**Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez"**
**Facultad de Ingeniería**
**Carrera de Ingeniería Informática**

# Sistema Informático para la gestión de la información de los convenios de colaboración internacional en la Universidad de Cienfuegos.

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería Informática

**Autor:** Pablo Trujillo Juviel

**Tutores:**

**MSc.** Oscar Luis Muñoz González

**Lic.** Lisbel Fumero Roldán

**Cienfuegos, Cuba.**

**Curso 2012 – 2013.**

# Declaración de autoría

Yo, Pablo Trujillo Juviel declaro que soy el único autor de este trabajo de diploma titulado “Sistema Informático para la gestión de la información de los convenios de colaboración internacional en la Universidad de Cienfuegos” y por este medio reconozco al Departamento de Informática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” con todos los derechos patrimoniales del mismo.

Para que así conste firmo (firmamos) la presente a los __ días del mes de ___ del 2013.

_____

Firma Autor

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referente a la temática señalada.

_____ _____

Tutor: MSc. Oscar Luis Muñoz González Tutor: Lic. Lisbel Fumero Roldán

_____ _____

Firma ICT Firma Vicedecano

# Pensamiento

*Y si alguno de vosotros tiene falta de sabiduría, pídala a Dios, el cual da a todos abundantemente y sin reproche, y le será dada.*

*Santiago 1:5*

*Todo lo puedo en Cristo que me fortalece.*

*Filipenses 4:13*

# Dedicatoria

*Dedico esta tesis especialmente a mis padres Norma y Pablo a los cuales amo mucho primeramente por el amor que me han dado y por complacerme en gran manera desde siempre. A ellos por apoyarme y ayudarme siempre que lo he necesitado. También a mis abuelos sobre todo a mi abuela Dora que tanto se ha sacrificado por mí y preocupado por mi bienestar, a toda mi familia por la cual le doy muchas gracias a Dios por haberme permitido formar parte de ella, también a mis hermanos en la fe y a todos mis amigos.*

# Agradecimientos


- ✓ *Primeramente y sobre todas las cosas quiero darle infinitas gracias a Dios por mi vida en general, por amarme y cuidarme tanto como la ha hecho en ocasiones sin merecerlo, por su infinita gracia y misericordia derramada sobre mí, por permitirme llegar hasta este momento, vencer las dificultades y darme la capacidad y entendimientos necesarios para culminar mi carrera y adquirir los conocimientos que me permitieron realizar este trabajo.*

- ✓ *A mis padres por todos los sacrificios que han tenido que hacer para cumplir mis sueños, por creer siempre en mí, estar presentes cuando los necesito y por el amor incondicional que me han dado.*

- ✓ *A mis abuelos, mis tíos, mi madrina, a mi tía Mildalia a todos en general por ser tan especiales conmigo.*

- ✓ *A mis tutores Oscar y Lisbel los cuales me han ayudado muchísimo con la tesis y han trabajado junto conmigo (se los recomiendo), a Nieve que aunque no estaba vinculada directamente al proyecto siempre estuvo dispuesta a ayudarme.*

- ✓ *A todos mis amigos especialmente a Evelyn, Emilito, Titica con los cuales he pasados muchos de los momentos más felices de mi vida, a Leo el futuro as de la informática en Campiña.*

- ✓ *A mis amigos del aula Lisder, Yanerquis, Yalita, Arhai, Yaimara, Jansel, Alinson, Deivis, Pedro, Miguel Ángel, a las chicas P4 Diana, Yaneisy, Arasy, Yoana y a todos mis compañeros y conocidos.*

- ✓ *A mi novia Sury que tanto me ha ayudo, a su hermana Sory.*

- ✓ *A todos los profesores que me han ayudado, especialmente a los que más admiro, Laura Toledo y Elita.*

- ✓ *Al team ALASKA (Shinno, Jorge, Luis, Roberto, Pablo), que los considero como mis hermanos.*

## Resumen

El proceso de gestión de la información de los convenios de colaboración internacional de la Universidad de Cienfuegos con otros centros de altos estudios es una labor con un alto grado de complicación debido a la cantidad de información a manipular y el tiempo requerido.

La presente investigación se realizó como alternativa de solución a las deficiencias en el proceso de gestión de la información de los convenios internacionales. Este trabajo tributa a la prioridad de fomentar el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la solución de problemas de variados cortes e índoles, en este caso la gestión de convenios que es parte de los procesos sustantivos de la Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez.

La solución obtenida se caracteriza por ser flexible y fácil de usar. Además, permite agilizar y dar respuesta a este proceso de acuerdo a las necesidades de los encargados del mismo.

A través del documento de la investigación se describieron los elementos que definen el sistema propuesto, siguiendo lo establecido por la metodología Scrum. Para la implementación del mismo se utilizó MySQL como sistema gestor de bases de datos y HTML, CSS, JavaScripts, PHP como lenguajes utilizados para la implementación del mismo.

# Índice

Introducción ..... 1
Capítulo 1: Fundamentación Teórica ..... 7
1.1 Introducción ..... 7
1.2 Conceptos básicos del dominio ..... 7
1.2.1 Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). ..... 7
1.2.2 Las TIC particularidades de su uso en Cuba. ..... 8
1.2.3 La gestión de la Información en función del proceso de internacionalización en la Universidad de Cienfuegos. ..... 8
1.2.4 Convenios de colaboración bilateral entre IES. ..... 13
1.3 Descripción del objeto de estudio. ..... 14
1.3.1 Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos. ..... 14
1.3.2 Sistemas informáticos relacionados con el objeto de estudio. ..... 15
1.4 Metodologías de desarrollo de Software. ..... 16
1.4.1 Ejemplos de Metodologías Tradicionales. ..... 17
Proceso Unificado de Desarrollo (RUP). ..... 17
Microsoft Solution Framework (MSF). ..... 18
1.4.2 Ejemplos de metodologías ágiles. ..... 18
Programación Extrema (Extreme Programming, XP). ..... 18
ICONIX. ..... 20
Scrum. ..... 21
1.4.3 Selección de la metodología. ..... 23
1.5 Lenguajes. ..... 24
1.5.1 HTML. ..... 24
1.5.2 CSS. ..... 25
1.5.3 PHP ..... 26
1.5.4 JavaScript. ..... 27
1.5.5 Lenguaje de Modelación Unificado (UML). ..... 28
1.6 Herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema. ..... 29
1.6.1 PhpMyAdmin ..... 29
1.6.2 NetBeans ..... 30
1.6.3 Photoshop ..... 31

1.6.4 Visual Paradigm.....31
1.6.5 Servidor Web.....32
1.6.6 Frameworks.....33
1.7 Conclusiones.....40
Capítulo 2: Descripción y Construcción de la Solución Propuesta.....41
2.1 Introducción.....41
2.2 Marco de trabajo que utiliza Scrum.....42
2.2.1 Roles en Scrum.....43
2.2.2 Artefactos.....44
2.2.3 Equipo Scrum:.....45
2.3 Pila del Producto.....45
2.4 Requerimientos no funcionales.....56
2.5 Planeación de los Sprint.....59
2.5.1 Técnica de estimación de un sprint.....61
2.5.2 Descripción de los Sprint.....62
2.6 Conclusiones del Capítulo.....67
Capítulo 3: Historias Técnicas y Validación de la Solución Propuesta.....68
3.1 Introducción.....68
3.2 Historias Técnicas.....69
3.2.1 Diagrama de casos de uso del sistema.....69
3.2.2 Descripción de los casos de uso.....70
3.2.3 Modelo lógico de datos.....72
3.2.4 Modelo físico de datos.....73
3.2.5 Diagrama implementación.....74
3.3 Principios de diseño del sistema.....75
3.3.1 Estándares en la interfaz de la aplicación.....75
3.3.2 Formato de reportes.....75
3.3.3 Concepción general de la ayuda.....75
3.3.4 Tratamiento de excepciones.....76
3.4 Estudio de Factibilidad.....76
3.4.1 Cálculo de puntos de casos de uso sin ajustar.....76
3.4.2 Cálculo de puntos de casos de uso ajustados.....81
Factor de complejidad técnica (TCF).....82

Factor de ambiente (EF).....83
Estimación del esfuerzo.....84
3.4.3 Cálculo de costos.....85
Beneficios tangibles e intangibles.....85
Análisis de costos y beneficios.....86
3.5 Validación de la solución propuesta.....86
3.6 Conclusiones del capítulo.....89
Conclusiones.....90
Recomendaciones.....91
Referencias bibliográficas.....92
Bibliografía.....94
Anexos.....98
Anexo: A Descripción de los casos de uso.....98
Anexo: B Prototipos de Interfaz.....126

# Índice de Tablas

Tabla1 Equipo Scrum ..... 45
Tabla2 Pila del producto ..... 46
Tabla 3 Planeación de los Sprints ..... 60
Tabla4 Pila Sprint 1 ..... 62
Tabla5 Pila Sprint 2 ..... 63
Tabla6 Pila Sprint 3 ..... 64
Tabla7 Pila Sprint 4 ..... 65
Tabla8 Pila Sprint 5 ..... 66
Tabla 9 Descripción tipo de actores y su factor de peso ..... 77
Tabla10 Especificación de tipos de actores del sistema ..... 78
Tabla 11 Descripción de tipos de casos de uso de acuerdo a su complejidad ..... 79
Tabla 12 Especificación de complejidad de los casos de uso del sistema ..... 79
Tabla 13 Factor determinante de complejidad técnica del sistema ..... 82
Tabla 14 Factor externo o ambiente. ..... 83
Tabla 15 Criterio de distribución de esfuerzo ..... 85
Tabla 16 Prueba de kolmogorv-smironv ..... 87
Tabla17 Estadísticos de muestrasrelacionadas ..... 88
Tabla18 Diferenciasrelacionadas ..... 88

# Introducción

La historia de la relación del pueblo cubano con el resto del mundo es parte esencial de la política exterior de la Revolución Cubana, basada en principios y en una ética que ha caracterizado la actuación del país desde 1959. El internacionalismo como actividad social de los cubanos se ha legitimado a través de los años con la participación activa o pasiva, en el frente o en la retaguardia, con el fúsil o a través de servicios científico-técnicos con un marcado carácter solidario. En Cuba cuando se habla de internacionalismo se habla de pueblo y quien dice pueblo en Cuba dice sociedad.

El triunfo revolucionario de 1959 encontró que las relaciones exteriores en el país eran encabezadas por el Departamento de Estado; dependencia creada desde la época de la primera ocupación norteamericana y diseñada para servir los intereses del Imperialismo norteamericano, por lo tanto incapaz de satisfacer política y orgánicamente los imperativos de la política exterior de Cuba revolucionaria. El Gobierno por Decreto el 23 de diciembre de 1959 creó el Ministerio de Relaciones Exteriores de la República de Cuba, sustituyendo al obsoleto departamento y designando a Raúl Roa como ministro. Desde entonces la política exterior de Cuba se adhiere a los principios básicos del derecho internacional: el respeto a la soberanía, la independencia y la integridad territorial de los Estados; la autodeterminación de los pueblos; la igualdad de los estados y los pueblos; el rechazo a la injerencia en los asuntos internos de otros estados; el derecho a la cooperación internacional en beneficio e interés mutuo y equitativo; las relaciones pacíficas entre los estados, y demás preceptos consagrados en la Carta de las Naciones Unidas.

Actualmente la nación cubana mantiene convenios y relaciones de colaboración con numerosos países del mundo; dentro de los más importantes se reconocen los relacionados con el sector académico que a la luz del desarrollo científico-técnico y las actuales circunstancias de un mundo globalizado e interconectado, ha tenido que recurrir necesariamente al intercambio, la interrelación y el vínculo profesional para encontrar un

lenguaje común que ayude a fomentar y consolidar la Educación Superior Cubana.

Aunque la función principal de la universidad contemporánea sigue siendo la formación de individuos; la universidad del siglo XXI es diferente a la de hace 20 años. En los últimos años se ha reforzado la idea de que las Instituciones de Educación Superior (IES) ya no pueden ser entendidas como organizaciones basadas en acumulaciones académicas de alcance local. Hoy como nunca antes en la historia, el vigor y la calidad de la educación superior, se asocian a la capacidad de la institución para interactuar en procesos intelectuales y diálogos científicos ampliados, incorporando orgánicamente a sus funciones de enseñanza, investigación y servicio a la comunidad, una dimensión internacional e intercultural.[1]

De acuerdo con esta perspectiva en la Declaración Mundial sobre Educación Superior para el Siglo XXI de 1998, la UNESCO reconoce que la calidad […] requiere que la educación superior se caracterice por su dimensión internacional.

Por definición, la internacionalización de la educación superior es un proceso que permite a las universidades integrar una dimensión global a sus tareas de enseñar, investigar y ofrecer servicios de extensión y educación continua. De esta manera las instituciones universitarias buscan relacionarse con sus similares en otros países para debatir y consolidar una integración que, sin perder la identidad nacional, posibilite la unificación de criterios y forme profesionales con perfil internacional.[2]

Según el manual orgánico de la UCF, el proceso de internacionalización de la universidad garantiza un acercamiento a los estándares de calidad internacional y contribuye a asegurar la vitalidad de todos los procesos misionales a través del intercambio académico, el trabajo en redes internacionales, la ejecución de proyectos de colaboración, la contratación de profesores invitados, la exportación de servicios científico-técnico, la realización de eventos científicos, el fomento del pregrado compensado y el postgrado

internacional, así como la visibilidad y reconocimiento de la universidad. Lo que contribuye al fortalecimiento de las relaciones entre países con intereses comunes de integración y al principio internacionalista que rige la sociedad cubana.

En muchas IES (Instituciones de Educación Superior) del mundo este proceso se orienta estratégicamente, ya sea a través de sistemas de formación para sus líderes o por la contratación de servicios especializados para garantizar la eficiencia de proyectos y programas de intercambio internacional; lo cierto es que en ambos casos, se comprende la importancia y la complejidad de esta actividad.

En este sentido la Universidad de Cienfuegos ha acumulado experiencia por más de 20 años en el desarrollo de acciones de cooperación internacional con instituciones de más de veinte países: España, Canadá, México, Colombia y Ecuador sobresalen como los de mayor intercambio en áreas temáticas que van desde el medioambiente, energía, producciones más limpias, ciencias pedagógicas, la agronomía, ciencias sociales y humanísticas y ciencias informáticas.

Pero cada día es más complejo para la institución universitaria determinar qué proyectos, programas, redes o relaciones bilaterales impulsar o dar seguimiento para un mayor impacto y calidad de sus procesos. La sociedad de conocimiento caracterizada por la globalización y la irrupción de las nuevas tecnologías de la informatización y las comunicaciones ha puesto a disposición de la comunidad universitaria un volumen excesivo de información que resulta imposible manejar del todo. Por lo que constituye una prioridad para las organizaciones actuales, identificar y desarrollar las áreas de interés estratégico en las que necesitan estar bien informadas para la toma de decisiones.

En este sentido, la gestión del conocimiento y las herramientas informacionales e informáticas asociadas a su práctica constituyen un paso esencial para el

proceso de gestión de convenios de colaboración con instituciones extranjeras que se estructuran en la Universidad.

La actividad de convenio desde hace unos cinco años evidencia una complejidad creciente. Su desarrollo sobre estatutos legales, el nivel de responsabilidad con la información pertinente, la precisión y oportunidad en la comunicación la han convertido en una actividad de control estricto y sistemático. La supervisión y seguimiento actualizado de estos es de gran importancia para el centro, esta labor genera una amplia información, la cual es de necesario conocimiento para varios trabajadores, el flujo de la información demanda una gran cantidad de trabajo y dedicación por parte del personal encargado, que inevitablemente trae como consecuencia, entre otros, los siguientes inconvenientes que constituyen en sí la situación problemática:

- Gran cantidad de información a manipular.
- Se dificulta la búsqueda y obtención de información necesaria para la toma de decisiones con respecto a qué convenios apoyar, impulsar o simplemente dar seguimiento.
- La información se almacena en formato duro provocando la pérdida considerable de tiempo en la búsqueda de la información necesaria para elaborar los informes requeridos y en ocasiones la falta de integridad de la misma.
- Retraso en la presentación de la información a los interesados.
- Desconocimiento del estado actual de los convenios.
- Pérdida de la información a causa del deterioro físico de la misma.

De lo anteriormente expuesto se deduce el siguiente **problema científico** a resolver: ¿Cómo contribuir a agilizar el flujo informativo en el proceso de gestión de la información referente a los convenios de colaboración internacional en la Universidad de Cienfuegos?

De esta manera se considera como **objeto de estudio** el proceso de la gestión de convenios de colaboración internacional en las universidades y como campo de acción, el flujo informativo asociado al proceso de la gestión de convenios en la Universidad de Cienfuegos.

Se plantea como **idea a defender**: la elaboración y puesta en marcha de un sistema informático, contribuirá a agilizar el flujo informativo en el proceso de gestión de la información referente a los convenios de colaboración internacional en la Universidad de Cienfuegos.

Como consecuencia se define el siguiente **objetivo general** para esta investigación:

Elaborar un sistema informático para la gestión de la información referente a los convenios de colaboración internacional que suscribe la Universidad de Cienfuegos con instituciones extranjeras.

Y los siguientes objetivos específicos:

- Analizar las particularidades del proceso de gestión de convenios de colaboración internacional en la Universidad de Cienfuegos.
- Diseñar los elementos del sistema a elaborar.
- Implementar la solución propuesta.
- Validar el sistema.

Los anteriores objetivos se cumplimentarán a través del término de las siguientes tareas:

- Entrevistas al personal directamente vinculado al proceso de gestión de convenios.
- Estudio de los puntos críticos del proceso para decidir cuales automatizar.
- Investigación de la existencia de otros sistemas informáticos similares o relacionados con el proceso de gestión y manejo de convenios entre universidades.
- Selección de las metodologías, tecnologías, herramientas y lenguajes a utilizar en la elaboración del sistema informático.
- Estudio de la factibilidad del proyecto.
- Diseño de la arquitectura del sistema propuesto.
- Diseño del modelo de datos.
- Diseño de la interfaz.

- Elaboración de la documentación.
- Aplicación de un método estadístico para validar el sistema.

Su utilidad está dada por su **aporte práctico**, pues con la implementación del sistema informático para la gestión de la información referente a los convenios de colaboración internacional, la Universidad de Cienfuegos podrá gestionar el proceso de manera rápida y confiable, al colocar a disposición del usuario en cada momento las herramientas, y datos necesarios para el desarrollo con éxito del proceso.

