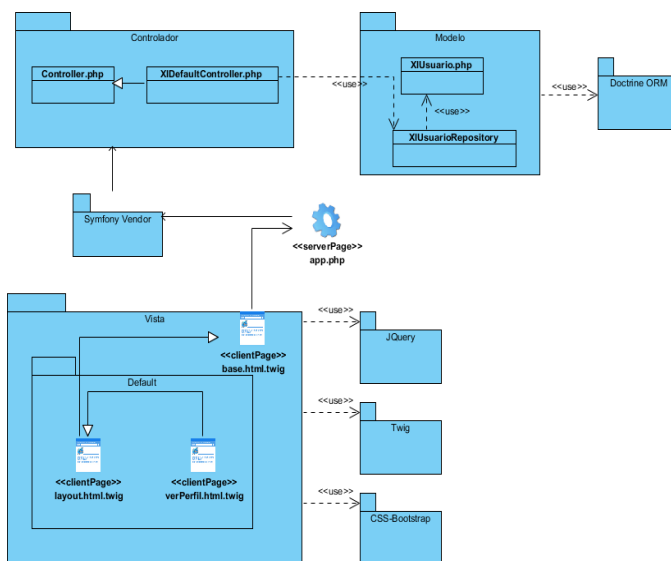


Ilustración 28 DCD CU Ver perfil de usuario

Casos de prueba

Tabla 25 CP Autenticar usuario

Escenario	Descripción	Usuario	Contraseña	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 "Autenticarse"	Selecciona la opción de autenticarse.	NE	NE	Brinda la posibilidad de introducir los datos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Usuario • Contraseña 	Panel de autenticación

EC 1.2 "Entrar al sistema"	Introduce los datos. Selecciona la opción de entrar al sistema.	V	V	Valida la coincidencia de los datos introducidos con los almacenados en el listado de usuarios. Brinda la opción de escoger: • Rol en determinada institución	Panel de autenticación
EC 1.3 "No hay coincidencias"	El usuario o contraseña introducida es incorrecta.	I	V	Redirecciona a la pantalla de autenticación. Muestra un mensaje de información.	Panel de autenticación
		V	I	Muestra un indicador sobre los campos incorrectos. Regresa al paso 2 del Flujo Básico.	
EC 1.4 "No existe el usuario"	El usuario no se encuentra activo en el sistema.			Redirecciona a la pantalla de autenticación. Muestra un mensaje de información. Muestra un indicador sobre el campo.	Panel de autenticación

Tabla 26 CP Consultar acción

Escenario	Descripción				Respuesta del sistema	Flujo central
		Nombre	Descripción	Institución		
EC 1.1 "Selecciona datos para hacer una búsqueda"	Introduce o selecciona los datos que considere para realizar una búsqueda y selecciona la opción de buscar.	NE	NE	NE	Muestra los siguientes datos de las acciones coincidentes con el criterio de búsqueda: • Nombre • Descripción Permite: Para cada acción, mostrarla, modificarla o eliminarla. Ver CP Gestionar acción. Cancelar.	Pantalla principal/Menú acciones/Filtrar acciones
EC 1.2 "Consultar datos"	Consulta los datos de los elementos de la lista de coincidencias. Selecciona la opción de cancelar.	NE	NE	NE	Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú acciones/Listar acciones
EC 1.3 "No hay coincidencias"	El sistema no encuentra ninguna coincidencia.	NE	NE	NE	Muestra un mensaje de información. Y permite: • Realizar una nueva búsqueda Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú acciones/Filtrar acciones
EC 1.4 "Realizar nueva búsqueda"	El actor selecciona la opción de realizar otra búsqueda.	NE	NE	NE	Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú acciones/Filtrar acciones

Tabla 27 CP Consultar campo

Escenario	Descripción	Nombre	Categoría a la que pertenece	Tipo de campo	Es bloqueado	Es requerido	Es visible	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 "Selección a datos para hacer una búsqueda"	Introduce o selecciona los datos que considere para realizar una búsqueda y selecciona la opción de buscar.	NE	NE	N E	N E	N E	N E	Muestra los siguientes datos de los campos coincidentes con el criterio de búsqueda: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Categoría a la que pertenece • Tipo de campo • Es bloqueado • Es requerido • Es visible Permite: Para cada campo, mostrarlo, modificarlo o eliminarlo. Ver CP Gestionar campo. Cancelar.	Pantalla principal/Menú campo/Filtrar campo
EC 1.2 "Consultar datos"	Consulta los datos de los elementos de la lista de coincidencias. Selecciona la opción de cancelar.	NE	NE	N E	N E	N E	N E	Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú campo/Filtrar campo
EC 1.3 "No hay coincidencias"	El sistema no encuentra ninguna coincidencia.	NE	NE	N E	N E	N E	N E	Muestra un mensaje de información. Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar una nueva búsqueda Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú campo/Filtrar campo
EC 1.4 "Realizar nueva búsqueda"	El actor selecciona la opción de realizar otra búsqueda.	NE	NE	N E	N E	N E	N E	Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú campo/Filtrar campo

Tabla 28 CP Consultar categoría

Escenario	Descripción					Respuesta del sistema	Flujo central
		Nombre	Descripción	Institución a la que pertenece	Es visible		
EC 1.1 "Selección a datos para hacer una búsqueda"	Introduce o selecciona los datos que considere para realizar una búsqueda y selecciona la opción de buscar.	NE	NE	NE	NE	Muestra los siguientes datos de las categorías coincidentes con el criterio de búsqueda; <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Descripción • Institución a la que pertenece • Es visible Permite: Para cada categoría, mostrarla, modificarla o eliminarla. Ver CP Gestionar categoría. Cancelar.	Pantalla principal/Menú categoría/Filtrar categoría
EC 1.2 "Consultar datos"	Consulta los datos de los elementos de la lista de coincidencias. Selecciona la opción de cancelar.	NE	NE	NE	NE	Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra. El caso de uso termina.	Pantalla principal/Menú categoría/Filtrar categoría
EC 1.3 "No hay coincidencias"	El sistema no encuentra ninguna coincidencia.	NE	NE	NE	NE	Muestra un mensaje de información. Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar una nueva búsqueda Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú categoría/Filtrar categoría
EC 1.4 "Realizar nueva búsqueda"	El actor selecciona la opción de realizar otra búsqueda.	NE	NE	NE	NE	Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú categoría/Filtrar categoría