El presente informe de resultados está estructurado del siguiente modo, Introducción, Capítulos I, II y III; Conclusiones, Recomendaciones, Bibliografía y Anexos correspondientes.

En el Capítulo I. Fundamentación Teórica: se fundamenta y analiza críticamente los principales conceptos vinculados al campo de acción; así como los antecedentes y sistemas informáticos vinculados a la gestión de convenios. Se documenta el estudio realizado sobre las tendencias, tecnologías y herramientas actuales en lo cual se fundamenta la selección de las utilizadas en la solución propuesta.

Capítulo II: Descripción y construcción de la Solución Propuesta: en este capítulo se refleja la estructura que tendrá el sistema desde el punto de vista de modelación del problema, utilizando SCRUM como metodología de desarrollo. Se especifica la pila del producto, los requerimientos no funcionales del sistema así como la descripción de los Sprint.

Capítulo III. Historias Técnicas y Validación de la Solución Propuesta: en este capítulo se presenta el diagrama de casos de uso del sistema, el modelo lógico y físico de la base de datos. También se realiza el análisis de factibilidad del sistema creado, así como la validación del mismo analizando los resultados obtenidos a partir de la puesta en marcha del producto realizado.

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica.

## 1.1 Introducción

En el siguiente capítulo se definen los principales conceptos asociados al dominio del problema y se describen los antecedentes relacionados con el objeto de estudio y campo de acción, realizándose un análisis crítico y comparativo de otras soluciones existentes acorde a la solución propuesta.

Se desarrolla un análisis de metodologías existentes para el desarrollo de sistemas informáticos así como de frameworks utilizados para agilizar el proceso de construcción. Además se describen los lenguajes y herramientas utilizados para construir la solución propuesta.

## 1.2 Conceptos básicos del dominio.

### 1.2.1 Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

Las Tecnologías de la información y la comunicación son un conjunto de servicios, redes, software y aparatos que tienen como fin la mejora de la calidad de vida de las personas dentro de un entorno, y que se integran a un sistema de información interconectado y complementario. Esta innovación servirá para romper las barreras que existen entre cada uno de ellos.

Las TIC se imaginan como el universo de dos conjuntos, representados por las tradicionales tecnologías de la comunicación, constituidas principalmente por la radio, la televisión y la telefonía convencional y por las tecnologías de la información, caracterizadas por la digitalización de las tecnologías de registros de contenidos. Las TIC son herramientas teórico-conceptuales, soportes y canales que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información de la forma más variada.[3]

### 1.2.2 Las TIC particularidades de su uso en Cuba.

Conceptualmente, la Informatización de la Sociedad se define en Cuba como el proceso de utilización ordenada y masiva de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para satisfacer las necesidades de información y conocimiento de todas las personas y esferas de la sociedad. Existe un programa que persigue promover el uso masivo de las Tecnologías de la Información a escala nacional, teniendo en cuenta los objetivos generales estratégicos que el país se ha propuesto, buscando un desarrollo coherente y una identificación precisa de los sectores de la Sociedad de la Información.
Esta estrategia, como expresión del proceso revolucionario cubano, tiene al ciudadano en el centro de sus objetivos, buscando elevar su calidad de vida en su desempeño familiar, laboral, educacional, cultural, social y político y en la consecución del fortalecimiento y ampliación de los logros y beneficios que la Revolución le ha dado.[4]

### 1.2.3 La gestión de la Información en función del proceso de internacionalización en la Universidad de Cienfuegos.

Como se introdujo anteriormente, la internacionalización es un proceso inherente de la universidad contemporánea. En la Declaración Mundial sobre Educación Superior para el Siglo XXI de 1998, la UNESCO reconoció que la calidad […] requiere que la educación superior se caracterice por su dimensión internacional.

Por definición, la internacionalización de la educación superior es un proceso que permite a las universidades integrar una dimensión global a sus tareas de enseñar, investigar y ofrecer servicios de extensión y educación continua. De esta manera las instituciones universitarias buscan relacionarse con sus similares en otros países para debatir y consolidar una integración que, sin perder la identidad nacional, posibilite la unificación de criterios y forme profesionales con perfil internacional. [2]

Se manifiesta en una variedad de emprendimientos: incremento acelerado de la movilidad académica, expansión de la educación a distancia, promoción de diseños curriculares interinstitucionales y transfronterizos, desarrollo de programas asociados de investigación científica, renovación de los procedimientos de reconocimiento internacionales de titulaciones, emergencia de una diversidad de formatos de suministro comercial transnacional de servicios educativos que se expresan en acuerdos formales entre países para la configuración de distintos protocolos operativos orientados a la vinculación multilateral de las instituciones educativas. La articulación de las comunidades académicas mediante convenios, redes de cooperación y consorcios sustentados es una constante en la búsqueda del beneficio mutuo. Pero la configuración de estos entornos científicos y educativos contemporáneos no es un proceso que se logre espontáneamente.

A pesar de que en Cuba las instituciones de educación superior se enfrentan al compromiso de desempeñar un papel de liderazgo en las actividades internacionales a partir de la experiencia acumulada durante más de treinta años en el establecimiento de relaciones de colaboración interinstitucional con instituciones de educación superior extranjeras, el reto que la internacionalización plantea, integra una serie de oportunidades y riesgos, visiones y misiones, prioridades, políticas, programas estratégicos, estrategias de organización, análisis de relaciones de costos/ beneficios y evaluaciones sistemáticas internas y externas, todavía inexploradas del todo .

El modelo de internacionalización adoptado por las universidades de países desarrollados han tenido mayor éxito no solo académico e investigativo, sino también de orden social, cultural y económico. Los resultados de sus políticas se traducen en currículos balanceados en cuanto a referentes dentro y fuera del país; de esta manera, los estudiantes fortalecen su aprendizaje de lenguas extranjeras y adquieren un alto conocimiento en el manejo de las tecnologías de la información y la comunicación. Adicionalmente, les ha facilitado a sus profesores investigar junto a colegas de otras naciones y han

creado importantes redes académicas que enriquecen la visión del conocimiento.

En América Latina y el Caribe, incluida Cuba, el panorama es otro. La mayoría de las universidades no cuentan con políticas claras de internacionalización y están quedando por fuera del contexto global del conocimiento, sin posicionar adecuadamente la calidad de la enseñanza, la investigación y la extensión universitaria de esta parte del mundo.

La internacionalización es la oportunidad convertida en estrategia que puede estimular los programas de desarrollo de la Educación Superior Cubana, constituyendo a su vez un medio importante para la promoción de los logros.

La Universidad de Cienfuegos (UCF), en respuesta a estas exigencias gestiona convenios de colaboración con varias universidades a nivel internacional con el propósito de profundizar, fortalecer e incrementar las relaciones académicas y científicas que impacten favorablemente en el desarrollo institucional. Estos convenios constituyen un sólido fundamento legal que regula la naturaleza de la cooperación educacional a través de actividades científicas y culturales.

A través de la dirección de relaciones internacionales de la UCF “Carlos Rafael Rodríguez”; se ha contribuido y se contribuye a la integración de la dimensión internacional con las funciones sustantivas de la Universidad de Cienfuegos, de esa manera se orienta la cooperación internacional hacia el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización y se promueven las relaciones de solidaridad hacia y desde Cuba en función de elevar visibilidad y reconocimiento de la UCF, primeramente, y la Educación Superior Cubana con fin supremo.

Por otra parte, la integración de la ciencia y la tecnología con la sociedad ha llevado a muchos estudiosos del tema a afirmar que estamos en una nueva época; la Sociedad del Conocimiento[5].El desarrollo de las tecnologías de la informática y las comunicaciones, así como el cambio en los métodos del comportamiento documental, que ha permitido captar, procesar y distribuir

grandes volúmenes de información. Aunque otros aspectos han contribuido de igual manera a impulsarlo, tales como:

- El desarrollo cada vez mayor de organizaciones en las que el conocimiento es a la vez "input" (entrada, recurso) y "output" (resultado).
- El cambio en la idea de que el conocimiento es privativo de un grupo selecto de expertos, hacia la idea de que el conocimiento útil está diseminado en toda la organización.
- La identificación como problema de la denominada "amnesia organizacional" es decir, no saber lo que se sabe.

Estas condiciones subrayan la necesidad del constante estudio donde la búsqueda, selección, análisis y uso de la información es un proceso cada vez más complejo. Para la nueva economía, el conocimiento no es uno más de los factores de producción sino que se ha convertido en el principal factor de producción.[6]

La gestión del conocimiento es un campo emergente de las ciencias de la información y las ciencias empresariales que enfatiza en el proceso de captación, almacenamiento, análisis y difusión del conocimiento individual y colectivo existente en la organización para desarrollar la calidad de sus procesos internos y su relación con el entorno, o sea, aprovechar el conocimiento para la toma de decisiones. Se puede considerar por lo tanto, como una herramienta facilitadora y un motor impulsor del desarrollo de la organización en un contexto altamente competitivo.

En la literatura científica, la gestión del conocimiento (Knowledge Management) se define como un proceso sistémico, un método de gestión avanzada para adquirir, organizar y comunicar conocimientos tácitos y explícitos y de esa forma establecer recursos y prácticas para conseguir los objetivos estratégicos propuestos por la organización.

Cuando el conocimiento se reconoce como recurso único, difícil de transferir, imitar o sustituir y además como fuente de ventajas competitivas de las organizaciones, entonces:

- La gestión del conocimiento no es un hecho espontáneo, necesita un marco general, procesos y herramientas específicas para llevarse a cabo.
- Para que pueda ser utilizado, el conocimiento debe hacerse explícito en depósitos, bases de datos y otros medios de almacenaje y distribución.
- El conocimiento inherente a los individuos (conocimiento tácito) debe ser incluido.
- La gestión del conocimiento debe contribuir al desempeño y aprendizaje organizacional para el logro de mayores beneficios.

En esencia detecta, compila, reúne y analiza datos e información, cuyo resultado disemina en la organización y con ello permite obtener, de modo sistemático y organizado, información relevante sobre el ambiente externo y las condiciones internas de la organización, para la toma de decisiones y la orientación estratégica.[7]

**Fig.1 pirámide informacional Fuente: Oscar Castellanos, 2010**

La gestión de la información constituye uno de los pasos previos a la realización de la gestión de conocimiento, ya que esta última involucra el aprendizaje, donde se propende por la creación y socialización del conocimiento que permita posteriores desarrollos e innovaciones. En fin, la gestión de la información es el proceso de administración, gerencia o dirección de la información significativa sobre el entorno interno y externo de la organización para la toma de decisiones. Mediante un proceso de validación y

análisis la información es convertida en conocimiento estratégico para la innovación.[8]

### 1.2.4 Convenios de colaboración bilateral entre IES.

Los convenios de colaboración bilateral entre instituciones de educación superior constituyen un sólido fundamento legal que regula la naturaleza de la cooperación académica a través de actividades científicas y culturales, tales como:

- Intercambio de especialistas y de estudiantes para el desarrollo de programas, conferencias, investigaciones científicas y profesores invitados.
- Obtención de niveles académicos y postgrado.
- Proyectos de investigaciones científicas bilaterales y multilaterales.
- Organización de seminarios, simposios e investigaciones científicas conjuntas.
- Programas de becas y actividades de obtención de niveles académicos de postgrados.
- Intercambio de planes, programas, materiales de estudio, información científico técnica y materiales audiovisuales.
- Elaboración de artículos científicos y otras publicaciones.
- Promoción del intercambio de estudiantes y profesores por la modalidad de turismo científico.
- Otras formas de colaboración que no se expresan en el presente documento y que sean acordadas por las partes.

Los convenios de colaboración internacional se legitiman jurídicamente a través de la firma de documentos oficiales donde los máximos representantes de las partes manifiestan su acuerdo, disposición y responsabilidad en el cumplimiento de las acciones previstas.

En 1991 la UCF suscribe el primer convenio de colaboración bilateral con la reconocida institución Saint Andrews Community College, Canadá. Le

siguieron, en 1995 la firma de un convenio de colaboración con otras instituciones. En lo adelante se abrió el espectro de colaboración con otros colegios y universidades canadienses, tales como: Dalhousie University of Nova Scotia (1997), Nova Scotia Agricultural College (1998), New Brunswick Community College (2003), University of New Brunswick (2004), Dieppe Community College (2004) y Bishops University (2007). A partir de estos convenios comienza un período en el que se afianzaron los lazos de cooperación y colaboración internacional y comienzan a desarrollarse proyectos internacionales conjuntos con instituciones de países altamente desarrollados.

## 1.3 Descripción del objeto de estudio.

### 1.3.1 Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos.

El proceso de tramitación de un convenio de colaboración académica internacional se inicia con la formalización de la intención de establecer relaciones de distinto orden por parte de una IES extrajera o la propia UCF a través de un documento oficial que se reconoce como carta de intención.

Una vez que el interés mutuo se ha formalizado se pasa a documentar el expediente o ficha técnica MES para su posterior análisis casuístico, discusión y aprobación o no aprobación por parte de los especialistas de la dirección de relaciones internacionales del MES. De no ser aprobada la propuesta la intencionalidad no procede e inmediatamente se comunica la decisión a los representantes de la IES extranjera. Luego de la aprobación, el siguiente paso comienza con el proceso de negociación de los términos o cláusulas entre las partes para la redacción final del convenio marco de colaboración. Tras la revisión jurídica que hacen las partes, se está en condiciones de proceder a la firma del documento que puede plantearse de varias maneras, a través de un acto o ceremonia en el marco de un evento científico, una reunión de trabajo, entre otros, o a través de la comunicación vía correo electrónico. Una vez que el convenio se firma adquiere un status de vigencia y se da paso a los acuerdos específicos que marcan el carácter de las acciones a desarrollar, en

qué tiempo, lugar, con la participación de cuáles especialistas, académicos, estudiantes, etc.

El seguimiento a las acciones derivadas de la suscripción de un convenio es la etapa más compleja y que mayor dedicación exige a los especialistas y mayor atención recibe por parte de la dirección del centro, puesto que constituye la base para la toma de decisiones futuras. De esta manera el control del nivel de actividad que genera cada convenio es fundamental, su clasificación en: *Activo/ Pasivo/ Inactivo/ Denunciado,* transita por el dominio estricto de un flujo de información que no está debidamente estructurado y que se traduce en largas horas de búsqueda y cotejo de la información.

En el momento en que el convenio se oficializa se recopilan varios datos necesarios entre los que se encuentran los datos de la institución con la que se firmó, los datos de las personas involucradas por ambas partes y la información de las actividades previstas a realizar. Cuando el convenio se encuentra en estado activo es necesario almacenar la información referente a las actividades que se realizan así como los datos de las personas vinculadas a estas acciones. Durante el transcurso del año los encargados del manejo y gestión de la información deben confeccionar varios informes o reportes con el fin de presentar información actualizada que permita evaluar y conocer en detalles el estado, la actividad, la relación de acciones realizadas, las personas vinculadas a las mismas entre otros aspectos a tener en cuenta que describen la vigencia de las actividades de colaboración. Es preciso señalar que el trabajo necesario para mantener y presentar esta información correctamente elaborada y actualizada es directamente proporcional con la cantidad de convenios vigentes en la Universidad por lo que una gran suma de estos demanda un mayor esfuerzo y dedicación por parte de los encargados.

### 1.3.2 Sistemas informáticos relacionados con el objeto de estudio.

Se realizó una búsqueda acerca de la existencia de sistemas informáticos capaces de gestionar la información referente a los convenios de colaboración establecidos entre universidades, la misma no arrojó resultados satisfactorios.

En consecuencia con los resultados obtenidos se llegó a la conclusión de que esta información se encuentra reflejada mayormente en los sitios web de los centros de estudios y universidades que contemplan convenios de colaboración con otras instituciones visualizándose aparentemente de forma estática.

De igual modo a nivel nacional no se encontró referencia a algún producto que se encargue del proceso de gestión de la información de convenios de colaboración entre universidades a nivel nacional o internacional.

Debido a la situación descrita anteriormente se propone la realización de un sistema que sea capaz de informatizar el proceso de la gestión de convenios de colaboración internacional entre universidades. El nuevo sistema será capaz de posibilitar la gestión de la información referente a los convenios de colaboración internacional, mostrando así los datos de la mismos disminuyendo considerablemente la carga de trabajo de los encargados de gestionar y presentar la información actualizada referente a los mismos.

## 1.4 Metodologías de desarrollo de Software.

En las dos últimas décadas las notaciones de modelado y posteriormente las herramientas pretendieron ser exitosas en el desarrollo de software, sin embargo, las expectativas no fueron satisfechas. Esto se debe en gran parte a que otro importante elemento, la metodología de desarrollo, había sido postergado. De nada sirven buenas notaciones y herramientas si no se proveen directivas para su aplicación. Así, esta década ha comenzado con un creciente interés en metodologías de desarrollo. Hasta hace poco el proceso de desarrollo llevaba asociada un marcado énfasis en el control del proceso mediante una rigurosa definición de roles, actividades y artefactos, incluyendo modelado y documentación detallada. Este esquema "tradicional" para abordar el desarrollo de software ha demostrado ser efectivo y necesario en proyectos de gran tamaño (respecto a tiempo y recursos), donde por lo general se exige un alto grado de ceremonia en el proceso. Sin embargo, este enfoque no resulta ser el más adecuado para muchos de los proyectos actuales donde el entorno del sistema es muy

cambiante, y en donde se exige reducir drásticamente los tiempos de desarrollo pero manteniendo una alta calidad. Ante las dificultades para utilizar metodologías tradicionales con estas restricciones de tiempo y flexibilidad, muchos equipos de desarrollo se resignan a prescindir del "buen hacer" de la ingeniería del software, asumiendo el riesgo que ello conlleva. En este escenario, las metodologías ágiles emergen como una posible respuesta para llenar ese vacío metodológico. Por estar especialmente orientadas para proyectos pequeños, las metodologías ágiles constituyen una solución a medida para ese entorno, aportando una elevada simplificación que a pesar de ello no renuncia a las prácticas esenciales para asegurar la calidad del producto.[9]

### 1.4.1 Ejemplos de Metodologías Tradicionales.

#### *Proceso Unificado de Desarrollo (RUP).*

RUP es un proceso formal: Provee un acercamiento disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su objetivo es asegurar la producción de software de alta calidad que satisfaga los requerimientos de los usuarios finales (respetando cronograma y presupuesto). Fue desarrollado por Rational Software, y está integrado con toda la suite Rational de herramientas. Puede ser adaptado y extendido para satisfacer las necesidades de la organización que lo adopte. (Customización). Es guiado por casos de uso y centrado en la arquitectura, y utiliza UML como lenguaje de notación.[10]

**Fases**

Las cuatro fases del ciclo de vida son:

- Concepción
- Elaboración
- Construcción
- Transición

RUP es una metodología sencilla que sigue los pasos intuitivos necesarios a la hora de desarrollar el software, realiza una evaluación en cada fase lo que

posibilita cambios de objetivos, funciona bien para proyectos de innovación y ejecuta un seguimiento detallado en cada fase. [10]

Entre las desventajas de utilizar RUP podemos mencionar que presenta una evaluación de riesgos compleja, excesiva flexibilidad para algunos proyectos, el cliente debe ser capaz de describir y entender a un gran nivel de detalle el proyecto para poder determinar su alcance. [10]

#### *Microsoft Solution Framework (MSF).*

MSF es un compendio de las mejores prácticas en cuanto a administración de proyectos se refiere. Más que una metodología rígida de administración de proyectos, MSF es una serie de modelos que puede adaptarse a cualquier proyecto de tecnología de información.[10]

**Todo proyecto es separado en cinco principales fases:**

- Visión y Alcances.
- Planificación.
- Desarrollo.
- Estabilización.
- Implantación.

MSF crea una disciplina de análisis de riesgos que ayuda y evoluciona con el proyecto, orienta el trabajo de equipo y vincula al cliente. Brinda facilidad de soporte y mantenimiento gracias a Microsoft, es una metodología adaptable que se puede utilizar para proyectos grandes o pequeños. En contraposición al basarse en tecnología Microsoft, trata de obligar a usar herramientas desarrolladas por esta empresa, solicita demasiada documentación en sus fases. Si el análisis de riesgos se hace muy exhaustivo puede retardar el proyecto, Los precios de licencias, capacitación y soporte de Microsoft son caros.[11]

### 1.4.2 Ejemplos de metodologías ágiles.

#### *Programación Extrema (Extreme Programming, XP).*

Es la más destacada de los procesos ágiles de desarrollo de software formulada por Kent Beck. La programación extrema se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad.

Los defensores de XP consideran que los cambios de requisitos sobre la marcha son un aspecto natural, inevitable e incluso deseable del desarrollo de proyectos. Creen que ser capaz de adaptarse a los cambios de requisitos en cualquier punto de la vida del proyecto es una aproximación mejor y más realista que intentar definir todos los requisitos al comienzo del proyecto e invertir esfuerzos después en controlar los cambios en los requisitos.

Las características fundamentales del método son:

- Desarrollo iterativo e incremental: pequeñas mejoras, unas tras otras.
- Pruebas unitarias continuas, frecuentemente repetidas y automatizadas, incluyendo pruebas de regresión. Se aconseja escribir el código de la prueba antes de la codificación.
- Programación por parejas: se recomienda que las tareas de desarrollo se lleven a cabo por dos personas en un mismo puesto. Se supone mayor calidad del código escrito de esta manera, el código es revisado y discutido mientras se escribe, es más importante que la posible pérdida de productividad inmediata.
- Frecuente interacción del equipo de programación con el cliente o usuario. Se recomienda que un representante del cliente trabaje junto al equipo de desarrollo.
- Corrección de todos los errores antes de añadir nueva funcionalidad. Hacer entregas frecuentes.
- Refactorización del código, es decir, reescribir ciertas partes del código para aumentar su legibilidad y mantenibilidad pero sin modificar su comportamiento. Las pruebas han de garantizar que en la refactorización no se ha introducido ningún fallo.
- Propiedad del código compartida: en vez de dividir la responsabilidad en el desarrollo de cada módulo en grupos de trabajo distintos, este método promueve el que todo el personal pueda corregir y extender cualquier parte del proyecto. Las frecuentes pruebas de regresión garantizan que los posibles errores serán detectados.

- Simplicidad en el código: es la mejor manera de que las cosas funcionen. Cuando todo funcione se podrá añadir funcionalidad si es necesario. La programación extrema apuesta que es más sencillo hacer algo simple y tener un poco de trabajo extra para cambiarlo si se requiere, que realizar algo complicado y quizás nunca utilizarlo.

La simplicidad y la comunicación son extraordinariamente complementarias. Con más comunicación resulta más fácil identificar que se debe y que no se debe hacer. Mientras más simple es el sistema, menos tendrá que comunicar sobre este, lo que lleva a una comunicación más completa, especialmente si se puede reducir el equipo de programadores.[10]

### *ICONIX.*

El proceso de ICONIX maneja casos de uso, como el RUP. Es relativamente pequeño y firme, como XP, pero no desecha el análisis y diseño que hace XP. Este proceso también hace uso aerodinámico del UML mientras sigue un enfoque riguroso en el seguimiento de requisitos.

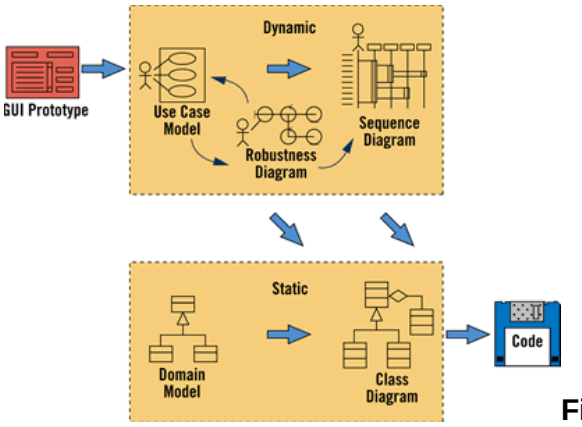



**Fig.2 Cuadro de proceso ICONIX**

Y, el proceso se queda igual a la visión original de Jacobson del manejo de casos de uso, esto produce un resultado concreto, específico y casos de uso fácilmente entendible, que un equipo de un proyecto puede usar para conducir el esfuerzo hacia un desarrollo real. La Figura 2 muestra el cuadro del proceso. El diagrama retrata la esencia del enfoque aerodinámico al desarrollo del software, que incluye un juego mínimo de diagramas de UML y algunas

valiosas técnicas que se toman de los casos del uso para codificar rápida y eficazmente. El enfoque es flexible y abierto; siempre se puede seleccionar de los otros aspectos del UML para complementar los materiales básicos.[10]

### *Scrum.*

Scrum es una metodología ágil de desarrollo de proyectos que toma su nombre y principios de los estudios realizados sobre nuevas prácticas de producción por Hirotaka Takeuchi e Ikujijo Nonaka a mediados de los 80. Aunque surgió como modelo para el desarrollo de productos tecnológicos, también se emplea en entornos que trabajan con requisitos inestables y que requieren rapidez y flexibilidad; situaciones frecuentes en el desarrollo de determinados sistemas de software.[12]

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del resultado final del proyecto, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad y la productividad son fundamentales. Scrum también se utiliza para resolver situaciones en que no se está entregando al cliente lo que necesita, cuando las entregas se alargan demasiado, los costes se disparan o la calidad no es aceptable, cuando se necesita capacidad de reacción ante la competencia, cuando la moral de los equipos es baja y la rotación alta, cuando es necesario identificar y solucionar ineficiencias sistemáticamente o cuando se quiere trabajar utilizando un proceso especializado en el desarrollo de producto.[12]

La metodología Scrum asume que el proceso de desarrollo de software es impredecible, y lo trata como a una caja negra controlada, en vez de manejarlo como un proceso completamente definido. Ésta es una de las principales diferencias entre Scrum y otras metodologías, como los modelos de espiral o de cascada, en los cuales el proceso de desarrollo se define por completo desde el inicio. Por tratar de planificar el proceso en forma completa desde el principio, las metodologías tradicionales fallan al toparse con algunos

problemas habituales del desarrollo de software, como la falta de comprensión de los requerimientos al empezar el proceso, el cambio en los requerimientos durante el proceso, o la dificultad para prever los resultados del uso de nuevas herramientas y tecnologías.[12]

**Prácticas de la metodología Scrum.**

**Revisión de las iteraciones:**

Al finalizar cada iteración (sprint) se lleva a cabo una revisión con todas las personas implicadas en el proyecto. Es por tanto la duración del sprint, el periodo máximo que se tarda en reconducir una desviación en el proyecto o en las circunstancias del producto.

**Desarrollo incremental:**

Las personas implicadas no trabajan con diseños o abstracciones. El desarrollo incremental implica que al final de cada iteración se dispone de una parte de producto operativa, que se puede inspeccionar y evaluar.

**Desarrollo evolutivo:**

Los modelos de gestión ágil se emplean para trabajar en entornos de incertidumbre e inestabilidad de requisitos. Intentar predecir en las fases iniciales como será el resultado final, y sobre dicha predicción desarrollar el diseño y la arquitectura del producto no es realista, porque las circunstancias obligarán a remodelarlo muchas veces.

¿Para qué predecir los estados finales de la arquitectura o del diseño si van a estar cambiando? Scrum considera a la inestabilidad como una premisa, y se adoptan técnicas de trabajo para permitir la evolución sin degradar la calidad de la arquitectura que también evoluciona durante el desarrollo.

Durante el desarrollo se genera el diseño y la arquitectura final de forma evolutiva. Scrum no los considera como productos que deban realizarse en la primera “fase” del proyecto. (El desarrollo ágil no es un desarrollo en fases).

**Auto-organización:**

En la ejecución de un proyecto son muchos los factores impredecibles en todas las áreas y niveles. La gestión predictiva confía la responsabilidad de su resolución al gestor de proyectos. En Scrum los equipos son auto-organizados (no auto-dirigidos), con margen de decisión suficiente para tomar las decisiones que consideren oportunas.

**Colaboración:**

Las prácticas y el entorno de trabajo ágiles facilitan la colaboración del equipo. Ésta es necesaria, porque para que funcione la auto organización como un control eficaz cada miembro del equipo debe colaborar de forma abierta con los demás, según sus capacidades y no según su rol o su puesto.

**Visión general del proceso:**

Scrum denomina "sprint" a cada iteración de desarrollo y según las características del proyecto y las circunstancias del sprint puede determinarse una duración desde uno hasta dos meses, aunque no suele ser recomendable hacerlos de más de un mes.[12]

### 1.4.3 Selección de la metodología.

La selección de una metodología específica para el desarrollo de una herramienta informática ya sea ágil o tradicional depende de varios factores a tener en cuenta, entre estos se encuentran los estatutos de desarrollos definidos en la empresa o equipo de trabajo, tiempo requerido para el desarrollo del producto, tamaño del equipo de trabajo, estabilidad de los requisitos así como el nivel de integración del cliente con el equipo de desarrollo. Actualmente la industria del software ha alcanzado un nivel de desarrollo inmenso, que ha avanzado a pasos agigantados debido al avance de las tecnologías informáticas y de la comunicación a nivel mundial, esto requiere la realización de productos de software utilizables que respondan a los estándares de calidad establecidos para la comercialización y distribución de los mismos, que materialicen los intereses y necesidades de los usuarios finales en el menor tiempo posible a fin de lograr la satisfacción de los clientes y ganar en cuanto a demanda y competitividad en el mercado actual. En respuesta a estas necesidades es que han surgido las metodologías ágiles, las cuales responden para una mayor productividad a entornos de trabajo con un equipo de desarrollo pequeño y en el cual el cliente mantenga una relación con el equipo durante el proceso de desarrollo. Posibilitan centrarse más en el desarrollo de productos altamente calificados y de alta calidad mediante el cumplimiento de metas, planificación y cumplimiento de iteraciones, en vez de enfocarse en la documentación extensiva.

Tomando en consideración lo antes expuesto las características del equipo de desarrollo del software y el tiempo requerido para el desarrollo del mismo se decide utilizar SCRUM como metodología a seguir para la implementación del sistema por ser una metodología de desarrollo muy simple, que trabaja de forma iterativa, de manera que en cada iteración se vaya mejorando la arquitectura del proyecto y se logre acercarse más al resultado esperado, permite la adaptación continua a las circunstancias de la evolución del proyecto ya que toma en cuenta los cambios que puedan ir ocurriendo a medida que se vaya desarrollando para de esta manera mejorar u optimizar la arquitectura del mismo a la vez que se va construyendo.

## 1.5 Lenguajes

### 1.5.1 HTML

HTML es un lenguaje de programación que se utiliza para el desarrollo de páginas de Internet Hyper Text Markup Language, lenguaje de marcas de hipertexto, que podría ser traducido como lenguaje de formato de documentos para hipertexto.

Se trata de un formato abierto que surgió a partir de las etiquetas SGML (Standard Generalized Markup Language). Concepto traducido generalmente como “Estándar de Lenguaje de Marcado Generalizado” y que se entiende como un sistema que permite ordenar y etiquetar diversos documentos dentro de una lista. Este lenguaje es el que se utiliza para especificar los nombres de las etiquetas que se utilizarán al ordenar, no existen reglas para dicha organización, por eso se dice que es un sistema de formato abierto.

EL HTML se encarga de desarrollar una descripción sobre los contenidos que aparecen como textos y sobre su estructura, complementando dicho texto con diversos objetos (como fotografías, animaciones, etc).

Es un lenguaje muy simple y general que sirve para definir otros lenguajes que tienen que ver con el formato de los documentos. El texto en él se crea a partir

de etiquetas, también llamadas tags, que permiten interconectar diversos conceptos y formatos.

Para la escritura de este lenguaje, se crean etiquetas que aparecen especificadas a través de corchetes o paréntesis angulares: < y >. Entre sus componentes, los elementos dan forma a la estructura esencial del lenguaje, ya que tienen dos propiedades (el contenido en sí mismo y sus atributos).

Por otra parte, cabe destacar que el HTML permite ciertos códigos que se conocen como scripts, los cuales brindan instrucciones específicas a los navegadores que se encargan de procesar el lenguaje. Entre los scripts que pueden agregarse, los más conocidos y utilizados son JavaScript y PHP.[13]

Sintetizando se puede decir que HTML es un lenguaje de programación utilizado para la confección de aplicaciones web que está compuesto por etiquetas, que marcan el inicio y el fin de cada elemento del documento. Un documento html puede contener imágenes, sonidos, videos, textos, enlaces a otros sitios, formularios entre otros componentes. Estos se guardan como archivos .htm para después poder ser visualizados por los navegadores web que son los encargados de interpretar el código HTML.

### 1.5.2 CSS

CSS es un lenguaje utilizado en la presentación de documentos HTML. Un documento HTML viene siendo coloquialmente “una página web”. Entonces podemos decir que el lenguaje CSS sirve para organizar la presentación y aspecto de una página web. Este lenguaje es principalmente utilizado por parte de los navegadores web de internet y por los programadores web informáticos para elegir multitud de opciones de presentación como colores, tipos y tamaños de letra, etc.

La filosofía de CSS se basa en intentar separar lo que es la estructura del documento HTML de su presentación. Por decirlo de alguna manera: la página web sería lo que hay debajo (el contenido) y CSS sería un cristal de color que

hace que el contenido se vea de una forma u otra. Usando esta filosofía, resulta muy fácil cambiarle el aspecto a una página web: basta con cambiar "el cristal" que tiene delante. Piensa por ejemplo que ocurre si tienes un libro de papel y lo miras a través de un cristal de color azul: que ves el libro azul. En cambio, si lo miras a través de un cristal amarillo, verás el libro amarillo. El libro (el contenido) es el mismo, pero lo puedes ver de distintas maneras.

Algunas opciones básicas del lenguaje CSS por ejemplo pueden ser el poder cambiar el color de algunas típicas etiquetas HTML como <H1> (h1 es una etiqueta en el lenguaje HTML destinada a mostrar un texto como encabezado, en tamaño grande). Pero también hay funciones algo más complejas, como introducir espaciado entre elementos <DIV> (div es una etiqueta HTML para identificar una determinada región o división de contenido dentro de una página web) o establecer imágenes de fondo. [14]

### 1.5.3 PHP

PHP es un Acrónimo recursivo que significa PHP Hypertext Pre-processor (inicialmente PHP Tools, o, Personal Home Page Tools). Fue creado originalmente por Rasmus Lerdorf en 1994; sin embargo la implementación principal de PHP es producida ahora por The PHP Group y sirve como el estándar de facto para PHP al no haber una especificación formal. Publicado bajo la PHP License, la Free Software Foundation considera esta licencia como software libre.

PHP es un lenguaje interpretado de propósito general ampliamente usado, diseñado especialmente para desarrollo web y que puede ser incrustado dentro de código HTML. Generalmente se ejecuta en un servidor web, tomando el código en PHP como su entrada y creando páginas web como salida. Cuando el cliente hace una petición al servidor para que le envíe una Página web, el servidor ejecuta el intérprete de PHP. Éste procesa el Script solicitado que generará el contenido de manera dinámica (por ejemplo obteniendo información de una base de datos). Permite la conexión a diferentes tipos de servidores de bases de datos tales como MySQL, PostgreSQL, Oracle, ODBC,

DB2, Microsoft SQL Server, Firebird y SQLite. Puede ser desplegado en la mayoría de los servidores web y en casi todas las plataformas y sistemas operativos, tales como UNIX (y de ese tipo, como Linux o Mac OS X) y Windows sin costo alguno.[15]

### 1.5.4 JavaScript

Javascript nació con la necesidad de permitir a los autores de sitio web crear páginas que permitan intercambiar con los usuarios, ya que se necesitaba crear webs de mayor complejidad. El HTML solo permitía crear páginas estáticas donde se podía mostrar textos con estilos, pero se necesitaba interactuar con los usuarios. En los años de 1990, Netscape creo Livescript; las primeras versiones de este lenguaje fueron principalmente dedicadas a pequeños grupos de diseñadores Web que no necesitaban utilizar un compilador, o sin ninguna experiencia en la programación orientada a objetos.

JavaScript fue desarrollado originalmente por Brendan Eich de Netscape con el nombre de Mocha, el cuál fue renombrado posteriormente a LiveScript, para finalmente quedar como JavaScript.[16]

Se utiliza mayormente del lado del cliente, permite a una aplicación ubicar elementos dentro del sitio como botones, formularios, gráficos así como crear nuevos o editar las propiedades de los mismos. Dentro de sus características podemos mencionar que es un lenguaje simple y fácil de utilizar. Maneja objetos dentro de las páginas web sobre los cuales se pueden definir diferentes eventos. Dichos objetos facilitan la programación de páginas interactivas, a la vez que se evita la posibilidad de ejecutar comandos que puedan ser peligrosos para la máquina del usuario. Es un lenguaje dinámico que responde a eventos en tiempo real como presionar un botón o pasar el puntero sobre un texto. Esta propiedad permite cambiar el aspecto de la página web e interactuar con el usuario sin necesidad de hacer peticiones innecesarias al servidor.