Tabla 29 CP Consultar institución

Escenario	Descripción						Respuesta del sistema	Flujo central
		Nombre	Acrónimo	Dirección postal	Número de Teléfono	Sitio web		

EC 1.1 "Selección a datos para hacer una búsqueda"	Introduce o selecciona los datos que considere para realizar una búsqueda y selecciona la opción de buscar.	NE	NE	NE	NE	NE	Muestra los siguientes datos de las instituciones coincidentes con el criterio de búsqueda: • Nombre • Acrónimo • Dirección postal • Número de Teléfono • Sitio web Permite: Para cada institución, mostrarla, modificarla o eliminarla. Ver CP Gestionar institución. Cancelar.	Pantalla principal/Menú institución/Filtrar institución
EC 1.2 "Consultar datos"	Consulta los datos de los elementos de la lista de coincidencias. Selecciona la opción de cancelar.	NE	NE	NE	NE	NE	Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú institución/Filtrar institución
EC 1.3 "No hay coincidencias"	El sistema no encuentra ninguna coincidencia.	NE	NE	NE	NE	NE	Muestra un mensaje de información. Y permite: • Realizar una nueva búsqueda Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú institución/Filtrar institución
EC 1.4 "Realizar nueva búsqueda"	El actor selecciona la opción de realizar otra búsqueda.	NE	NE	NE	NE	NE	Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú institución/Filtrar institución

Tabla 30 CP Consultar IP

Escenario	Descripción	IP	Descripción	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 "Selecciona datos para hacer una búsqueda"	Introduce o selecciona los datos que considere para realizar una búsqueda y selecciona la opción de buscar.	NE	NE	1. Muestra los siguientes datos de los IP coincidentes con el criterio de búsqueda: • IP • Descripción Permite: Para cada IP, mostrarlo, modificarlo o eliminarlo. Ver CP Gestionar IP. Cancelar.	Pantalla principal/Menú IP/Filtrar IP

EC 1.2 "Consultar datos"	Consulta los datos de los elementos de la lista de coincidencias. Selecciona la opción de cancelar.	NE	NE	Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú IP/Filtrar IP
EC 1.3 "No hay coincidencias"	El sistema no encuentra ninguna coincidencia.	NE	NE	Muestra un mensaje de información. Y permite: • Realizar una nueva búsqueda Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú IP/Filtrar IP
EC 1.4 "Realizar nueva búsqueda"	El actor selecciona la opción de realizar otra búsqueda.	NE	NE	Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú IP/Filtrar IP

Tabla 31 CP Consultar permiso

Escenario	Descripción	Nombre	Descripción	Institución asociada	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 "Selección a datos para hacer una búsqueda"	Introduce o selecciona los datos que considere para realizar una búsqueda y selecciona la opción de buscar.	NE	NE	NE	Muestra los siguientes datos de los permisos coincidentes con el criterio de búsqueda: • Nombre • Descripción • Institución asociada Permite: Para cada permiso, mostrarlo, modificarlo o eliminarlo. Ver CP Gestionar permiso. Cancelar.	Pantalla principal/Menú permiso/Filtrar permisos
EC 1.2 "Consultar datos"	Consulta los datos de los elementos de la lista de coincidencias. Selecciona la opción de cancelar.	NE	NE	NE	Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú permiso/Filtrar permisos
EC 1.3 "No hay coincidencias"	El sistema no encuentra ninguna coincidencia.	NE	NE	NE	Muestra un mensaje de información. Y permite: • Realizar una nueva búsqueda Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú permiso/Filtrar permisos
EC 1.4 "Realizar nueva búsqueda"	El actor selecciona la opción de realizar otra búsqueda.	NE	NE	NE	Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú permiso/Filtrar permisos

Tabla 32 CP Consultar rol

Escenario	Descripción	Usuario			Respuesta del sistema	Flujo central
		Nombre	Descripción	Institución asociada		
EC 1.1 "Selección a datos para hacer una búsqueda"	Introduce o selecciona los datos que considere para realizar una búsqueda y selecciona la opción de buscar.	NE	NE	NE	4. Muestra los siguientes datos de los roles coincidentes con el criterio de búsqueda: • Nombre • Descripción • Institución asociada Permite: Para cada rol, mostrarlo, modificarlo o eliminarlo. Ver CP Gestionar rol. Cancelar.	Pantalla principal/Menú rol/Filtrar rol
EC 1.2 "Consultar datos"	Consulta los datos de los elementos de la lista de coincidencias. Selecciona la opción de cancelar.	NE	NE	NE	Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú rol/Filtrar rol
EC 1.3 "No hay coincidencias"	El sistema no encuentra ninguna coincidencia.	NE	NE	NE	Muestra un mensaje de información. Y permite: • Realizar una nueva búsqueda Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú rol/Filtrar rol
EC 1.4 "Realizar nueva búsqueda"	El actor selecciona la opción de realizar otra búsqueda.	NE	NE	NE	Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú rol/Filtrar rol

Tabla 33 CP Consultar usuario

Escenario	Descripción	Usuario				Respuesta del sistema	Flujo central
		Nombre	Apellidos	Usuario	Correo		

EC 1.1 "Selecciona datos para hacer una búsqueda"	Introduce o selecciona los datos que considere para realizar una búsqueda y selecciona la opción de buscar.	NE	NE	NE	NE	Muestra los siguientes datos de los usuarios coincidentes con el criterio de búsqueda: • Nombre • Apellidos • Usuario • Correo Permite: Para cada usuario, mostrarlo, modificarlo o eliminarlo. Ver CP Gestionar usuario. Cancelar.	Pantalla principal/Menú usuario/Filtrar usuario
EC 1.2 "Consultar datos"	Consulta los datos de los elementos de la lista de coincidencias. Selecciona la opción de cancelar.	NE	NE	NE	NE	Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú usuario/Filtrar usuario
EC 1.3 "No hay coincidencias"	El sistema no encuentra ninguna coincidencia.	NE	NE	NE	NE	Muestra un mensaje de información. Y permite: • Realizar una nueva búsqueda Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú usuario/Filtrar usuario
EC 1.4 "Realizar nueva búsqueda"	El actor selecciona la opción de realizar otra búsqueda.	NE	NE	NE	NE	Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú usuario/Filtrar usuario