### 1.5.5 Lenguaje de Modelación Unificado (UML).

Una exigencia de la gran mayoría de instituciones dentro de su Plan Informático estratégico, es que los desarrollos de software bajo una arquitectura en capas, se formalicen con un lenguaje estándar y unificado. Se necesita que cada una de las partes que comprende el desarrollo de todo software de diseño orientado a objetos, se visualice, especifique y documente con lenguaje común. Para ello se necesitaba un lenguaje que fuese gráfico, a fin de especificar y documentar un sistema de software, de un modo estándar incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema. Este lenguaje unificado que cumple con estos requerimientos, es ciertamente UML, el cual cuenta con una notación estándar y semánticas esenciales para el modelado de un sistema orientado a objetos.

El lenguaje para modelamiento unificado (UML), es un lenguaje para la especificación, visualización, construcción y documentación de los artefactos de un proceso de sistema intensivo. Fue originalmente concebido por la Corporación Rational Software y tres de los más prominentes metodólogos en la industria de la tecnología y sistemas de información: Grady Booch, James Rumbaugh, e Ivar Jacobson. Emergió en los '90 luego de la búsqueda de un lenguaje de modelamiento que unificara a la industria, que siguió a la "guerra de métodos" de los '70 y '80. El lenguaje ha ganado un significante soporte de la industria de varias organizaciones vía el consorcio de socios de UML y ha sido presentado al Object Management Group (OMG) y aprobado por éste como un estándar (noviembre 17 de 1997).
Este documento desarrolla la *definición* de UML.

No es un lenguaje de programación visual, sino un lenguaje de modelamiento para la especificación, visualización, construcción y documentación de los artefactos de un proceso de sistema intensivo.[17]

**Utilidad de UML**

UML es un lenguaje para modelamiento de propósito general evolutivo, ampliamente aplicable, dable de ser soportado por herramientas e

industrialmente estandarizado. Se aplica a una multitud de diferentes tipos de sistemas, dominios, y métodos o procesos.

- Como lenguaje de *propósito general*, se enfoca en el corazón de un conjunto de conceptos para la adquisición, compartición y utilización de conocimientos emparejados con mecanismos de extensión.
- Como un lenguaje para modelamiento *ampliamente aplicable*, puede ser aplicado a diferentes tipos de sistemas (software y no - software), dominios (negocios versus software) y métodos o procesos.
- Como un lenguaje para modelamiento *soportable por herramientas*, las herramientas ya están disponibles para soportar la aplicación del lenguaje para especificar, visualizar, construir y documentar sistemas.
- Como un lenguaje para modelamiento *industrialmente estandarizado*, no es un lenguaje cerrado, propiedad de alguien, sino más bien, un lenguaje abierto y totalmente extensible reconocido por la industria.

UML posibilita la captura, comunicación y nivelación de conocimiento estratégico, táctico y operacional para facilitar el incremento de valor, aumentando la calidad, reduciendo costos y reduciendo el tiempo de presentación al mercado; manejando riesgos y siendo proactivo para el posible aumento de complejidad o cambio.[18]

## 1.6 Herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema.

### 1.6.1 PhpMyAdmin

Es una herramienta de software libre escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas web.Soporta un amplio rango de operaciones en MySQL, MariaDB y Drizzle que pueden ser realizadas utilizando la interfaz del usuario o ejecutando directamente las sentencias SQL. Entre estas se encuentran manejando bases de datos, tablas, columnas, relaciones, índices, usuarios y permisos.[19]

### 1.6.2 NetBeans

NetBeans es un proyecto de código abierto de gran éxito con una gran base de usuarios, una comunidad en constante crecimiento, y con cerca de 100 socios en todo el mundo. Sun MicroSystems fundó el proyecto de código abierto NetBeans en junio de 2000 y continúa siendo el patrocinador principal de los proyectos.[20]

NetBeans comenzó como un proyecto estudiantil en Republica Checa (originalmente llamado Xelfi), en 1996 bajo la tutoría de la Facultad de Matemáticas y Física en la Universidad Carolina en Praga. La meta era escribir un entorno de desarrollo integrado (IDE) para Java parecida a la de Delphi. Xelfi fue el primer entorno de desarrollo integrado escrito en Java, con su primer pre-release en 1997. [20]

NetBeans permite que las aplicaciones sean desarrolladas a partir de un conjunto de Componentes de software llamados módulos. Un módulo es un archivo Java que contiene clases de java escritas para interactuar con las APIs de NetBeans y un archivo especial (manifest file) que lo identifica como módulo. Las aplicaciones construidas a partir de módulos pueden ser extendidas agregándole nuevos módulos. Debido a que los módulos pueden ser desarrollados independientemente, las aplicaciones basadas en la plataforma NetBeans pueden ser extendidas fácilmente por otros desarrolladores de software.[20]

El IDE NetBeans es un una herramienta para programadores pensada para escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación. Existe además un número importante de módulos para extender el IDE NetBeans. El IDE NetBeans es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.

El IDE NetBeans es un IDE de código abierto escrito completamente en Java usando la plataforma NetBeans. El NetBeans IDE soporta el desarrollo de todos los tipos de aplicación Java (J2SE, web, EJB y aplicaciones móviles).

Entre sus características se encuentra un sistema de proyectos basado en Ant, control de versiones y refactoring.[20]

### 1.6.3 Photoshop

Adobe Photoshop (popularmente conocido sólo por su segundo nombre, Photoshop) es el nombre, o marca comercial oficial, que recibe uno de los programas más famosos de la casa Adobe junto con sus hermanos Adobe Illustrator y Adobe Flash, y que se trata esencialmente de una aplicación informática en forma de taller de pintura y fotografía que trabaja sobre un "lienzo" y que está destinado a la edición, retoque fotográfico y pintura a base de imágenes de mapa de bits. Su nombre en español significa literalmente "taller de fotos". Su capacidad de retoque y modificación de fotografías le ha dado el rubro de ser el programa de edición de imágenes más famoso del mundo.

Actualmente forma parte de la familia Adobe Creative Suite y es desarrollado y comercializado por Adobe Systems Incorporated inicialmente para computadores Apple pero posteriormente también para plataformas PC con sistema operativo Windows. Su distribución viene en diferentes presentaciones, que van desde su forma individual hasta como parte de un paquete siendo estos: Adobe Creative Suite Design Premium y Versión Standard, Adobe Creative Suite Web Premium, Adobe Creative Suite Production Studio Premium y Adobe Creative Suite Master Collection.[21]

### 1.6.4 Visual Paradigm

Visual Paradigm es una herramienta CASE: Ingeniería de Software Asistida por Computadora. La misma propicia un conjunto de ayudas para el desarrollo de programas informáticos, desde la planificación, pasando por el análisis y el diseño, hasta la generación del código fuente de los programas y la documentación.

Visual Paradigm ha sido concebida para soportar el ciclo de vida completo del proceso de desarrollo del software a través de la representación de todo tipo de

diagramas. Constituye una herramienta privada disponible en varias ediciones, cada una destinada a unas necesidades: Enterprise, Professional, Community, Standard, Modeler y Personal. Existe una alternativa libre y gratuita de este software, la versión Visual Paradigm UML 6.4 Community Edition. Fue diseñado para una amplia gama de usuarios interesados en la construcción de sistemas de software de forma fiable a través de la utilización de un enfoque Orientado a Objetos.[22]

### 1.6.5 Servidor Web

*Apache*

El servidor HTTP Apache es un servidor web HTTP de código abierto, para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual. Cuando comenzó su desarrollo en 1995 se basó inicialmente en código del popular NCSA HTTPd 1.3, pero más tarde fue reescrito por completo. Su nombre se debe a que Behelendorf quería que tuviese la connotación de algo que es firme y enérgico pero no agresivo, y la tribu Apache fue la última en rendirse al que pronto se convertiría en gobierno de EEUU, y en esos momentos la preocupación de su grupo era que llegasen las empresas y "civilizasen" el paisaje que habían creado los primeros ingenieros de internet. Además Apache consistía solamente en un conjunto de parches a aplicar al servidor de NCSA. En inglés, a patchy server (un servidor "parcheado") suena igual que Apache Server.[23]

**Características**

- Apache es un servidor web flexible, rápido y eficiente, continuamente actualizado y adaptado a los nuevos protocolos HTTP.
- Multiplataforma.
- Modular: Puede ser adaptado a diferentes entornos y necesidades, con los diferentes módulos de apoyo que proporciona, y con la API de programación de módulos, para el desarrollo de módulos específicos.

- Extensible: gracias a ser modular se han desarrollado diversas extensiones entre las que destaca PHP, un lenguaje de programación del lado del servidor.[24]

### 1.6.6 Frameworks

Un framework, en el argot utilizado por los desarrolladores de software, es una estructura de soporte definido, mediante la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

Son diseñados con la intención de facilitar el desarrollo de software, permitiendo a los diseñadores y programadores pasar más tiempo identificando requerimientos de software que tratando con los tediosos detalles de bajo nivel para proveer un sistema funcional, entre otras muchas cosas, nos ofrecen la posibilidad de usar formularios, acceso a bases de datos, envíos de mail, etc. sin necesidad de tener que programarlos desde cero.

En sentido general podemos decir que los frameworks ofrecen una infraestructura que permite a los desarrolladores tener un código más ordenado, limpio y fácil de actualizar, un código más seguro, robusto y mucho más eficiente.[25]

#### *Framework PHP*

La evolución del desarrollo de aplicaciones web para múltiples usos, utilizando a PHP como lenguaje se ha convertido en una técnica muy utilizada en la actualidad, gracias a las ventajas que proporciona la utilización de este lenguaje para el desarrollo de las mismas. Debido a la generalización en gran parte de los desarrolladores actuales se han creado un sin número de frameworks que incluyen un sin número de bibliotecas que facilitan y agilizan el proceso desarrollo de aplicaciones aumentando la productividad y profesionalidad en los productos finales, además de que son perfectamente integrables con frameworks java scripts.[25]

Los frameworks PHP en sentido general ofrecen grandes ventajas para los desarrolladores web:

- Poseen componentes plenamente probados que simplifican las tareas de programación y reducirán enormemente el trabajo repetitivo, con el objetivo de mejorar la productividad, construir todo tipo de aplicaciones, agregar nuevas funcionalidades y extender las ya existentes.[25]
- Estructuran el código de la aplicación en capas lógicas (MVC).[25]
- Seguridad, factor clave en cualquier aplicación. Los datos introducidos por el usuario deben de estar debidamente validados y filtrados para evitar cualquier tipo de ataque.[25]
- La Comunicación con Bases de Datos (MySQL) está perfectamente automatizada, y validadas todas las consultas y el filtrando los datos variables para evitar inyección SQL.[25]

***CodeIgniter***

CodeIgniter es un framework que contiene un grupo de herramientas que le facilitan el trabajo a las personas que gustan de construir aplicaciones web usando PHP, permitiéndole desarrollar proyectos con un costo en tiempo mucho menor que si lo escribiese desde cero.

*Uso del patrón MVC*

CodeIgniter usa el patrón Modelo-Vista-Controlador, que permite una buena separación entre lógica y presentación. Esto es particularmente bueno para proyectos en los que los diseñadores trabajan independientemente con sus plantillas de estilo, ya que el código en esos archivos será mínimo. A continuación se muestra una breve descripción del patrón:

- **Modelo**: representa la **estructura de datos**. Las clases del modelo contienen funciones para interactuar con la información almacenada en la base de datos, realizando consultas de forma sencilla.

- **Vista**: es la **información final** que se presenta al usuario. Normalmente será una página web, pero en CodeIgniter una vista también puede ser un fragmento de página como un encabezado o pie de página.
- **Controlador**: realizar la labor de **intermediario** entre el modelo, las vistas, y cualquier otro recurso necesario para procesar la petición HTTP y generar la página web.

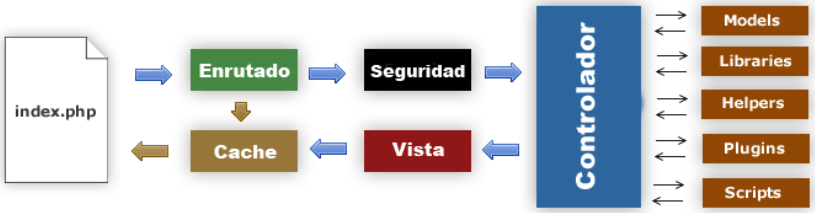



**Fig. 3 Estructura CodeIgniter**

Entre otras características se destaca que es un entorno muy simple. El núcleo del sistema sólo requiere unas pocas librerías para funcionar adecuadamente. Esto supone una gran ventaja frente a otros frameworks de desarrollo que quieren muchos más recursos para realizar las mismas tareas. Las librerías adicionales que se necesiten se cargan de forma dinámica, con lo cual el sistema en sí es muy simple y bastante rápido (está considerado como el framework más rápido, sobretodo en desarrollo bajo PHP).[26]

### *Framework JavaScript.*

Los framework de JavaScript son librerías que contiene una serie de funciones y sentencias utilizadas para facilitar la interacción con los documentos HTML, poder manipular de manera sencilla el DOM, desarrollar aplicaciones AJAX, realizar animaciones y manipular eventos, entre otras acciones, es código que permite facilitar el trabajo cuando se desarrollan aplicaciones web que utilizan JavaScript.

*En su mayoría, los frameworks javascript proveen componentes para:*

**Compatibilidad**. Agregan la posibilidad de escribir código javascript totalmente compatible con todos los navegadores y motores Javascript más utilizados. Esto aumenta la portabilidad y reducen la incompatibilidad entre navegadores y sus motores intérpretes javascript.

**Comunicación asíncrona (Ajax).** Usando este acercamiento, es fácil utilizar XML Http Request para manejar y manipular los datos en los elementos de un sitio bien, aumentando la interactividad y experiencia del usuario.

**DOM.** Maximizan la capacidad de agregar, editar, cambiar, eliminar elementos de manera dinámica agregando librerías que facilitan usar DOM.

**Validación de Formularios.** Permiten de una manera relativamente fácil validar campos dentro de uno o varios formularios. Esto, desde el punto de vista del desarrollador, simplifica y reduce el código para procesar dichos formularios, ya que los datos llegan previamente validados, reduciendo los errores de tipos de datos.

**Efectos visuales**. Utilizando la manipulación de los elementos, se pueden crear efectos visuales y animaciones. Entre los efectos se encuentran: aparecer, desaparecer, redimensionamiento, mover y más.

**Almacenamiento Client-side.** En adición provee funciones para leer y escribir cookies. También proveen una abstracción de almacenamiento que permite a las aplicaciones web guardar datos del lado del cliente, persistente y de manera segura.

**Manejo JSON.** Incrementa al máximo el manejo de datos, que pueden ser utilizados para presentar informaciones de manera dinámica y en tiempo de ejecución.

**Manejo de Eventos**. Esta característica agregada, permite reaccionar de una manera u otra dependiendo de las acciones del usuario.

**Recibidores de Datos.** Permiten utilizar diferentes formatos de datos como XML, HTML, Texto, JSON, ATOM, entre otros.

"**Arrastra y Suelta".** Mejor conocido como Drag and Drop. Es una funcionalidad que brinda la posibilidad de arrastrar elementos dentro de una misma página que interactúe con el resto de los elementos.

El uso de estos frameworks facilita y optimiza de gran manera el desarrollo, actualmente son la mejor opción para interactuar, crear animaciones sencillas y efectos que resalten nuestro sitio, en un futuro pueden quedar un poco desplazados por HTML5 pero dentro de los próximos años se ve muy difícil que los frameworks de JS pierdan el lugar que hasta hoy se han ganado con buenos resultados.[27]

***Sencha ExtJs***

Sencha ExtJS (anterior ExtJS) es una biblioteca de JavaScript para el desarrollo de aplicaciones web interactivas que además de flexibilizar el manejo de componentes de la página como el DOM, Peticiones AJAX, DHTML, tiene la gran funcionalidad de crear interfaces de usuario bastante funcionales. Creado por Jack Slocum, Brian Moeskau, Aaron Conran, Rich Waters.[28]

Esta librería incluye:

- Componentes UI del alto performance y personalizables.
- Modelo de componentes extensibles.
- Un API fácil de usar.
- Licencias Open Source (GPL) y comerciales.

Este framework cuenta con un conjunto de componentes (widgets) para incluir dentro de una aplicación web, como:

- Cuadros y áreas de texto.
- Campos para fechas.
- Campos numéricos.
- Combos.

- Radiobuttons y checkboxs.
- Editor HTML.
- Elementos de datos (con modos de solo lectura, datos ordenables, columnas que se pueden bloquear y arrastrar, etc.).
- Árbol de datos.
- Pestañas.
- Barra de herramientas.
- Menús al estilo de Windows.
- Paneles divisibles en secciones.
- Sliders.

Varios de estos componentes están dotados de comunicación con el servidor usando AJAX. También contiene numerosas funcionalidades que permiten añadir interactividad a las páginas HTML, como:

- Cuadros de diálogo.
- Quicktips para mostrar mensajes de validación e información sobre campos individuales.

Navegadores Compatibles

Ext JS soporta todos los navegadores web más importantes, incluyendo:

- FireFox 1.5+ (PC, Mac)
- Safari 3+
- Chrome 3+
- Opera 9+ (PC, Mac)
- Internet Explorer 6+

Ventajas y Desventajas

ExtJS ha marcado la diferencia en la preferencia de muchos desarrolladores. Y no solo para aplicaciones web sino que ya es útil para productos de alta demanda en el mercado como iPhoney IPAD.

Ventajas

- Una de las grandes ventajas de utilizar ExtJS es que permite crear aplicaciones complejas utilizando componentes predefinidos.
- Evita el problema de tener que validar el código para que funcione bien en cada uno de los navegadores (Firefox, IE, Safari, Opera etc.).
- El funcionamiento de las ventanas flotantes lo pone por encima de cualquier otro.
- Relación entre Cliente-Servidor balanceado: Se distribuye la carga de procesamiento, permitiendo que el servidor pueda atender más clientes al mismo tiempo.
- Eficiencia de la red: Disminuye el tráfico en la red pues las aplicaciones cuentan con la posibilidad de elegir que datos desea trasmitir al servidor y viceversa (Criterio este que puede variar con el uso de aplicaciones de pre-carga).
- Comunicación asíncrona. En este tipo de aplicación el motor de render puede comunicarse con el servidor sin necesidad de estar sujeta a un clic o una acción del usuario, dándole la libertad de cargar información sin que el cliente se dé cuenta.

Desventajas

- Necesidad de una plataforma: Pues dependemos del paquete ExtJS para obtener los resultados deseados.
- Para algunos el no contar con una licencia LGPL.

Se hace preciso añadir que a partir de la versión ExtJs 4 presta la posibilidad de estructurar el código javascript utilizando el estándar MVC lo que facilita mucho la organización de la estructura de la aplicación del lado del cliente y la reutilización del código fuente, permitiendo mayor flexibilidad ante los cambios y procesos de mantenimiento o actualización de los productos finales.

## 1.7 Conclusiones

En este capítulo se definieron los conceptos básicos del dominio, se han expuesto a grandes rasgos varias de las cuestiones teóricas necesarias para el desarrollo de la aplicación que se desea desarrollar. Se analizan varias de las metodologías existentes para el desarrollo de software, donde se describen metodologías tradicionales y ágiles para posteriormente realizar un análisis de las mismas, en el cual se decide utilizar SCRUM para el desarrollo del software. Se realizó una breve descripción de los lenguajes de programación escogidos para desarrollar el software teniendo en cuenta que la aplicación se desarrolle en un ambiente multiplataforma y de software libre. Se describen los frameworks a utilizar tanto del lado del cliente como del servidor en post de minimizar el tiempo de entrega de la aplicación, se utilizan frameworks que trabajen con los lenguajes que se desean utilizar y que sean libres para el uso.

# Capítulo 2: Descripción y Construcción de la Solución Propuesta.

## 2.1 Introducción.

En el presente capítulo se generan los elementos que ayudarán al desarrollo del sistema. Se realizan los análisis pertinentes teniendo en cuenta la metodología que se ha escogido para el desarrollo. El primer paso será la confección del equipo que realizará el trabajo, se definirán los roles que jugará cada uno de los miembros y se puntualizaran las tareas que deben cumplir individualmente. Luego se definen las funcionalidades del sistema apoyados en La Pila del Producto que no es más que un artefacto que usa la metodología Scrum para definir las funcionalidades del sistema. También quedarán expuestos los requerimientos no funcionales del sistema. En este capítulo además se realiza la planeación de los Sprints y se confecciona la Pila del Sprint que no es más que ubicar las funcionalidades que el equipo se propone realizar en cada etapa o Sprint, a la Pila del Sprint se le incorporan las funcionalidades con ayuda de las técnicas de estimación de los sprints en este caso se usará la técnica denominada cálculos de velocidad, que nos da la medida de cuanto podemos hacer en el próximo sprint teniendo en cuenta lo que ya se he realizado en el anterior.

## 2.2 Marco de trabajo que utiliza Scrum.

Scrum es un marco de trabajo iterativo e incremental para el desarrollo de proyectos, productos y aplicaciones. Estructura el desarrollo en ciclos de trabajo llamados Sprints. Son iteraciones de 1 a 4 semanas, y se van sucediendo una detrás de otra. Los Sprints son de duración fija y terminan en una fecha específica aunque no se haya terminado el trabajo, y nunca se alargan. Se limitan en tiempo. Al comienzo de cada Sprint, un equipo multi-funcional selecciona los elementos (requisitos del cliente) de una lista priorizada. Se comprometen a terminar los elementos al final del Sprint. Durante el Sprint no se pueden cambiar los elementos elegidos. Todos los días el equipo se reúne brevemente para informar del progreso. Al final del Sprint, el equipo revisa el Sprint con los interesados en el proyecto, y les enseña lo que han construido. La gente obtiene comentarios y observaciones que se pueden incorporar al siguiente Sprint. Scrum pone el énfasis en productos que funcionen al final del Sprint que realmente estén "hechos"; en el caso del software significa que el código esté integrado, completamente probado y potencialmente para entregar. Los roles, artefactos y eventos principales se resumen en la Fig. 4.[29]

***Fig.4***

### 2.2.1 Roles en Scrum.

**Scrum Master:** Responsable de asegurar que el proceso sea comprendido y seguido. Ayuda al grupo del producto a aprender y aplicar Scrum para conseguir valor de negocio. El Scrum Master hace lo que sea necesario para ayudar a que el equipo tenga éxito. El Scrum Master no es el jefe del equipo o jefe de proyecto; el Scrum Master sirve al equipo, le protege de interferencias del exterior, y enseña y guía al equipo en el uso fructífero de Scrum.[29]

**Propietario del Producto:** Es responsable de maximizar el valor del trabajo realizado por el Equipo Scrum, el propietario de Producto es el responsable de maximizar el retorno de inversión identificando las funcionalidades del producto, poniéndolas en una lista priorizada de funcionalidades, decidiendo cuales deberían ir al principio de la lista para el siguiente Sprint, y repriorizando y refinando continuamente la lista. El Dueño de Producto tiene la responsabilidad de las pérdidas y ganancias del producto, asumiendo que es un producto comercial. Interactúa activa y frecuentemente con el equipo, estableciendo personalmente las prioridades y revisando el resultado en cada iteración -de 1 a 4 semanas-, en vez de delegar las decisiones de desarrollo en el jefe de proyecto. Es importante destacar que en Scrum hay una persona y solo una, que hace y tiene la autoridad final, el Dueño del Producto.[29]

**Equipo:** Hace el trabajo. El equipo está formado por desarrolladores con todos los conocimientos necesarios para convertir los requerimientos del Propietario del Producto en un incremento potencialmente utilizable del producto al final del Sprint. Construye el producto que va a usar el cliente, por ejemplo una aplicación o un sitio web. El equipo en Scrum es “multi-funcional” tiene todas las competencias y habilidades necesarias para entregar un producto potencialmente distribuible en cada Sprint y es “auto-organizado” (auto-gestionado), con un alto grado de autonomía y responsabilidad. En

Scrum, los equipos se auto-organizan en vez de ser dirigidos por un jefe de equipo o jefe de proyecto.

El equipo decide a que se compromete, y como hacer lo mejor para cumplir con lo comprometido.[29]

### 2.2.2 Artefactos.

**Pila del Producto:** La Pila del Producto es, básicamente, una lista priorizada de requisitos, o historias, o funcionalidades.

**Pila del Sprint:** Es una lista de tareas para convertir a un Sprint, en un incremento del producto potencialmente entregable.

**Reglas:** Se definen con el objetivo establecer consensos entre todas las personas que trabajan en el proyecto un ejemplo pudiese ser que en la reuniones de cada sprint estarán presentes solamente los miembros del equipo sin la presencia del Scrum Master.

### 2.2.3 Equipo Scrum:

Tabla1 Equipo Scrum

| ScrumMaster | Propietario del Producto | Equipo |
|---|---|---|
| Oscar Luis Muñoz | Lisbel Fumero Roldán | Pablo Trujillo Juviel<br>Oscar Luis Muñoz |

## 2.3 Pila del Producto.

La Pila del Producto es la vista única y definitiva de "todo lo que podría ser hecho por el equipo en algún momento, en orden de prioridad". Solo existe una única Pila de Producto; esto significa que el Dueño del Producto tiene que decidir sobre la priorización de todo el espectro.[29]

La Pila de Producto es actualizada continuamente por el Dueño de Producto para reflejar los cambios de necesidad del cliente, nuevas ideas, movimientos de los competidores, dificultades técnicas, etc. El equipo da al Dueño del Producto las estimaciones del esfuerzo requerido para cada elemento de la Pila del Producto.[29]

Estimar con precisión, de forma cuantitativa y objetiva el trabajo que necesitará la construcción de un requisito, es un empeño más que cuestionable. El trabajo de un requisito no se puede cuantificar de forma absoluta, porque las funcionalidades no son realidades de solución única. La "cantidad de trabajo" que consumirá cada funcionalidad o cada historia de usuario no se puede calcular de forma absoluta y objetiva; y en el caso de que se pudiera, la complejidad de la medición haría que la métrica resultante fuera demasiado pesada para la gestión ágil.[29]

La estrategia empleada por la gestión ágil para estimar el esfuerzo puede ser:

- No empeñarse en estimaciones precisas.
- Estimar con la técnica "juicio de expertos".

Para establecer la importancia (prioridad) de cada funcionalidad se han escogido valores en una escala de 1 a 100 donde el 1 significa mínima importancia y 5 máxima importancia. Para la estimación inicial del esfuerzo inicial se usará una escala de 1 a 10 donde 10 significa mayor esfuerzo y 1 poco esfuerzo.

TABLA2 PILA DEL PRODUCTO

| Pila del Producto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Id | Nombre | Importancia | Est. Inicial | Como probarlo | Notas |
| 1 | Gestionar Convenio. (Incluye insertar eliminar y modificar convenio). | 80 | 5 | Se selecciona Gestión/Convenio, el sistema obtiene los datos de los convenios existentes. Se muestran en una interfaz los datos más relevantes, donde además se brindan las opciones de insertar, eliminar y modificar. | Se debe validar que el usuario introduzca los datos correctamente. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Gestionar asociados extranjeros. (Incluye insertar, eliminar, modificar los datos del personal extranjero asociado a un convenio) | 70 | 5 | Se selecciona Gestión/ Asociados/Asociados extranjeros. El sistema obtiene los datos de las personal extranjero asociado a los convenios y se muestran en una interfaz donde además se brindan las opciones de insertar, eliminar y modificar. | Se debe validar que el usuario introduzca los datos correctamente. |
| 3 | Gestionar asociados locales (Incluye insertar, eliminar, modificar los datos del personal del centro asociado a un convenio) | 70 | 5 | Se selecciona Gestión/ Asociados/Asociados locales. El sistema obtiene los datos de las personas locales asociadas a los convenios y se muestran en una interfaz donde además se brindan las opciones de insertar, eliminar y modificar. | Se debe validar que el usuario introduzca los datos correctamente. |
| 4 | Gestionar acciones previstas. (Incluye insertar, eliminar, modificar los | 60 | 4 | Se selecciona Gestión/ Acciones/Acciones previstas. El sistema obtiene los datos de las acciones previstas para los convenios vigentes y se muestran en una interfaz | Se debe validar que el usuario introduzca los datos correctamente. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | datos de las acciones previstas de un convenio) | | | donde además se brindan las opciones de insertar, eliminar y modificar. | |
| 5 | Gestionar acciones hechas. (Incluye insertar, eliminar, modificar los datos de las acciones realizadas por convenio) | 60 | 5 | Se selecciona Gestión/ Acciones/Acciones hechas/Acciones hechas. El sistema obtiene los datos de las acciones realizadas por convenios y se muestran en una interfaz donde además se brindan las opciones de insertar, eliminar y modificar. | Se debe validar que el usuario introduzca los datos correctamente. |
| 6 | Gestionar personas extranjeras vinculadas a acciones realizadas | 50 | 5 | Se selecciona Gestión/ Acciones/Acciones hechas/Personas extranjeras vinculadas. El sistema obtiene los datos de las personas extranjeras por acciones realizadas en las que participaron y se muestran en una interfaz donde además se brindan las opciones de insertar eliminar y modificar. | Se debe validar que el usuario introduzca los datos correctamente. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Gestionar personas locales vinculadas a acciones realizadas | 50 | 5 | Se selecciona Gestión/ Acciones/Acciones hechas/Personas locales vinculadas. El sistema obtiene los datos de las personas locales por acciones realizadas en las que participaron y se muestran en una interfaz donde además se brindan las opciones de insertar eliminar y modificar. | Se debe validar que el usuario introduzca los datos correctamente. |
| 8 | Gestionar países | 40 | 3 | Se selecciona Gestión/Más/Países. El sistema obtiene los datos de los países de las universidades con que existen convenios y se muestran en una interfaz donde además se brindan las opciones de insertar eliminar y modificar. | Se debe validar que el usuario introduzca los datos correctamente. |
| 9 | Gestionar estado | 40 | 3 | Se selecciona Gestión/Más/Estados. El sistema obtiene los datos de los estados por los que puede transitar un convenio y se muestran | Se debe validar que el usuario introduzca los datos correctamente. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | en una interfaz donde además se brindan las opciones de insertar eliminar y modificar. | |
| 10 | Gestionar vigencia | 40 | 3 | Se selecciona Gestión/Más/Tipo Vigencia. El sistema obtiene los datos de los tiempos y el modo actualización por los que se puede firmar un convenio y se muestran en una interfaz donde además se brindan las opciones de insertar eliminar y modificar. | Se debe validar que el usuario introduzca los datos correctamente. . |
| 11 | Gestionar acciones | 40 | 3 | Se selecciona Gestión/Más/Tipo Acciones. El sistema obtiene los datos de las posibles acciones previstas a establecer en el convenio y se muestran en una interfaz donde además se brindan las opciones de insertar eliminar y modificar. | Se debe validar que el usuario introduzca los datos correctamente. . |
| 12 | Gestionar responsabilidad | 40 | 3 | Se selecciona Gestión/Más/Tipo | Se debe validar que el usuario |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Responsabilidad. El sistema obtiene los datos de los tipos de responsabilidades de los representantes de ambas partes y se muestran en una interfaz donde además se brindan las opciones de insertar eliminar y modificar. | introduzca los datos correctamente. . |
| 13 | Actualizar convenios próximos a renovación | 30 | 3 | El sistema realiza una búsqueda en el soporte de datos los convenios a renovar en los próximos 90 días y muestra una alerta en la barra de menú del sistema. Se selecciona Convenios por Renovar y se muestran los datos en una interfaz con la posibilidad de introducir los términos de renovación | Se debe generar en forma de alarma de modo que solo se muestre cuándo existan convenios próximos a renovación. |
| 14 | Listar países con los que se tienen convenios | 10 | 1 | Se selecciona Reportes/Países, el sistema realiza una búsqueda en el soporte de datos de los países | Se realizaran consultas asíncronas a la base de datos, se permitirá al |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | con los que se tienen convenios y los lista. | usuario refrescar los datos. |
| 15 | Listar universidades por países | 20 | 1 | Se selecciona Reportes/Universidades, el sistema realiza una búsqueda en el soporte de datos de todas las universidades con los que se tienen convenios y muestra la información. | Se realizaran consultas asíncronas a la base de datos, se permitirá al usuario refrescar los datos. |
| 16 | Listar acciones por convenios | 20 | 1 | Se selecciona Reportes/Acciones realizadas, el sistema realiza una búsqueda en el soporte de datos de todas las acciones realizadas por convenio y las lista. | Se realizaran consultas asíncronas a la base de datos, se permitirá al usuario refrescar los datos. |
| 17 | Listar convenios por el estado de actividad en el que se encuentran. | 20 | 1 | Se selecciona Reportes/Actividad de los convenios, el sistema realiza una búsqueda en el soporte de los datos de los convenios existentes agrupándolos de acuerdo al estado en que se encuentra y los lista. | Se realizaran consultas asíncronas a la base de datos, se permitirá al usuario refrescar los datos. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 18 | **Listar entradas por concepto** | **20** | **1** | **Se selecciona Reportes/Entrada de personas, el sistema realiza una búsqueda en el soporte de datos de todas las visitas recibidas agrupándolas por concepto de realización, se listan los datos de las personas y los más relevantes de la acciones.** | **Se realizaran consultas asíncronas a la base de datos, se permitirá al usuario refrescar los datos.** |
| 19 | Listar salidas por conceptos | 20 | 1 | Se selecciona Reportes/Entrada de personas, el sistema realiza una búsqueda en el soporte de datos de todas las salidas de personas agrupándolas por concepto de realización listando los datos de las personas y los más relevantes de la acciones. | Se realizaran consultas asíncronas a la base de datos, se permitirá al usuario refrescar los datos. |
| 20 | Listar fecha de renovación de los convenios | 25 | 1 | Se selecciona Reportes/Fecha de renovación, el sistema realiza una búsqueda en el soporte de datos de | Se realizaran consultas asíncronas a la base de datos, se permitirá al |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | todos los convenios vigentes mostrando los datos más importantes de estos y sus fechas de renovación. | usuario refrescar los datos. |
| 21 | Graficar cantidad de convenios por actividad. | 15 | 1 | Se selecciona Gráficas/Actividad el sistema realiza una búsqueda en el soporte de datos de los estados de los convenios y cuántos están en cada uno y muestra la información en un gráfico. | Usar gráfica de barras. |
| 22 | Graficar relación entrada salida por año | 15 | 1 | Se selecciona Gráficas/Relación entrada salida, el sistema realiza una búsqueda en el soporte de datos contabilizando las entradas y salidas por año y muestra la información en un gráfico. | Debe permitir filtrar la información por rangos de año. |
| 23 | Graficar relación entrada salida por convenio | 15 | 1 | Se selecciona Gráficas/Relación entrada salida por convenio, el sistema realiza una búsqueda en | Usar gráfico de barras. Debe permitir filtrar la información por |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | el soporte de datos contabilizando las entradas y salidas por año y muestra la información en un gráfico. | región y por convenio. |
| 24 | Graficar cantidad de convenios vigentes por países | 15 | 1 | Se selecciona Gráficas/Vigencia, el sistema realiza una búsqueda en el soporte de datos contabilizando los convenios vigentes por países y muestra la información en un gráfico. | Usar gráfica de barras. |
| 25 | Autenticar usuario | 5 | 1 | Se selecciona Usuario el sistema muestra un formulario para la autentificación, se insertan los datos y se activan los permisos especiales del rol. | |
| 26 | Cambiar contraseña | 5 | 1 | El usuario previamente autentificado selecciona Usuario/Cambiar contraseña, el sistema muestra un formulario para modificar la antigua contraseña, se insertan los datos necesarios y el | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | sistema modifica la contraseña del usuario. | |
| 27 | Gestionar Permisos | 5 | 5 | Se selecciona Administración /Administrar Usuarios, el sistema obtiene los usuario existentes y sus permisos los muestra en una interfaz con la posibilidad de insertar, eliminar y modificar. | Solo podrá tener acceso a este módulo el administrador del sistema. |
| 28 | Ayuda | 5 | 1 | Se selecciona Ayuda en la barra de menús, el sistema muestra la ayuda. | Debe generarse con una estructura sencilla y presentando la información lo más detallada posible. |

## 2.4 Requerimientos no funcionales.

**Requerimientos de Interfaz.**

- La interfaz debe ser diseñada respetando los parámetros de diseño de la institución (colores corporativos, tipografía, logos), en este caso de la Universidad de Cienfuegos y específicamente del vicerrectorado de investigación.
- Los reportes del programa deben mostrar la información correctamente estructurada, de un modo claro y entendible.

- Garantizar que el usuario pueda acceder en todo momento a las funcionalidades del sistema que le competen.
- Todos los mensajes emitidos al usuario serán en idioma español.