Tabla 34 CP Gestionar acción

SC1: Incluir acción						
Escenario	Descripción	Nombre	Descripción	Institución	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 "Selecciona incluir nueva acción"	Selecciona la opción de incluir una nueva acción.	NE	NE	NE	Brinda la posibilidad de introducir o seleccionar los siguientes datos: • Nombre • Descripción • Institución Y permite: • Guardar los datos y terminar • Cancelar la operación en cualquier momento • Guardar los datos y crear otra.	Pantalla principal/Menú acciones/Incluir acciones

EC 1.2 "Guardar datos"	Selecciona o introduce los datos. Selecciona la opción de guardar los datos.	V	V	V	Valida los datos. Crea una acción. Muestra un mensaje de información.	Pantalla principal/Menú acciones/Incluir acciones
EC 1.3 "Selecciona cancelar"	El actor cancela la acción.	NE	NE	NE	Elimina los datos creados. Muestra un mensaje de confirmación. Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú acciones/Incluir acciones
EC 1.4 "Datos obligatorios incompletos o incorrectos"	Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.	I	V	V	Muestra un mensaje de información.	Pantalla principal/Menú acciones/Incluir acciones
		V	I	V	Muestra un indicador sobre los campos vacíos.	
		V	V	I	Regresa al EC 1.1.	
SC2: Modificar datos de la acción						
Escenario	Descripción	Nombre	Descripción	Institución	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 2.1 "Selecciona modificar acción"	Selecciona la opción de modificar los datos de la acción.	NE	NE	NE	Muestra los datos de la acción y brinda la posibilidad de cambiar sus valores. • Nombre • Descripción • Institución Y permite: • Actualizar los datos • Cancelar la operación en cualquier momento	Pantalla principal/Menú acciones/Listar acciones/Modificar acción
EC 2.1 "Selecciona actualizar los datos de la acción"	Modifica los datos. Selecciona la opción de actualizar los datos de la acción.	V	V	V	Valida los datos. Actualiza los datos de la acción. Muestra los datos de la acción. Ver SC 3: "Mostrar datos de una acción". Muestra un mensaje de información.	Pantalla principal/Menú acciones/Listar acciones/Modificar acción
EC 2.1 "Selecciona cancelar"	El actor selecciona la opción de Cancelar.	NE	NE	NE	Elimina los datos creados. Regresa a la vista anterior y muestra un mensaje de confirmación.	Pantalla principal/Menú acciones/Listar acciones/Modificar acción
EC 2.1 "Selecciona modificar acción"	Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos	I	V	V	Muestra un mensaje de información.	Pantalla principal/Menú acciones/Listar acciones/Modificar acción
		V	I	V	Muestra un indicador sobre los campos vacíos. Regresa al EC1.1.	

		V	V	I		
SC3: Mostrar datos de la acción						
Escenario	Descripción	Nombre	Descripción	Institución	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 3.1 "Selecciona ver los datos de una acción"	Selecciona la opción de ver los datos de la acción.	NE	NE	NE	Muestra un resumen de los datos de la acción: • Nombre • Descripción • Institución Y permite: • Cancelar	Pantalla principal/Menú acciones/Listar acciones/Mostrar acción
EC 3.2 "Selecciona cancelar"	Selecciona la opción de Cancelar.	NE	NE	NE	Regresa a la vista anterior y muestra un mensaje de confirmación.	Pantalla principal/Menú acciones/Listar acciones/Mostrar acción
SC4: Eliminar acción						
Escenario	Descripción	Nombre	Descripción	Institución	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 4.1 "Selecciona Eliminar"	Selecciona la opción de eliminar una acción.	NE	NE	NE	Muestra un mensaje de advertencia. Y permite: • Aceptar • Cancelar	Pantalla principal/Menú acciones/Listar acciones/Eliminar acción
EC 4.2 "Selecciona Aceptar"	Selecciona la opción de Aceptar.	NE	NE	NE	Elimina la acción. Muestra un mensaje de confirmación.	Pantalla principal/Menú acciones/Listar acciones/Eliminar acción
EC 4.3 "Selecciona Cancelar"	El actor selecciona la opción de Cancelar.	NE	NE	NE	Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú acciones/Listar acciones/Eliminar acción

Tabla 35 CP Gestionar categoría

SC1: Incluir categoría

Escenario	Descripción	Nombre	Descripción	Institución	Es visible	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 "Selecciona incluir nueva categoría"	Selecciona la opción de incluir una nueva categoría.	NE	NE	NE	NE	Brinda la posibilidad de introducir o seleccionar los siguientes datos: • Nombre • Descripción • Institución • Es visible Y permite: • Guardar los datos y terminar • Cancelar la operación en cualquier momento	Pantalla principal/Menú categoría/Incluir categoría
EC 1.2 "Guardar datos"	Selecciona o introduce los datos. Selecciona la opción de guardar los datos.	V	V	V	V	Valida los datos. Crea una categoría. Muestra un mensaje de información.	Pantalla principal/Menú categoría/Incluir categoría
EC 1.3 "Selecciona cancelar"	El actor cancela la acción.	NE	NE	NE	NE	Elimina los datos creados. Muestra un mensaje de confirmación. Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú categoría/Incluir categoría
EC 1.4 "Datos obligatorios incompletos o incorrectos"	Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.	I	V	V	V	Muestra un mensaje de información. Muestra un indicador sobre los campos vacíos. Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú categoría/Incluir categoría
		V	I	V	V		
		V	V	I	V		
		V	V	V	I		
SC2: Modificar datos de la categoría							
Escenario	Descripción	Nombre	Descripción	Institución	Es visible	Respuesta del sistema	Flujo central