**Requerimientos de Usabilidad.**

- Controlar en la medida de lo posible que los mensajes de error sean emitidos desde la aplicación y no por el sistema operativo.
- Garantizar una secuencia lógica para la navegación dentro del sitio.
- Diseño ameno y de fácil uso para el usuario, lograr una web interactiva donde los usuarios sean capaces de aprender en la marcha.
- Evitar el uso excesivo de animaciones que distraigan o lleguen a molestar al cliente.
- La información debe ser presentada de un modo claro y legible.
- Minimizar en lo posible el tempo de respuesta ante las peticiones del usuario.
- Garantizar un estándar en el código y su estructura que facilite las actividades de mantenimiento y mejoramiento del mismo.

**Requerimientos de Soporte.**

- Los servicios de instalación y mantenimiento del sistema deberán realizarse por personal calificado, teniendo en cuenta las configuraciones necesarias para su correcto funcionamiento.
- Las pruebas del sistema se realizaran en el lugar donde se utilizará el software con la presencia de personal calificado para dirigir y evaluar el correcto funcionamiento del sistema.
- El sistema debe propiciar su mejoramiento y la anexión de otras opciones que se le incorporen en un futuro.

**Requisitos de Rendimiento.**

- El sistema debe ser rápido a la hora de procesar la información y dar respuesta a las peticiones de los usuarios.

**Requerimientos de seguridad.**

- El sistema impondrá un estricto control de acceso que permitirá a cada usuario tener disponible solamente las opciones relacionadas con su rol.
- No se debe permitir la navegación en el sistema informático a través de la copia de las direcciones url en el navegador.
- La integridad de los datos es fundamental en la política de seguridad del sistema propuesto y para esto contará con un grupo importante de validaciones que no permitan la entrada de datos irreales.
- Es importante garantizar el cifrado de la contraseña, utilizando para ello la función de encriptación MD5.
- Se debe garantizar la protección contra inyección de código SQL o de otro tipo.

**Requerimientos de ayuda y documentación en línea.**

La ayuda del sistema debe ofrece una clara y detallada explicación de cada una de las funcionalidades del software que permita aclarar cualquier duda que pueda existir en los usuarios en cuanto a su uso.

**Requerimientos Políticos – Culturales.**

La aplicación debe cumplir con lineamientos, políticas y/o regulaciones del Ministerio de Educación Superior y específicamente de la Universidad de Cienfuegos.

**Requerimientos de software.**

- La aplicación debe poderse ejecutar en entornos Windows y/o Linux, (Multiplataforma).
- La PC del cliente debe estar conectada a la red de la institución.
- Se necesita un servidor MySQL como sistema gestor de base de datos y Apache como servidor Web.
- Del lado del cliente se necesita un navegador Web con la opción de JavaScript habilitada.

**Requerimientos mínimos de Hardware.**

El sistema necesita para su funcionamiento de los siguientes requerimientos de hardware:

| **Para las PC- cliente** | **Para la PC- servidor** |
|---|---|
| Procesador: Pentium IV | Procesador: Pentium IV |
| Memoria RAM: 256 MB | Memoria RAM: 512 MB |
| HDD: 5 GB | HDD: 10 GB |

## 2.5 Planeación de los Sprint.

La planificación de Sprint es una reunión crítica, probablemente la más importante de Scrum. En la misma deben estar presentes el propietario del producto, el Scrum Manager y el equipo de desarrollo, al finalizar la reunión el equipo en conjunto con los demás implicados deben haber planificado totalmente el próximo sprint a ejecutar. Una planificación de Sprint mal ejecutada puede arruinar por completo todo el Sprint.

El propósito de la planificación de Sprint es proporcionar al equipo suficiente información como para que puedan trabajar en paz y sin interrupciones durante unas pocas semanas, y para ofrecer al Dueño de Producto suficiente confianza como para permitírselo.[30]

En una planificación de Sprint produce, concretamente:

- Una meta de Sprint.
- Una lista de miembros (y su nivel de dedicación, si no es del 100%)
- Una Pila de Sprint (lista de historias incluidas en el Sprint)
- Una fecha concreta para la Demo del Sprint.
- Un lugar y momento definidos para el Scrum Diario.

TABLA 3 PLANEACIÓN DE LOS SPRINTS

| Listado de los Sprint | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Sprint | Duración (días) | Participantes | Scrum Diario | | Factor de Dedicación |
| | | | Lugar | Hora | |
| Sprint 1 | 15 | Lisbel Fumero<br>Pablo Trujillo | Laboratorio Investigación de redes. | 8:30 am | 0.70 |
| Sprint 2 | 15 | Lisbel Fumero<br>Pablo Trujillo | Laboratorio Investigación de redes. | 8:30 am | 0.72 |
| Sprint 3 | 15 | Lisbel Fumero<br>Pablo Trujillo | Laboratorio Investigación de redes. | 8:30 am | 0.72 |
| Sprint 4 | 15 | Lisbel Fumero<br>Pablo Trujillo | Laboratorio Investigación de redes. | 8:30 am | 0.72 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Sprint 5 | 15 | Lisbel Fumero<br>Pablo Trujillo | Laboratorio Investigación de redes. | 8:30 am | 0.77 |

### 2.5.1 Técnica de estimación de un sprint.

Existen dos técnicas para la estimación de la velocidad con que se va a trabajar en el proyecto:

**Ojo de buen cubero:** Esta técnica se basa específicamente en indagar con los miembros del equipo cuanto serían capaces de hacer en un Sprint o sea cuantas "Historias de Usuario" son capaces de realizar completamente en el Sprint. Analizando la prioridad de cada elemento de la Pila del Producto se logran incluir los elementos de la pila del Sprint. Se dice que esta técnica funciona bien para equipos pequeños y Sprint corto.

**Cálculos de Velocidad:** Es una técnica que se emplea para ubicar los elementos de la Pila del Producto en la de Sprint basado en el nivel de dedicación que tenga cada miembro del equipo en la realización de sus tareas. Se dice que es recomendable para equipos donde las personas no se conocen o son nuevas, establecer un Factor de Dedicación de un 70%. El cálculo de la velocidad es un proceso que se realiza cada vez que se pretende comenzar un Sprint para el cual se tomaran los datos del Sprint anterior como son Factor de Dedicación del último Sprint y Velocidad Real.

**FACTOR DE DEDICACIÓN DEL ÚLTIMO SPRINT.**

$$Factor\ de\ dedicación\ = \frac{Velocidad\ real}{Esfuerzo\ disponible}$$

La velocidad real es la suma de las estimaciones iniciales (Puntos de historia), que se completaron en el último Sprint.

**Para calcular la velocidad se utilizaría la siguiente fórmula.**

*VELOCIDADESTIMADA = (DÍAS-HOMBRE DISPONIBLES) X (FACTOR DE DEDICACIÓN).*

### 2.5.2 Descripción de los Sprint.

Para la planificación de los Sprint se utiliza la técnica de cálculo de velocidad estimada.

**Sprint 1**

| Trabajadores | Días disponibles | |
|---|---|---|
| Lic. Lisbel Fumero Roldán | | 7 |
| Est. Pablo Trujillo Juviel | | 15 |
| | Días-Hombres | 22 |

| Dias – hombres disponibles | Factor de dedicación | Velocidad estimada | Velocidad Real | |
|---|---|---|---|---|
| | | | PtosHist | Dias |
| 22 | 0,70 | 15.4 | 16 | 22 |

Velocidad estimada =22*0.7 =15.4

TABLA4 PILA SPRINT 1

| Pila de Sprint 1 | Pts Historia | Metas | Fecha de entrega |
|---|---|---|---|
| 1-Gestionar Convenio. | 4 | Insertar, eliminar y modificar los datos de los convenios. Insertar, eliminar y modificar los datos de las personas extranjeras y locales asociadas a convenios. Insertar eliminar y modificar los datos de las acciones previstas para los convenios creados. | 15-3-2013 |
| 2-Gestionar asociados extranjeros. | 4 | | |
| 3-Gestionar asociados locales. | 4 | | |
| 4-Gestionar acciones previstas. | 4 | | |

**Sprint 2**

| Trabajadores | Días disponibles | |
|---|---|---|
| Lic. Lisbel Fumero Roldán | | 7 |
| Est. Pablo Trujillo Juviel | | 15 |
| | Días-Hombres | 22 |

| Dias – hombres disponibles | Factor de dedicación anterior | Velocidad estimada | Velocidad Real | |
|---|---|---|---|---|
| | | | PtosHist | Dias |
| 22 | 0,72 | 15,84 | 16 | 22 |

FD anterior =16/22 = 0.72

Velocidad estimada =22*0.72 =15,84

TABLA5 PILA SPRINT 2

| Pila de Sprint 2 | Pts Historia | Metas | Fecha de entrega |
|---|---|---|---|
| 1-Gestionar acciones hechas. | 4 | Insertar eliminar y modificar los datos de:<br>• Las acciones hechas.<br>• Las personas vinculadas a acciones realizadas.<br>• Las personas locales vinculadas a acciones realizadas.<br>• Los países con los que se tienen convenios. | 30-3-2013 |
| 2-Gestionar personas extranjeras vinculadas a acciones realizadas. | 4 | | |
| 3-Gestionar personas locales vinculadas a acciones realizadas. | 4 | | |
| 4-Gestionar países | 4 | | |

**Sprint 3**

| Trabajadores | Días disponibles | |
|---|---|---|
| Lic. LisbelFumero Roldán | | 7 |
| Est. Pablo Trujillo Juviel | | 15 |
| | Días-Hombres | 22 |

| Dias – hombres disponibles | Factor de dedicación anterior | Velocidad estimada | Velocidad Real | |
|---|---|---|---|---|
| | | | PtosHist | Dias |
| 22 | 0,72 | 15,84 | 16 | 22 |

FD anterior =16/22= 0.72

Velocidad estimada =22*0.72 =15,84

TABLA6 PILA SPRINT 3

| Pila de Sprint 3 | Pts Historia | Metas | Fecha de entrega |
|---|---|---|---|
| 1-Gestionar estados. | 4 | Insertar eliminar y modificar los datos de:<br>• Los tipos de estado de los convenios.<br>• Los tipos de vigencia por los que se firman los convenios.<br>• Los tipos de acciones por las que se pueden firmar un convenio.<br>• Los tipos de responsabilidad de las personas asociadas a convenios. | 15-4-2013 |
| 2-Gestionar vigencia. | 4 | | |
| 3-Gestionar acciones. | 4 | | |
| 4-Gestionar responsabilidad. | 4 | | |

**Sprint 4**

| Trabajadores | Días disponibles | |
|---|---|---|
| Lic. Lisbel Fumero Roldán | | 7 |
| Est. Pablo Trujillo Juviel | | 15 |
| | Días-Hombres | 22 |

| Dias – hombres disponibles | Factor de dedicación anterior | Velocidad estimada | Velocidad Real | |
|---|---|---|---|---|
| | | | PtosHist | Dias |
| 22 | 0,72 | 15,84 | 16 | 22 |

FD anterior =16/22 = 0.72

Velocidad estimada =22*0.72 =15.84

Tabla7 Pila Sprint 4

| Pila de Sprint 4 | Pts Historia | Metas | Fecha de entrega |
|---|---|---|---|
| 1-Actualizar convenios próximos a renovación. | 2 | • Mostrar convenios próximos a renovación.<br>• Listar países con los que se tienen convenios.<br>• Listar universidades por países.<br>• Listar acciones por convenio.<br>• Listar convenios por estado de actividad en el que se encuentran.<br>• Listar entradas por concepto.<br>• Listar salidas por conceptos.<br>• Listar fecha de renovación de los convenios. | 30-4-2013 |
| 2-Listar países con los que se tienen convenios. | 2 | | |
| 3-Listar universidades por países. | 2 | | |
| 4-Listar acciones por convenio. | 2 | | |
| 5-Listar convenios por estado de actividad en el que se encuentran. | 2 | | |
| 6-Listar entradas por concepto. | 2 | | |
| 7-Listar salidas por conceptos. | 2 | | |
| 8-Listar fechas de renovación de los convenios. | 2 | | |

**Sprint 5**

| Trabajadores | Días disponibles | |
|---|---|---|
| Lic. Lisbel Fumero Roldán | | 7 |
| Est. Pablo Trujillo Juviel | | 15 |
| | Días-Hombres | 22 |

| Dias – hombres disponibles | Factor de dedicación anterior | Velocidad estimada | Velocidad Real | |
|---|---|---|---|---|
| | | | PtosHist | Dias |
| 22 | 0,72 | 15,84 | 16 | 22 |

FD anterior =16/22 = 0.72

Velocidad estimada =22*0.72 =15,84

TABLA8 PILA SPRINT 5

| Pila de Sprint 5 | Pts Historia | Metas | Fecha de entrega |
|---|---|---|---|
| 1- Graficar cantidad de convenios por estado | 1 | . • Graficar cantidad de convenios por estado. • Graficar relación entrada salida por año. • Graficar relación entrada salida por convenio. • Graficar cantidad de convenios vigentes por países. • Autenticar usuario • Cambiar contraseña. • Gestionar Permisos. • Crear ayuda del sistema. | 15-5-2013 |
| .2- Graficar relación entrada salida por año | 2 | | |
| 3- Graficar relación entrada salida por convenio. | 2 | | |
| 4- Graficar cantidad de convenios vigentes por países. | 1 | | |
| 5-Autenicar usuario | 2 | | |
| 6-Cambiar contraseña | 2 | | |
| 7- Gestionar Permisos. | 6 | | |
| 8- Ayuda | 1 | | |

## 2.6 Conclusiones del Capítulo

En el capítulo se han realizado las tareas pertinentes para el desarrollo del sistema obteniendo el producto informático que el equipo se propuso realizar. La metodología Scrum cumplió con las expectativas inmediatas de todo el equipo, primero reducir la documentación asociada al sistema y luego realizar la implementación del sistema en un corto período de tiempo. Todo el análisis realizado posibilitó una compresión más clara con respecto al problema a resolver se describieron las funcionalidades del sistema los requerimientos no funcionales y se planearon correctamente los Sprints contribuyendo al desarrollo ágil del sistema.

# Capítulo 3: Historias Técnicas y Validación de la Solución Propuesta.

## 3.1 Introducción.

En el presente capítulo se exponen las historias técnicas que ayudan a los miembros del equipo a comprender mejor el trabajo que debe hacerse durante la implementación del sistema. Se realizará el diagrama de casos de usos del sistema, el modelo lógico y físico de los datos. También se exponen los resultados de la validación del sistema mediante la prueba T a partir de observaciones realizadas a los usuarios finales del sistema antes y después de la puesta en marcha del mismo. Por otra parte se puntualizaran detalles acerca del diseño de la interfaz del sistema así como la concepción de la ayuda, tratamiento de errores y el formato de los reportes.

## 3.2 Historias Técnicas.

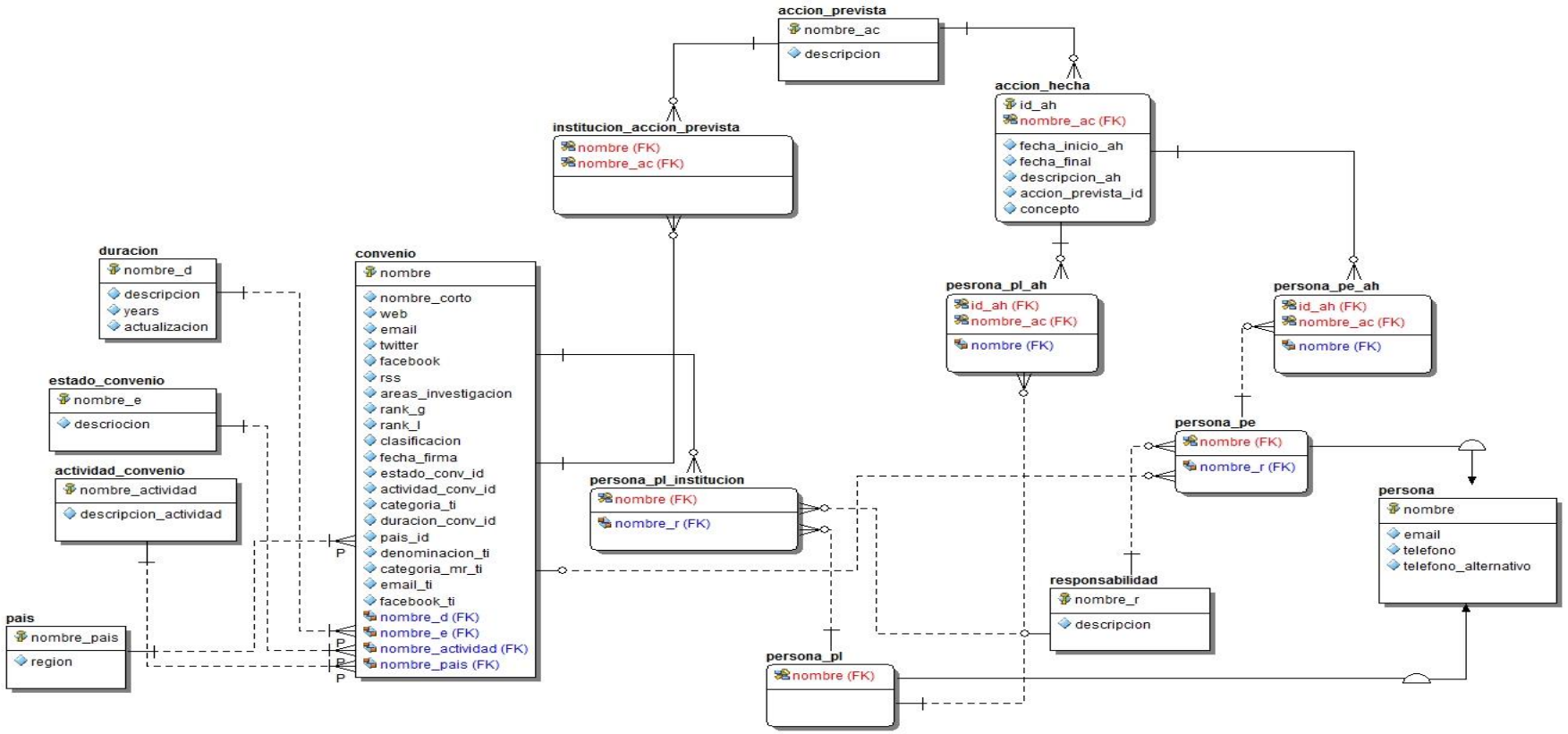
### 3.2.1 Diagrama de casos de uso del sistema.