EC 2.1 "Selecciona modificar categoría"	Selecciona la opción de modificar los datos de la categoría.	NE	NE	NE	NE	Muestra los datos de la categoría y brinda la posibilidad de cambiar sus valores. • Nombre • Descripción • Institución • Es visible Y permite: • Actualizar los datos • Cancelar la operación en cualquier momento	Pantalla principal/Menú categoría/Listar categorías/Modificar categoría
EC 2.2 "Selecciona actualizar los datos de la categoría"	Modifica los datos. Selecciona la opción de actualizar los datos de la categoría.	V	V	V	V	Valida los datos. Actualiza los datos de la categoría. Muestra los datos de la categoría. Ver SC 3: "Mostrar datos de una categoría". Muestra un mensaje de información.	Pantalla principal/Menú categoría/Listar categorías/Modificar categoría
EC 2.3 "Selecciona cancelar"	El actor selecciona la opción de Cancelar.	NE	NE	NE	NE	Elimina los datos creados. Regresa a la vista anterior y muestra un mensaje de confirmación.	Pantalla principal/Menú categoría/Listar categorías/Modificar categoría
EC 2.4 "Datos obligatorios incompletos o incorrectos"	Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos	I	V	V	V	Muestra un mensaje de información. Muestra un indicador sobre los campos vacíos. Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú categoría/Listar categorías/Modificar categoría
		V	I	V	V		
		V	V	I	V		
		V	V	V	I		
SC3: Mostrar datos de la categoría							
Escenario	Descripción					Respuesta del sistema	Flujo central
		Nombre	Descripción	Institución	Es visible		
EC 3.1 "Selecciona ver los datos de una categoría"	Selecciona la opción de ver los datos de la categoría.	NE	NE	NE	NE	Muestra un resumen de los datos de la Categoría: • Nombre • Descripción • Institución • Es visible Y permite: • Cancelar	Pantalla principal/Menú categoría/Listar categorías/Mostrar categoría
EC 3.2 "Selecciona cancelar"	Selecciona la opción de Cancelar.	NE	NE	NE	NE	Regresa a la vista anterior y muestra un mensaje de confirmación.	Pantalla principal/Menú categoría/Listar categorías/Mostrar categoría
SC4: Eliminar categoría							

Escenario	Descripción					Respuesta del sistema	Flujo central
		Nombre	Descripción	Institución	Es visible		
EC 4.1 "Selecciona Eliminar"	Selecciona la opción de eliminar una categoría.	NE	NE	NE	NE	Muestra un mensaje de advertencia. Y permite: • Aceptar • Cancelar	Pantalla principal/Menú categoría/Listar categorías/Eliminar categoría
EC 4.2 "Selecciona Aceptar"	Selecciona la opción de Aceptar.	NE	NE	NE	NE	Elimina la categoría. Muestra un mensaje de confirmación.	Pantalla principal/Menú categoría/Listar categorías/Eliminar categoría
EC 4.3 "Selecciona Cancelar"	El actor selecciona la opción de Cancelar.	NE	NE	NE	NE	Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú categoría/Listar categorías/Eliminar categoría

Tabla 36 CP Gestionar institución

SC1: Incluir institución								
Escenario	Descripción						Respuesta del sistema	Flujo central
		Nombre	Acrónimo	Dirección	Número de Teléfono	Sitio web		
EC 1.1 "Selecciona incluir nueva institución"	Selecciona la opción de incluir una nueva institución.	N E	N E	N E	NE	NE	Brinda la posibilidad de introducir los siguientes datos: • Nombre • Acrónimo • Dirección • Número de Teléfono • Sitio web Y permite: • Guardar los datos y terminar • Cancelar la operación	Pantalla principal/Menú institución/Incluir institución
EC 1.2 "Guardar datos"	Selecciona o introduce los datos. Selecciona la opción de guardar los datos.	V	V	V	V	V	Valida los datos. Crea una institución. Muestra un mensaje de información.	Pantalla principal/Menú institución/Incluir institución

EC 1.3 "Selecciona cancelar"	El actor cancela la acción.	N E	N E	N E	NE	NE	Elimina los datos creados. Muestra un mensaje de confirmación. Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú institución/Incluir institución
EC 1.4 "Datos obligatorios incompletos o incorrectos"	Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.	I	V	V	V	V	Muestra un mensaje de información. Muestra un indicador sobre los campos vacíos. Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú institución/Incluir institución
		V	I	V	V	V		
		V	V	I	V	V		
		V	V	V	I	V		
		V	V	V	V	I		
SC2: Modificar datos de la institución								
Escenario	Descripción	Nombre	Acrónimo	Dirección	Número de Teléfono	Sitio web	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 2.1 "Selecciona modificar institución"	Selecciona la opción de modificar los datos de la institución.	N E	N E	N E	NE	NE	2. Muestra los datos de la institución seleccionado, permitiendo modificar los valores: • Nombre • Acrónimo • Dirección • Número de Teléfono • Sitio web Y permite: • Actualizar los datos • Cancelar la operación en cualquier momento	Pantalla principal/Menú institución/Listar institución/Modificar institución
EC 2.2 "Selecciona actualizar los datos de la institución"	Modifica los datos. Selecciona la opción de actualizar los datos de la institución.	V	V	V	V	V	Valida los datos. Actualiza los datos de la institución. Muestra los datos de la institución. Ver SC 3: "Mostrar datos de una institución". Muestra un mensaje de información.	Pantalla principal/Menú institución/Listar institución/Modificar institución
EC 2.3 "Selecciona cancelar"	El actor selecciona la opción de Cancelar.	N E	N E	N E	NE	NE	Elimina los datos creados. Regresa a la vista anterior y muestra un mensaje de confirmación.	Pantalla principal/Menú institución/Listar institución/Modificar institución
EC 2.4 "Datos obligatorios"	Existen datos obligatorios incompletos	I	V	V	V	V	Muestra un mensaje de información. Muestra un indicador sobre	Pantalla principal/Menú institución/Listar
		V	I	V	V	V		