### 3.2.2 Descripción de los casos de uso.

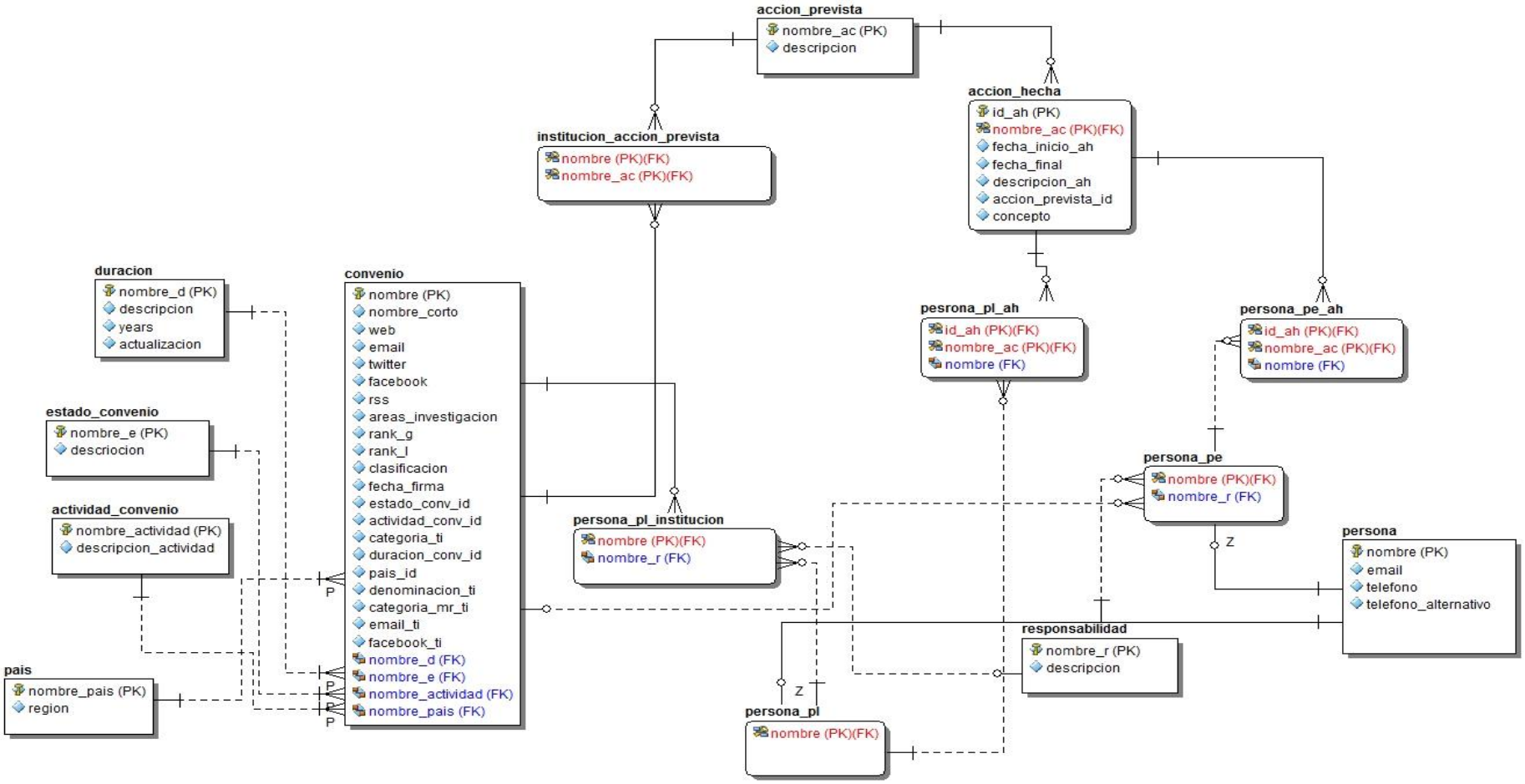
| Caso de uso | Descripción textual | Prototipo |
|---|---|---|
| **Gestionar Convenio** | Anexo: A1 | Anexo: B1 |
| **Gestionar asociados extranjeros** | Anexo: A2 | Anexo: B2 |
| **Gestionar asociados locales** | Anexo: A3 | Anexo: B3 |
| **Gestionar acciones previstas** | Anexo: A4 | Anexo: B4 |
| **Gestionar acciones hechas** | Anexo: A5 | Anexo: B5 |
| **Gestionar personas extranjeras vinculadas a acciones realizadas** | Anexo: A6 | Anexo: B6 |
| **Gestionar personas locales vinculadas a acciones realizadas** | Anexo: A7 | Anexo: B7 |
| **Gestionar países** | Anexo: A8 | Anexo: B8 |
| **Gestionar estado** | Anexo: A9 | Anexo: B9 |
| **Gestionar vigencia** | Anexo: A10 | Anexo: B10 |
| **Gestionar acciones** | Anexo: A11 | Anexo: B11 |
| **Gestionar responsabilidad** | Anexo: A12 | Anexo: B12 |
| **Actualizar convenios próximos a renovación.** | Anexo: A13 | Anexo: A13 |
| **Listar países con los que se tienen convenios** | Anexo: A14 | Anexo: B14 |
| **Listar universidades por países** | Anexo: A15 | Anexo: B15 |
| **Listar acciones por convenios** | Anexo: A16 | Anexo: B16 |
| **Listar convenios por el estado de actividad en el que se encuentran** | Anexo: A17 | Anexo: B17 |
| **Listar entradas por concepto.** | Anexo: A18 | Anexo: B18 |
| **Listar salidas por conceptos** | Anexo: A19 | Anexo: B19 |

| | | |
|---|---|---|
| **Listar fecha de renovación de los convenios** | **Anexo: A20** | **Anexo: B20** |
| **Graficar cantidad de convenios por actividad** | Anexo: A21 | Anexo: B22 |
| **Graficar relación entrada salida por año** | Anexo: A22 | Anexo: B23 |
| **Graficar relación entrada salida por convenio** | Anexo: A23 | Anexo: B24 |
| **Graficar cantidad de convenios vigentes por países** | Anexo: A24 | Anexo: B25 |
| **Autenticar usuario** | Anexo: A25 | Anexo: B26 |
| **Cambiar contraseña** | Anexo: A26 | Anexo: B27 |
| **Gestionar Permisos** | Anexo: A27 | Anexo: B28 |
| **Ayuda** | Anexo: A28 | Anexo: B29 |

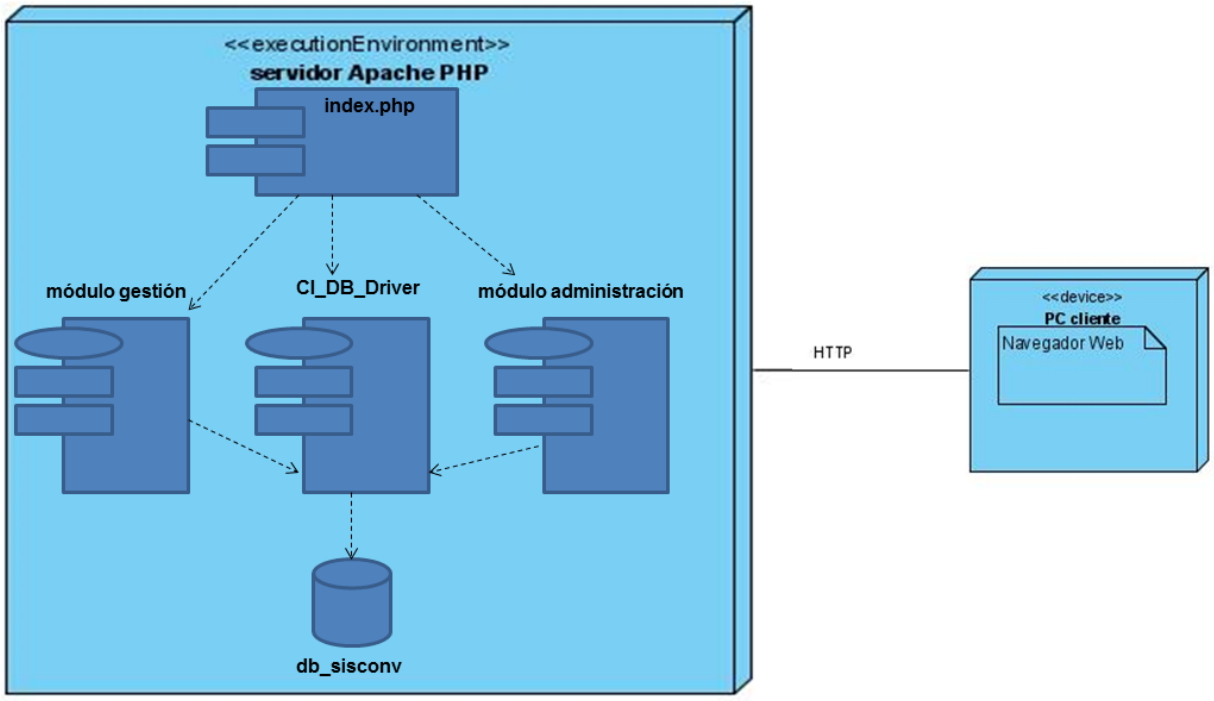
### 3.2.3 Modelo lógico de datos.



### 3.2.4 Modelo físico de datos.



### 3.2.5 Diagrama implementación



## 3.3 Principios de diseño del sistema.

El diseño de sistemas se define como el proceso de aplicar ciertas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un sistema, con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física.

### 3.3.1 Estándares en la interfaz de la aplicación.

La interfaz de entrada/salida del sistema corre a cargo del Framework de JavaScript ExtJS 4.1 Esto permitió usar en una plataforma web el estándar de controles típico de Windows en las aplicaciones de escritorio y las interacciones se basan en selecciones de tipo menú y en acciones físicas sobre elementos de código visual botones, imágenes y mensajes, acompañadas de pequeña animaciones de impacto despreciable en el rendimiento y que mejoran y hacen más agradable la experiencia del usuario.

### 3.3.2 Formato de reportes.

Los reportes, casi en su totalidad fueron confeccionados en forma de gráficas o “grids” similares a los utilizados en los sistemas operativos de escritorio. En su mayoría permiten la búsqueda avanzada por expresiones regulares o específicamente, además de incorporar las opciones de filtrado de la información que se muestra entre otras.

### 3.3.3 Concepción general de la ayuda.

La ayuda constituye una parte imprescindible en todo sistema. En el menú principal aparece una opción Ayuda que brinda la opción de descargarla o ejecutarla directamente, en esta se explica de forma detallada cómo funciona el sistema, tratando de aclarar los puntos que podría causar duda al usuario. Cada una de las opciones del sistema, así como las consideraciones que se asumen en su ejecución están propiamente documentadas para evitar cualquier tipo de confusión por parte del usuario. Cada aspecto de la ayuda ha sido diseñado con el objetivo de expresar explícitamente cómo y en qué orden debe operar el usuario.

### 3.3.4 Tratamiento de excepciones.

El diseño de la interfaz ha estado dirigido a evitar errores, teniendo en cuenta paralelamente la creación de interfaces útiles y amigables. Se ha garantizado una validación intrínseca de los datos, procurando facilitar la corrección de errores lógicos tanto en la introducción como en cualquier otro momento del tratamiento de la información. Ante la ocurrencia de errores en el sistema se genera una excepción, la ejecución normal se detiene y se transfiere el control a la zona de tratamiento de excepciones. Las excepciones internas se generan automáticamente por el sistema. Los mensajes de error se traducirán a un lenguaje comprensible para el usuario.

## 3.4 Estudio de Factibilidad.

El estudio de factibilidad es un análisis que se realiza antes del equipo comprometerse con la realización del software, tiene como fin realizar una comparación entre los costos y beneficios del sistema informático a desarrollar, con el único propósito de determinar si es fiable o no la realización del mismo.

### 3.4.1 Cálculo de puntos de casos de uso sin ajustar.

Se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Donde:

UUCP: Puntos de casos de uso sin ajustar.

UAW: Factor de peso de los actores sin ajustar.

UUCW: Factor de peso de los casos de uso sin ajustar.

***Factor de peso de los actores sin ajustar (UAW).***

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los actores se establece teniendo en cuenta en primer lugar si se trata de una persona o de otro sistema, y en segundo lugar, la forma en la que el actor interactúa con el sistema.

Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

TABLA 9 DESCRIPCIÓN TIPO DE ACTORES Y SU FACTOR DE PESO

| Tipo de actor | Descripción | Factor de peso |
|---|---|---|
| Simple | Otro sistema interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación(API) | 1 |
| Medio | Otro sistema interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto. | 2 |
| Complejo | Una persona interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica. | 3 |

TABLA10 ESPECIFICACIÓN DE TIPOS DE ACTORES DEL SISTEMA

| Actor | Tipo de actor | Factor de peso |
|---|---|---|
| **Administrador general.** | Complejo | 3 |
| **Administrador de los convenios.** | Complejo | 3 |
| **Usuarios anónimos** | Complejo | 3 |

Dado que se cuenta con tres actores a interactuar con el sistema los cuales son personas que interactúan con el sistema tenemos que:

UAW=3x3=9

***Factor de peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW).***

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de casos de uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los casos de uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo, donde una transacción se entiende como una secuencia de actividades atómica, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa, o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia.

TABLA 11 DESCRIPCIÓN DE TIPOS DE CASOS DE USO DE ACUERDO A SU COMPLEJIDAD

| Tipo de caso de uso | Descripción | Factor de peso |
|---|---|---|
| **Simple** | El caso de uso contiene de una a tres transacciones | 5 |
| **Medio** | El caso de uso contiene de 4 a 7 transacciones. | 10 |
| **Complejo** | El caso de uso contiene más de 8 transacciones | 15 |

TABLA 12 ESPECIFICACIÓN DE COMPLEJIDAD DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA

| Caso de uso | Complejidad |
|---|---|
| **Gestionar convenio** | Medio |
| **Gestionar asociados extranjeros** | Medio |
| **Gestionar asociados locales** | Medio |
| **Gestionar acciones previstas** | Medio |
| **Gestionar acciones hechas** | Medio |
| **Gestionar personas extranjeras vinculadas a acciones realizadas** | Medio |
| **Gestionar personas locales vinculadas a acciones realizadas** | Medio |
| **Gestionar países** | Medio |
| **Gestionar estado** | Medio |
| **Gestionar vigencia** | Medio |
| **Gestionar acciones** | Medio |
| **Gestionar responsabilidad** | Medio |

| | |
|---|---|
| **Actualizar convenios próximos a renovación.** | Medio |
| **Listar países con los que se tienen convenios** | Simple |
| **Listar universidades por países** | Simple |
| **Listar acciones por convenios** | Simple |
| **Listar convenios por el estado de actividad en el que se encuentran** | Simple |
| **Listar entradas por concepto.** | Simple |
| **Listar salidas por conceptos** | Simple |
| **Listar fecha de renovación de los convenios** | Simple |
| **Graficar cantidad de convenios por actividad** | Simple |
| **Graficar relación entrada salida por año** | Simple |
| **Graficar relación entrada salida por convenio** | Simple |
| **Graficar cantidad de convenios vigentes por países** | Simple |
| **Autenticar usuario** | Simple |
| **Cambiar contraseña** | Simple |
| **Gestionar Permisos** | Medio |
| **Ayuda** | Simple |

| Tipo de caso de uso | Cantidad de casos de uso | Factor de peso por caso de uso | Peso total |
|---|---|---|---|
| Simple | 14 | 5 | 70 |
| Medio | 14 | 10 | 140 |

De acuerdo a la tabla anterior se cuenta con 14 casos de uso de tipo medio (peso 10) y 14 de tipo simple (peso 5) con lo cual el factor de peso de los casos de uso sin ajustar resulta:

UUCW = 14 x 10 + 14x 5

UUCW =210

Finalmente, los Puntos de Casos de Uso sin ajustar resultan

UUCP = UAW + UUCW

UUCP =9+ 210

UUCP =219

### 3.4.2 Cálculo de puntos de casos de uso ajustados.

Una vez que se tienen los Puntos de Casos de Uso sin ajustar, se debe ajustar este valor mediante la siguiente ecuación:

$$UCP = UUCP \times TCF \times EF$$

Donde,

UCP: puntos de casos de uso ajustados.

UUCP: puntos de casos de uso sin ajustar.

TCF: factor de complejidad técnica.

EF: factor de ambiente.

### Factor de complejidad técnica (TCF).

Este coeficiente se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica con un valor de 0 a 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante.

Tabla 13 Factor determinante de complejidad técnica del sistema

| Factor | Descripción | Peso | Importancia | Peso total |
|---|---|---|---|---|
| **T1** | Sistema distribuido | 2 | 3 | 6 |
| **T2** | Objetivos de performance o tiempo de respuesta | 1 | 3 | 3 |
| **T3** | Eficiencia del usuario final | 1 | 3 | 3 |
| **T4** | Procesamiento interno complejo | 1 | 3 | 3 |
| **T5** | El código debe ser reutilizable | 1 | 3 | 3 |
| **T6** | Facilidad de instalación | 0.5 | 2 | 1 |
| **T7** | Facilidad de uso | 0.5 | 4 | 2 |
| **T8** | Portabilidad | 2 | 5 | 10 |
| **T9** | Facilidad de cambio | 1 | 4 | 4 |
| **T10** | Concurrencia | 1 | 3 | 3 |
| **T11** | Incluye objetos especiales de seguridad | 1 | 4 | 4 |
| **T12** | Provee acceso directo a terceras partes | 1 | 1 | 1 |
| **T13** | Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios | 1 | 1 | 1 |

El Factor de complejidad técnica se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$TCF = 0.6 + 0.01 \times \sum (Peso_i \times Valor\ asignado_i)$$

Dados los valores asignados en la tabla anterior y realizando el cálculo obtuvimos:

TCF=0.6 +0.01 x43

TCF=1,03

### *Factor de ambiente (EF).*

Las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo tienen un gran impacto en las estimaciones de tiempo. Estos factores son los que se contemplan en el cálculo del Factor de ambiente. El cálculo del mismo es similar al cálculo del Factor de complejidad técnica, es decir, se trata de un conjunto de factores que se cuantifican con valores de 0 a 5.