incompletos o incorrectos	o incorrectos	V	V	I	V	V	los campos vacíos. Regresa al EC 1.1.	institución/Modificar institución
		V	V	V	I	V		
		V	V	V	V	I		
SC3: Mostrar datos de la institución								
Escenario	Descripción	Nombre	Acónimo	Dirección	Número de Teléfono	Sitio web	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 3.1 "Selecciona ver los datos de una institución"	Selecciona la opción de ver los datos de la institución.	N E	N E	N E	NE	NE	Muestra los datos de la institución: • Nombre • Acónimo • Dirección • Número de Teléfono • Sitio web Y permite: • Cancelar	Pantalla principal/Menú institución/Listar institución/Mostrar institución
EC 3.2 "Selecciona cancelar"	Selecciona la opción de Cancelar.	N E	N E	N E	NE	NE	Regresa a la vista anterior y muestra un mensaje de confirmación.	Pantalla principal/Menú institución/Listar institución/Mostrar institución
SC4: Eliminar institución								
Escenario	Descripción	Nombre	Acónimo	Dirección	Número de Teléfono	Sitio web	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 4.1 "Selecciona Eliminar"	Selecciona la opción de eliminar una institución.	N E	N E	N E	NE	NE	Muestra un mensaje de advertencia. Y permite: • Aceptar • Cancelar	Pantalla principal/Menú institución/Listar institución/Eliminar institución
EC 4.2 "Selecciona Aceptar"	Selecciona la opción de Aceptar.	N E	N E	N E	NE	NE	Elimina la institución. Muestra un mensaje de confirmación.	Pantalla principal/Menú institución/Listar institución/Eliminar institución
EC 4.3 "Selecciona Cancelar"	El actor selecciona la opción de Cancelar.	N E	N E	N E	NE	NE	Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú institución/Listar institución/Eliminar institución

Tabla 37 CP Gestionar IP

SC1: Incluir IP

Escenario	Descripción	IP	Descripción	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 "Selecciona incluir nuevo IP"	Selecciona la opción de incluir un nuevo IP.	NE	NE	Brinda la posibilidad de introducir o seleccionar los siguientes datos: • IP • Descripción Y permite: • Guardar los datos y terminar • Cancelar la operación en cualquier momento	Pantalla principal/Menú IP/Incluir IP
EC 1.2 "Guardar datos"	Selecciona o introduce los datos. Selecciona la opción de guardar los datos.	V	V	Valida los datos. Crea un IP. Muestra un mensaje de información.	Pantalla principal/Menú IP/Incluir IP
EC 1.3 "Selecciona cancelar"	El actor cancela la acción.	NE	NE	Elimina los datos creados. Muestra un mensaje de confirmación. Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú IP/Incluir IP
EC 1.4 "Datos obligatorios incompletos o incorrectos"	Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.	I	V	Muestra un mensaje de información. Muestra un indicador sobre los campos vacíos.	Pantalla principal/Menú IP/Incluir IP
		V	I	Regresa al EC 1.1.	
SC2: Modificar datos del IP					
Escenario	Descripción	IP	Descripción	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 2.1 "Selecciona modificar IP"	Selecciona la opción de modificar los datos del IP.	NE	NE	Muestra los datos del IP y brinda la posibilidad de cambiar sus valores. • IP • Descripción Y permite: • Actualizar los datos • Cancelar la operación en cualquier momento	Pantalla principal/Menú IP/Listar IP/Modificar IP
EC 2.2 "Selecciona actualizar los datos del IP"	Modifica los datos. Selecciona la opción de actualizar los datos del IP.	V	V	Valida los datos. Actualiza los datos del IP. Muestra los datos del IP. Ver SC 3: "Mostrar datos de un IP". Muestra un mensaje de información.	Pantalla principal/Menú IP/Listar IP/Modificar IP

EC 2.3 "Selecciona cancelar"	El actor selecciona la opción de Cancelar.	NE	NE	Elimina los datos creados. Regresa a la vista anterior y muestra un mensaje de confirmación.	Pantalla principal/Menú IP/Listar IP/Modificar IP
EC 2.4 "Campos obligatorios incompletos o incorrectos"	Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos	I	V	Muestra un mensaje de información. Muestra un indicador sobre los campos vacíos. Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú IP/Listar IP/Modificar IP
		V	I		

SC3: Mostrar datos del IP

Escenario	Descripción	IP	Descripción	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 3.1 "Selecciona ver los datos de un IP"	Selecciona la opción de ver los datos del IP.	NE	NE	Muestra un resumen de los datos del IP: • IP • Descripción Y permite: • Cancelar.	Pantalla principal/Menú IP/Listar IP/Mostrar IP
EC 3.2 "Selecciona cancelar"	Selecciona la opción de Cancelar.	NE	NE	Regresa a la vista anterior y muestra un mensaje de confirmación.	Pantalla principal/Menú IP/Listar IP/Mostrar IP

SC4: Eliminar IP

Escenario	Descripción	IP	Descripción	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 4.1 "Selecciona eliminar"	Selecciona la opción de eliminar un IP.	NE	NE	Muestra un mensaje de advertencia. Y permite: • Aceptar • Cancelar	Pantalla principal/Menú IP/Listar IP/Eliminar IP
EC 4.2 "Selecciona Aceptar"	Selecciona la opción de Aceptar.	NE	NE	Elimina el IP. Muestra un mensaje de confirmación.	Pantalla principal/Menú IP/Listar IP/Eliminar IP
EC 4.3 "Selecciona Cancelar"	El actor selecciona la opción de Cancelar.	NE	NE	Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú IP/Listar IP/Eliminar IP

Tabla 38 CP Gestionar permiso

SC1: Incluir permiso

Escenario	Descripción	Nombre	Descripción	Acciones	Institución	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 "Selecciona incluir nuevo permiso"	Selecciona la opción de incluir un nuevo permiso.	NE	NE	NE	NE	4. Brinda la posibilidad de introducir los datos siguientes: • Nombre • Descripción • Acciones asociadas • Institución Y permite: • Guardar los datos y terminar • Cancelar la operación en cualquier momento	Pantalla principal/Menú permiso/Incluir permiso
EC 1.2 "Guardar datos"	Selecciona o introduce los datos. Selecciona la opción de guardar los datos.	V	V	V	V	Valida los datos. Crea un permiso. Muestra un mensaje de información.	Pantalla principal/Menú permiso/Incluir permiso
EC 1.3 "Selecciona cancelar"	El actor cancela la acción.	NE	NE	NE	NE	Elimina los datos creados. Muestra un mensaje de confirmación. Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú permiso/Incluir permiso
EC 1.4 "Datos obligatorios incompletos o incorrectos"	Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.	I	V	V	V	Muestra un mensaje de información. Muestra un indicador sobre los campos vacíos. Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú permiso/Incluir permiso
		V	I	V	V		
		V	V	I	V		
		V	V	V	I		
SC2: Modificar datos del permiso							
Escenario	Descripción	Nombre	Descripción	Acciones asociadas	Institución	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 2.1 "Selecciona modificar permiso"	Selecciona la opción de modificar los datos del permiso.	NE	NE	NE	NE	Muestra los datos del permiso seleccionado, permitiendo modificar los valores: • Nombre • Descripción • Acciones asociadas • Institución Y permite: • Actualizar los datos • Cancelar la operación en cualquier momento	Pantalla principal/Menú permiso/Listar permisos/Modificar permiso

EC 2.2 "Selecciona actualizar los datos del permiso"	Modifica los datos. Selecciona la opción de actualizar los datos del permiso.	V	V	V	V	Valida los datos. Actualiza los datos del permiso. Muestra los datos del permiso. Ver SC 3: "Mostrar datos de un permiso". Muestra un mensaje de información.	Pantalla principal/Menú permiso/Listar permisos/Modificar permiso
EC 2.3 "Selecciona cancelar"	El actor selecciona la opción de Cancelar.	NE	NE	NE	NE	Elimina los datos creados. Regresa a la vista anterior y muestra un mensaje de confirmación.	Pantalla principal/Menú permiso/Listar permisos/Modificar permiso
EC 2.4 "Campos obligatorios incompletos o incorrectos"	Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos	I	V	V	V	Muestra un mensaje de información.	Pantalla principal/Menú permiso/Listar permisos/Modificar permiso
		V	I	V	V	Muestra un indicador sobre los campos vacíos.	
		V	V	I	V	Regresa al EC 1.1.	
		V	V	V	I		
SC3:Mostrar datos del permiso							
Escenario	Descripción	Nombre	Descripción	Acciones asociadas	Institución	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 3.1 "Selecciona ver los datos de un permiso"	Selecciona la opción de ver los datos del permiso.	NE	NE	NE	NE	Muestra los datos del Permiso: • Nombre • Descripción • Acciones asociadas • Institución Y permite: • Cancelar	Pantalla principal/Menú permiso/Listar permisos/Mostrar permiso
EC 3.2 "Selecciona cancelar"	Selecciona la opción de Cancelar.	NE	NE	NE	NE	Regresa a la vista anterior y muestra un mensaje de confirmación.	Pantalla principal/Menú permiso/Listar permisos/Mostrar permiso
SC4: Eliminar permiso							
Escenario	Descripción	Nombre	Descripción	Acciones asociadas	Institución	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 4.1 "Selecciona eliminar"	Selecciona la opción de eliminar un permiso.	NE	NE	NE	NE	Muestra un mensaje de advertencia. Y permite: • Aceptar • Cancelar	Pantalla principal/Menú permiso/Listar permisos/Eliminar permiso

EC 4.2 "Selecciona Aceptar"	Selecciona la opción de Aceptar.	NE	NE	NE	NE	Elimina el permiso. Muestra un mensaje de confirmación.	Pantalla principal/Menú permiso/Listar permisos/Eliminar permiso
EC 4.3 "Selecciona Cancelar"	El actor selecciona la opción de Cancelar.	NE	NE	NE	NE	Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú permiso/Listar permisos/Eliminar permiso

Tabla 39 CP Gestionar rol

SC1: Incluir rol							
Escenario	Descripción	Nombre	Descripción	Institución	Permisos	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.2 "Guardar datos"	Selecciona o introduce los datos. Selecciona la opción de guardar los datos.	V	V	V	V	Valida los datos. Crea un rol. Muestra un mensaje de información.	Pantalla principal/Menú rol/Incluir rol
EC 1.3 "Selecciona cancelar"	El actor cancela la acción.	NE	NE	NE	NE	Elimina los datos creados. Muestra un mensaje de confirmación. Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú rol/Incluir rol
EC 1.4 "Datos obligatorios incompletos o incorrectos"	Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.	I	V	V	V	Muestra un mensaje de información. Muestra un indicador sobre los campos vacíos. Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú rol/Incluir rol
		V	I	V	V		
		V	V	I	V		
		V	V	V	I		
SC2: Modificar datos del rol							

Escenario	Descripción					Respuesta del sistema	Flujo central
		Nombre	Descripción	Institución	Permisos		
EC 2.1 "Selecciona modificar rol"	Selecciona la opción de modificar los datos del rol.	NE	NE	NE	NE	Muestra los datos del rol seleccionado, permitiendo modificar los valores: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Descripción • Institución • Permisos Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Actualizar los datos • Cancelar la operación en cualquier momento 	Pantalla principal/Menú roles/Listar roles/Modificar rol
EC 2.2 "Selecciona actualizar los datos del rol"	Modifica los datos. Selecciona la opción de actualizar los datos del rol.	V	V	V	V	Valida los datos. Actualiza los datos del rol. Muestra los datos del rol. Ver SC 3: "Mostrar datos de un rol". Muestra un mensaje de información.	Pantalla principal/Menú roles/Listar roles/Modificar rol
EC 2.3 "Selecciona cancelar"	El actor selecciona la opción de Cancelar.	NE	NE	NE	NE	Elimina los datos creados. Regresa a la vista anterior y muestra un mensaje de confirmación.	Pantalla principal/Menú roles/Listar roles/Modificar rol
EC 2.4 "Campos obligatorios incompletos o incorrectos"	Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos	I	V	V	V	Muestra un mensaje de información.	Pantalla principal/Menú roles/Listar roles/Modificar rol
		V	I	V	V	Muestra un indicador sobre los campos vacíos.	
		V	V	I	V	Regresa al EC 1.1.	
		V	V	V	I		
SC3: Mostrar datos del rol							
Escenario	Descripción					Respuesta del sistema	Flujo central
		Nombre	Descripción	Institución	Permisos		
EC 3.1 "Selecciona ver los datos de un rol"	Selecciona la opción de ver los datos del rol.	NE	NE	NE	NE	Muestra los datos del rol: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Descripción • Institución • Permisos Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Cancelar 	Pantalla principal/Menú roles/Listar roles/Mostrar rol

EC 3.2 "Selecciona cancelar"	Selecciona la opción de Cancelar.	NE	NE	NE	NE	Regresa a la vista anterior y muestra un mensaje de confirmación.	Pantalla principal/Menú roles/Listar roles/Mostrar rol
SC4: Eliminar rol							
Escenario	Descripción	Nombre	Descripción	Institución	Permisos	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 4.1 "Selecciona eliminar"	Selecciona la opción de eliminar un rol.	NE	NE	NE	NE	Muestra un mensaje de advertencia. Y permite: • Aceptar • Cancelar	Pantalla principal/Menú roles/Listar roles/Eliminar rol
EC 4.2 "Selecciona Aceptar"	Selecciona la opción de Aceptar.	NE	NE	NE	NE	Elimina el rol. Muestra un mensaje de confirmación.	Pantalla principal/Menú roles/Listar roles/Eliminar rol
EC 4.3 "Selecciona Cancelar"	El actor selecciona la opción de Cancelar.	NE	NE	NE	NE	Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú roles/Listar roles/Eliminar rol

Tabla 40 CP Gestionar usuario

SC1: Incluir usuario												
Escenario	Descripción	Nombre	Apellidos	Usuario	Contraseña	Repetir contraseña	Correo	Roles	Activado	Bloqueado	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 "Selección a incluir nuevo usuario"	Selecciona la opción de incluir un nuevo usuario.	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Brinda la posibilidad de introducir los siguientes datos: • Usuario • Nombre • Apellidos • Correo • Contraseña • Repetir contraseña • Roles • Activado • Bloqueado Y permite: • Guardar los datos y terminar • Cancelar la	Pantalla principal/Menú usuario/Incluir usuarios

											operación en cualquier momento	
EC 1.2 "Guardar datos"	Selecciona o introduce los datos. Selecciona la opción de guardar los datos.	V	V	V	V	V	V	V	V	V	Valida los datos. Crea un usuario. Muestra un mensaje de información.	Pantalla principal/Menú usuario/Incluir usuarios
EC 1.3 "Selección a cancelar"	El actor cancela la acción.	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Elimina los datos creados. Muestra un mensaje de confirmación. Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú usuario/Incluir usuarios
EC 1.4 "Datos obligatorios incompletos o incorrectos"	Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.	I	V	V	V	V	V	V	V	V	Muestra un mensaje de información. Muestra un indicador sobre los campos vacíos. Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú usuario/Incluir usuarios
		V	I	V	V	V	V	V	V	V		
		V	V	I	V	V	V	V	V	V		
		V	V	V	I	V	V	V	V	V		
		V	V	V	V	I	V	V	V	V		
		V	V	V	V	V	I	V	V	V		
		V	V	V	V	V	V	I	V	V		
		V	V	V	V	V	V	V	I	V		
		V	V	V	V	V	V	V	V	I		
EC 1.5 "Formato incorrecto"	Formato de nombre, apellidos y usuario incorrecto.	I	I	I	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Muestra un mensaje de información. Muestra un indicador sobre el campo. Regresa al EC 1.3.	Pantalla principal/Menú usuario/Listar usuarios
EC 1.6 "Correo inválido"	Correo inválido	N E	N E	N E	N E	N E	I	N E	N E	N E	Muestra un mensaje de información. Muestra un indicador sobre el campo. Regresa al EC 1.3.	Pantalla principal/Menú usuario/Listar usuarios
EC 1.7 "El usuario ya existe."	El usuario ya existe.	N E	N E	I	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Muestra un mensaje de información. Muestra un indicador sobre el campo. Regresa al EC 1.3.	Pantalla principal/Menú usuario/Listar usuarios

EC 1.8 "Las contraseñas no coinciden."	Las contraseñas no coinciden.	N E	N E	N E	I	I	N E	N E	N E	N E	Muestra un mensaje de información. Muestra un indicador sobre el campo. Regresa al EC 1.3.	Pantalla principal/Menú usuario/Listar usuarios
SC2: Modificar datos del usuario												
Escenario	Descripción	Nombre	Apellidos	Usuario	Contraseña	Repetir contraseña	Correo	Roles	Activado	Bloqueado	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 2.1 "Selección a modificar usuario"	Selecciona la opción de modificar los datos del usuario.	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Muestra los datos del usuario y brinda la posibilidad de cambiar sus valores. • Usuario • Nombre • Apellidos • Correo • Contraseña • Repetir contraseña • Roles • Activado • Bloqueado Y permite: • Actualizar los datos • Cancelar la operación en cualquier momento	Pantalla principal/Menú usuarios/Listar usuarios/Modificar usuarios
EC 2.2 "Selección a actualizar los datos del usuario"	Modifica los datos. Selecciona la opción de actualizar los datos del usuario.	V	V	V	V	V	V	V	V	V	Valida los datos. Actualiza los datos del usuario. Muestra los datos del usuario. Ver SC 3: "Mostrar datos de un usuario". Muestra un mensaje de información.	Pantalla principal/Menú usuarios/Listar usuarios/Modificar usuarios

EC 2.3 "Selección a cancelar"	El actor selecciona la opción de Cancelar.	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Elimina los datos creados. Regresa a la vista anterior y muestra un mensaje de confirmación.	Pantalla principal/Menú usuarios/Listar usuarios/Modificar usuarios
EC 2.4 "Campos obligatorios incompletos o incorrectos"	Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos	I	V	V	V	V	V	V	V	V	V	Muestra un mensaje de información. Muestra un indicador sobre los campos vacíos. Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú usuarios/Listar usuarios/Modificar usuarios
		V	I	V	V	V	V	V	V	V	V		
		V	V	I	V	V	V	V	V	V	V		
		V	V	V	I	V	V	V	V	V	V		
		V	V	V	V	I	V	V	V	V	V		
		V	V	V	V	V	V	I	V	V	V		
		V	V	V	V	V	V	V	I	V	V		
		V	V	V	V	V	V	V	V	I	V		
		V	V	V	V	V	V	V	V	V	I		
SC3: Mostrar datos del usuario													
Escenario	Descripción	Nombre	Apellidos	Usuario	Correo	Activado	Bloqueado					Respuesta del sistema	Flujo central
EC 3.1 "Selección a ver los datos de un usuario"	Selección a la opción de ver los datos del usuario.	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Muestra los datos del usuario: • Usuario • Nombre • Apellidos • Correo • Activado • Bloqueado Y permite: • Cancelar la operación en cualquier momento	Pantalla principal/Menú usuarios/Listar usuarios/Modificar usuarios
EC 3.2 "Selección a cancelar"	Selección a la opción de Cancelar.	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Regresa a la vista anterior y muestra un mensaje de confirmación.	Pantalla principal/Menú usuarios/Listar usuarios/Modificar usuarios
SC4: Eliminar usuario													

Escenario	Descripción											Respuesta del sistema	Flujo central
		Nombre	Apellidos	Usuario	Contraseña	Repite contraseña	Correo	Roles	Visible	Bloqueado			
EC 4.1 "Selección a eliminar"	Selecciona la opción de eliminar un usuario.	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Muestra un mensaje de advertencia. Y permite: • Aceptar • Cancelar	Pantalla principal/Menú usuarios/Listar usuarios/Eliminar usuarios
EC 4.2 "Selección a Aceptar"	Selecciona la opción de Aceptar.	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Elimina el usuario. Muestra un mensaje de confirmación.	Pantalla principal/Menú usuarios/Listar usuarios/Eliminar usuarios
EC 4.3 "Selección a Cancelar"	El actor selecciona la opción de Cancelar.	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Pantalla principal/Menú usuarios/Listar usuarios/Eliminar usuarios

Tabla 41 CP Registrar usuario

Escenario	Descripción								Respuesta del sistema	Flujo central
		Nombre	Apellidos	Usuario	Contraseña	Repite contraseña	Correo	Captcha		
EC 1.1 "Selección incluir nuevo usuario"	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea registrarse.	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Brinda la posibilidad de introducir los siguientes datos: • Usuario • Nombre • Apellidos • Correo • Contraseña • Repetir contraseña • Captcha Y permite: • Registrarse • Cancelar la operación en cualquier momento	Formulario de registro

EC 1.2 "Registrarse"	Introduce los datos. Selecciona la opción de guardar los datos.	V	V	V	V	V	V	V	Valida los datos. Crea un usuario. Muestra un mensaje de información. Envía un mensaje de confirmación al correo.	Formulario de registro
EC 1.3 "Selecciona cancelar"	El actor cancela la acción.	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Elimina los datos creados. Muestra un mensaje de confirmación. Regresa a la vista principal de la sección en la que se encuentra.	Formulario de registro
EC 1.4 "Datos obligatorios incompletos o incorrectos"	Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos.	I	V	V	V	V	V	V	Muestra un mensaje de información. Muestra un indicador sobre los campos vacíos. Regresa al EC 1.1.	Formulario de registro
		V	I	V	V	V	V	V		
		V	V	I	V	V	V	V		
		V	V	V	I	V	V	V		
		V	V	V	V	I	V	V		
		V	V	V	V	V	I	V		
		V	V	V	V	V	V	I		
EC 1.5 "Formato incorrecto"	Formato de nombre, apellidos y usuario incorrecto.	I	I	I	N E	N E	N E	N E	Muestra un mensaje de información. Muestra un indicador sobre el campo. Regresa al EC 1.2.	Formulario de registro
EC 1.6 "Correo inválido"	Correo inválido	N E	N E	N E	N E	N E	I	N E	Muestra un mensaje de información. Muestra un indicador sobre el campo. Regresa al EC 1.2.	Formulario de registro
EC 1.7 "El usuario ya existe."	El usuario ya existe.	N E	N E	I	N E	N E	N E	N E	Muestra un mensaje de información. Muestra un indicador sobre el campo. Regresa al EC 1.2.	Formulario de registro
EC 1.8 "Las contraseñas no coinciden."	Las contraseñas no coinciden.	N E	N E	N E	I	I	N E	N E	Muestra un mensaje de información. Muestra un indicador sobre el campo. Regresa al EC 1.2.	Formulario de registro

Tabla 42 CP Editar perfil de usuario

Escenario	Descripción	Nombre	Apellidos	Usuario	Contraseña	Repite contraseña	Correo	Foto	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 2.1 "Selecciona editar perfil"	Selecciona la opción de editar su perfil.	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Muestra los datos del perfil y brinda la posibilidad de cambiar sus valores. • Usuario • Nombre • Apellidos • Correo • Contraseña • Repetir Contraseña • Foto Y permite: • Actualizar los datos • Cancelar la operación en cualquier momento	Pantalla principal/Menú del usuario/Editar perfil
EC 2.2 "Selecciona actualizar los datos del perfil"	Modifica los datos. Selecciona la opción de actualizar los datos del perfil.	V	V	V	V	V	V	V	Valida los datos. Actualiza los datos del perfil. Muestra un mensaje de información.	Pantalla principal/Menú del usuario/Editar perfil
EC 2.3 "Selecciona cancelar"	El actor selecciona la opción de Cancelar.	N E	N E	N E	N E	N E	N E	N E	Elimina los datos creados. Regresa a la vista anterior.	Pantalla principal/Menú del usuario/Editar perfil
EC 2.4 "Campos obligatorios incompletos o incorrectos"	Existen datos obligatorios incompletos o incorrectos	I V	V I	V V	V V	V V	V V	V V	Muestra un mensaje de información. Muestra un indicador sobre los campos vacíos. Regresa al EC 1.1.	Pantalla principal/Menú del usuario/Editar perfil
		V	V	V	I	V	V	V		
		V	V	V	V	V	I	V		
		V	V	V	V	V	V	I		

Tabla 43 CP Ver perfil de usuario

Escenario	Descripción	Nombre	Apellidos	Usuario	Correo	Foto	Respuesta del sistema	Flujo central

<p>EC 3.1 "Selecciona ver perfil"</p>	<p>Selecciona la opción de ver los datos del perfil.</p>	<p>N E</p>	<p>N E</p>	<p>N E</p>	<p>N E</p>	<p>N E</p>	<p>Muestra los datos del perfil y brinda la posibilidad de cambiar sus valores. <ul style="list-style-type: none"> • Usuario • Nombre • Apellidos • Correo • Foto Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Cancelar la operación en cualquier momento </p>	<p>Pantalla principal/Menú del usuario/Ver perfil</p>
<p>EC 3.2 "Selecciona cancelar"</p>	<p>Selecciona la opción de Cancelar.</p>	<p>N E</p>	<p>N E</p>	<p>N E</p>	<p>N E</p>	<p>N E</p>	<p>Regresa a la vista anterior y muestra un mensaje de confirmación.</p>	<p>Pantalla principal/Menú del usuario/Ver perfil</p>