TABLA 14 FACTOR EXTERNO O AMBIENTE.

| Factor Ambiente | Descripción | Peso | Valor asignado | Peso Total |
|---|---|---|---|---|
| E1 | Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado | 1,5 | 3 | 4,5 |
| E2 | Experiencia en la aplicación | 0,5 | 4 | 2 |
| E3 | Experiencia en la orientación a objetos | 1 | 5 | 5 |
| E4 | Capacidad del analista líder | 0,5 | 4 | 2 |
| E5 | Motivación | 1 | 4 | 3 |
| E6 | Estabilidad de los requerimientos | 2 | 4 | 8 |
| E7 | Personal a tiempo parcial | -1 | 0 | 0 |
| E8 | Dificultad del lenguaje de programación | -1 | 2 | -2 |

El Factor de ambiente se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$EF = 1.4 - 0.03 \times \sum (Peso_i \times Valor\ asignado_i)$$

Apoyándose en la tabla anterior y realizando los cálculos pertinentes:

EF=1.4 - 0.03x22.5

EF=0,725

Los puntos de casos de uso ajustados resultan:

UCP = UUCP x TCF x EF

UCP= 219x 1.03 x 0.725

UCP=163.53825

### *Estimación del esfuerzo*

CF: Factor de Conversión

CF= 20 Horas-Hombre

El esfuerzo en horas /hombre está dado por:

E= UCP * CF

E= 163.53825* 20 = 3270,765horas-hombre.

Duración:

Trabajando 30 días al mes y 12 horas diarias como promedio, se tiene que:

Duración (días)= Total de Horas /Hombre entre 12 horas al día 3270,765 /12
Duración (días)=272.56375

Duración (meses)=Total de días / 30 días por mes = 272.56375/ 30

Duración (meses)=9.08≈9

TABLA 15 CRITERIO DE DISTRIBUCIÓN DE ESFUERZO

| Actividad | Porcentaje | Personal disponible por fase | Esfuerzo (H/H) |
|---|---|---|---|
| **Análisis** | 10% | 3 | 327,0765 |
| **Diseño** | 20% | 3 | 654,153 |
| **Programación** | 55% | 1 | 1798,92075 |
| **Prueba** | 10% | 1 | 327,0765 |
| **Sobrecarga** | 5% | 1 | 163,53825 |
| **Total de Horas** | 100% | | 3270,765 |

### 3.4.3 Cálculo de costos

Tomando como salario promedio mensual $500.00

Costo = 9 meses x $500.00 = $4500.00

#### *Beneficios tangibles e intangibles*

Con el desarrollo de este sistema informático se logra disminuir en gran manera el tiempo requerido para el proceso de gestión de la información de los convenios internacionales de la Universidad de Cienfuegos, así como la presentación de la misma con los datos correctamente actualizados haciendo más fiable el flujo de la información y agilizando el proceso.

***Análisis de costos y beneficios.***

Este sistema, como resultado del presente trabajo de diploma, no implica costo alguno para la Universidad de Cienfuegos , sin embargo el desarrollo de todo producto Informático va asociado a un análisis de costo y beneficios para determinar si es factible o no la implementación del mismo.

Anteriormente el proceso de gestión de convenios en la Universidad de Cienfuegos se realizaba de forma manual consumiendo un nivel de tiempo elevado e impidiendo el conocimiento en totalidad de la información requerida de los mismos debido al gran número de información relacionada con el tema. Con la ayuda del sistema informático propuesto se logra eliminar los problemas antes descritos. Teniendo en cuenta el análisis del costo del sistema y los beneficios que brinda el mismo al cumplir con los objetivos planteados, se concluye que la aplicación es factible.

## 3.5 Validación de la solución propuesta.

Para evaluar si el sistema creado cumple con la idea a defender propuesta en cuanto a agilizar el flujo informativo en el proceso de gestión de la información referente a los convenios de colaboración internacional en la Universidad de Cienfuegos. Se procede a un análisis estadístico a través de la prueba T para la cual se definen las variables que se desean analizar con ayuda del paquete estadístico SPSS 15.0.

Variables:

Tiempo antes: Tiempo que demora el proceso de gestión de la información de los convenios antes de la implementación de sistema informático.

Tiempo después: Tiempo que demora el proceso de gestión de la información de los convenios utilizando el sistema creado.

Se realizaron 15 observaciones relacionadas con el proceso de gestión antes del software y 15 observaciones con el software.

Se plantean las siguientes hipótesis:

Hipótesis:

H0= Existen diferencias significativas entre las 2 muestras.

H1= No existen diferencias significativas entre las 2 muestras.

Teniendo en cuenta que α=0,05.

Prueba Kolmogorov-Smirnov.

Antes de realizar la prueba T se realiza la prueba Kolmogorov-Smirnov para verificar que la muestra sigue una distribución normal. Dados los datos de la muestra se obtuvieron los siguientes resultados.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov.

TABLA 16 PRUEBA DE KOLMOGORV-SMIRONV

| | | tiempo antes | tiempo después |
|---|---|---|---|
| N | | 15 | 15 |
| Parámetros normales(a,b) | Media | 3,9187 | 0,1193 |
| | Desviación típica | ,27979 | 0,03035 |
| Diferencias más extremas | Absoluta | ,281 | 0,152 |
| | Positiva | ,220 | 0,138 |
| | Negativa | -,281 | -0,152 |
| Z de Kolmogorov-Smirnov | | 1,088 | 0,589 |
| Sig. asintót. (bilateral) | | ,187 | 0,879 |

a La distribución de contraste es la Normal.
b Se han calculado a partir de los datos.

El siguiente paso sería realizar la prueba T a la muestra. Obteniéndose los siguientes resultados.

Estadísticos de muestras relacionadas

TABLA17 ESTADÍSTICOS DE MUESTRASRELACIONADAS

| | | Media | N | Desviación típ. | Error típ. de la media |
|---|---|---|---|---|---|
| Par 1 | tiempo_antes | 3,9187 | 15 | 0,27979 | 0,07224 |
| | tiempo_despues | 0,1193 | 15 | 0,03035 | 0,00784 |

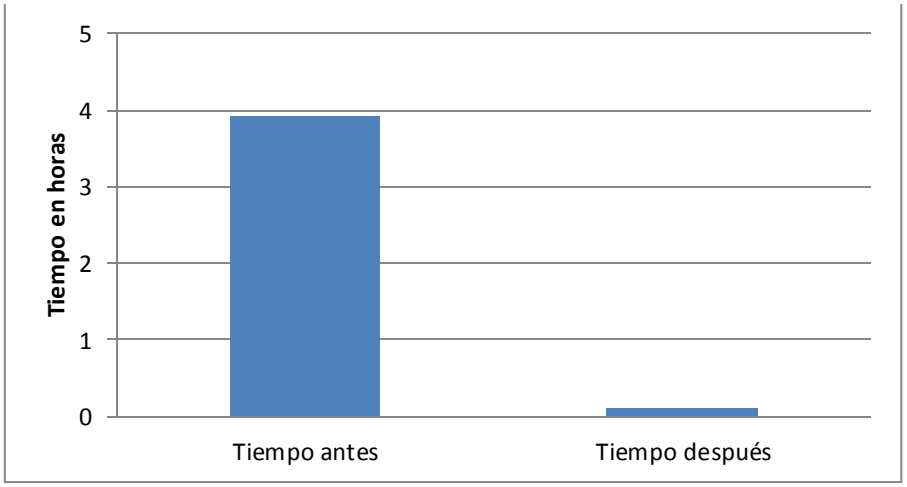
Prueba de muestras relacionadas

TABLA18 DIFERENCIASRELACIONADAS

| | Diferencias relacionadas | | | | | t | gl | Sig.(bilateral) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Media | Desviación típ. | Error típ. de la media | 5% intervalo de confianza para la diferencia | | | | |
| | | | | Inferior | Superior | | | |
| **Par 1 tiempo_antes-tiempo_después** | 3,79933 | ,25982 | ,06709 | 3,79505 | 3,80362 | 56,634 | 14 | ,000 |

De los resultados anteriores se toma el nivel de significación del estadístico y se compara con el α= 0,05 concluyendo que α >0,000 por tanto se acepta H0 por lo que se puede afirmar que existen diferencias significativas entre las muestras. Analizando los valores de la media para el tiempo necesario antes del sistema (3,9187 horas)y después del sistema (0,1193 horas) se concluye que con el sistema propuesto se logra agilizar el flujo informativo en el proceso de gestión de la información de los convenios.

Para una mejor comprensión de los resultados se muestra el siguiente gráfico comparativo entre las medias de las muestras tomadas antes y después de la puesta en marcha del sistema .



## 3.6 Conclusiones del capítulo.

En el presente capítulo se mostraron el diagrama de casos de uso del sistema y la descripción de estos así como los diagramas del modelo lógico y físico de datos. Además se definieron los estándares en la interfaz de la aplicación, el formato de reportes, la concepción general de la ayuda y el tratamiento de excepciones. Se determinó la factibilidad del sistema utilizando el método de cálculo de puntos de casos de usos.

El desarrollo de la validación del sistema mostró resultados favorables a partir de las pruebas realizadas, donde el ahorro de tiempo y la confiabilidad son los mayores beneficios que aporta el sistema.

## Conclusiones

A partir de los objetivos planteados con anterioridad se arriba a las siguientes conclusiones:

- Se realizó un análisis del proceso de gestión de los convenios de colaboración internacional, lo que permitió lograr un mejor entendimiento del proceso e identificar las actividades a informatizar.
- Se diseñó y elaboró un sistema informático, que da respuesta a la problemática descrita reduciendo significativamente el tiempo empleado en el proceso de gestión de convenios, teniendo en cuenta las exigencias del usuario y las características de la identidad corporativa.
- Por medio de la prueba estadística T se demostró la validez de la solución propuesta.

## Recomendaciones

A pesar de que los objetivos trazados para la realización del trabajo de diploma fueron cumplidos, se recomienda tomar esta propuesta como la primera etapa de un proyecto más amplio.

Se recomienda como pasos que den continuidad:

- Probar al máximo las funcionalidades que brinda el sistema durante un amplio período de tiempo para comprobar de forma práctica todas sus funcionalidades y obtener los datos necesarios para su mejora.
- Continuar con el estudio de otros procesos asociados a la formalización y la gestión de convenios internacionales de colaboración bilateral entre universidades con el objetivo de añadirle nuevos módulos al sistema.
- Generalizar la aplicación en otras entidades que gestionen convenios.

## Referencias bibliográficas


[1] «El sentido de la internacionalización universitaria en los procesos de integración regional - Centro Virtual de Noticias de Educación». [Online]. Available: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-254115.html. [Accessed: 01-jun-2013].

[2] «El Observatorio de la Universidad Colombiana - Urgen políticas de internacionalización para las universidades públicas». [Online]. Available: http://www.universidad.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=2121:urgen-politicas-de-internacionalizacion-para-las-universidades-publicas&catid=36:ensayos-acadcos&Itemid=81. [Accessed: 01-jun-2013].

[3] «Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC´S) - Monografias.com», 27-may-2013. [Online]. Available: http://www.monografias.com/trabajos67/tics/tics.shtml. [Accessed: 27-may-2013].

[4] «Las TIC en los Joven Club de Computación. - EcuRed». [Online]. Available: http://www.ecured.cu/index.php/Las_TIC_en_los_Joven_Club_de_Computaci%C3%B3n. [Accessed: 02-jun-2013].

[5] B. de Sousa Santos, «La universidad en el siglo XXI. Para una reforma democrática y emancipadora de la universidad». .

[6] «Gestión del Conocimiento : El Documentalista Enredado». [Online]. Available: http://www.documentalistaenredado.net/tag/gestion_conocimiento/. [Accessed: 01-jun-2013].

[7] «Desarrollo profesional de los bibliotecólogos en las organizaciones: transdisciplina y profesionalismo.».

[8] O. Fernando Castellanos, «Análisis de tendencias de la información hacia la innovación». .

[9] J. H. Canós, P. Letelier, y M. C. Penadés, «Métodologías Ágilesen el Desarrollo de Software».

[10] R. G. Figueroa, C. J. Solís, y A. A. Cabrera, «METODOLOGÍAS TRADICIONALES VS. METODOLOGÍAS ÁGILES».

[11] «Microsoft Solution Framework (MSF) - WikiUDO». [Online]. Available: http://wiki.monagas.udo.edu.ve/index.php/Microsoft_Solution_Framework_(MSF). [Accessed: 03-jun-2013].

[12] «Metodologías SCRUM y XP - WikiUDO», 27-may-2013. [Online]. Available: http://wiki.monagas.udo.edu.ve/index.php/Metodolog%C3%ADas_SCRUM_y_XP. [Accessed: 27-may-2013].

[13] «Definición de html - Qué es, Significado y Concepto». [Online]. Available: http://definicion.de/html/. [Accessed: 28-may-2013].

[14] «Qué es y para qué sirve el lenguaje CSS (Cascading Style Sheets - Hojas de Estilo).» [Online]. Available: http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&id=546:que-es-y-para-que-sirve-el-lenguaje-css-cascading-style-sheets-hojas-de-estilo&Itemid=163. [Accessed: 28-may-2013].

[15] «PHP - EcuRed», 06-feb-2013. [Online]. Available: http://www.ecured.cu/index.php/PHP. [Accessed: 06-feb-2013].

[16] «JavaScript - EcuRed». [Online]. Available: http://www.ecured.cu/index.php/JavaScript. [Accessed: 28-may-2013].

[17] «Que es UMl». [Online]. Available: http://www.google.com.cu/url?sa=t&rct=j&q=Lenguaje+de+modelado+UMl+exigencia+utilidad+UML&source=web&cd=3&ved=0CDYQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.magma.com.ni%2F~jorge%2Fupoli_uml%2Frefs%2FQue_es_UML.doc&ei=hqKoUc2dLo690QHG2oG4CQ&usg=AFQjCNHN_-6cvZNk7f8_xB_3ttp0GY9awg&bvm=bv.47244034,d.dmg&cad=rja. [Accessed: 31-may-

2013].
[18] «Que es UML». Available: http://www.google.com.cu/url?sa=t&rct=j&q=utilidad+uml&source=web&cd=4&ved=0CDsQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.magma.com.ni%2F~jorge%2Fupoli_uml%2Frefs%2FQue_es_UML.doc&ei=tEStUfbcMMzZsgaploC4Dg&usg=AFQjCNHN_-6cvZNk7f8_xB_3ttp0GY9awg&bvm=bv.47244034,d.Yms&cad=rja.
[19] «phpMyAdmin». [Online]. Available: http://www.phpmyadmin.net/home_page/index.php. [Accessed: 03-jun-2013].
[20] «NetBeans - EcuRed», 07-feb-2013. [Online]. Available: http://www.ecured.cu/index.php/NetBeans. [Accessed: 07-feb-2013].
[21] «Adobe Photoshop - EcuRed». [Online]. Available: http://www.ecured.cu/index.php/Adobe_Photoshop. [Accessed: 03-jun-2013].
[22] «Visual Paradigm - EcuRed», 27-may-2013. [Online]. Available: http://www.ecured.cu/index.php/Visual_Paradigm. [Accessed: 27-may-2013].
[23] «Servidor HTTP Apache - EcuRed», 27-may-2013. [Online]. Available: http://www.ecured.cu/index.php/Servidor_HTTP_Apache. [Accessed: 27-may-2013].
[24] «Características». [Online]. Available: http://acsblog.es/articulos/trunk/LinuxActual/Apache/html/x31.html. [Accessed: 30-may-2013].
[25] «Frameworks para el desarrollo de aplicaciones con PHP - Monografias.com», 27-may-2013. [Online]. Available: http://www.monografias.com/trabajos70/frameworks-desarrollo-aplicaciones-php/frameworks-desarrollo-aplicaciones-php.shtml. [Accessed: 27-may-2013].
[26] «CodeIgniter - WikiCE». [Online]. Available: http://osl2.uca.es/wikiCE/index.php/CodeIgniter. [Accessed: 31-may-2013].
[27] «Comparación de Frameworks en Javascript | Maestros del Web», 27-may-2013. [Online]. Available: http://www.maestrosdelweb.com/editorial/comparacion-frameworks-javascript/. [Accessed: 27-may-2013].
[28] «Sencha Ext JS - EcuRed». [Online]. Available: http://www.ecured.cu/index.php/Sencha_Ext_JS. [Accessed: 31-may-2013].
[29] H. Kniberg, *SCRUM Y XP DESDE LAS TRINCHERAS*. .
[30] Henrik Kniberg, *SCRUM Y XP DESDE LAS TRINCHERAS Cómo hacemos Scrum*. .

## Bibliografía


[1] «¿Por qué debemos usar frameworks de Javascript? :: Programacion Web», 27-may-2013. [Online]. Available: http://www.lawebera.es/comunidad/articulos/programacion/por-que-usar-frameworks-javascript.php. [Accessed: 27-may-2013].

[2] «¿Qué es JavaScript? - Definición de Javascript», 06-feb-2013. [Online]. Available: http://www.masadelante.com/faqs/javascript. [Accessed: 06-feb-2013].

[3] «¿Qué hace un Servidor Web como Apache?. Configuración | Digital Learning - Formación online en Nuevas Tecnologías», 27-may-2013. [Online]. Available: http://www.digitallearning.es/blog/apache-servidor-web-configuracion-apache2-conf/. [Accessed: 27-may-2013].

[4] «A pesar de la inevitable renovación y el carácter consumista en los últimos años de los productores de las Tecnologías de la», 27-may-2013. [Online]. Available: http://www.pedagogiaprofesional.rimed.cu/especial%202/Joe.htm. [Accessed: 27-may-2013].

[5] «Adobe Photoshop - EcuRed». [Online]. Available: http://www.ecured.cu/index.php/Adobe_Photoshop. [Accessed: 03-jun-2013].

[6] O. Fernando Castellanos, «Análisis de tendencias de la información hacia la innovación». .

[7] «Chapter 1 - Introduction to the Microsoft Solutions Framework». [Online]. Available: http://technet.microsoft.com/en-us/library/bb497060.aspx. [Accessed: 03-jun-2013].

[8] «Clase Database Forge : Guía del Usuario de CodeIgniter», 06-feb-2013. [Online]. Available: http://escodeigniter.com/guia_usuario/database/forge.html. [Accessed: 06-feb-2013].

[9] «CodeIgniter - SYS16 Desarrollo Web». [Online]. Available: http://www.sys16.com.ar/tags/codeigniter/. [Accessed: 31-may-2013].

[10] «CodeIgniter - WikiCE». [Online]. Available: http://osl2.uca.es/wikiCE/index.php/CodeIgniter. [Accessed: 31-may-2013].

[11] «CodeIgniter | Marco de Desarrollo de la Junta de Andalucía». [Online]. Available: http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/264. [Accessed: 31-may-2013].

[12] «Comparación de Frameworks en Javascript | Maestros del Web», 27-may-2013. [Online]. Available: http://www.maestrosdelweb.com/editorial/comparacion-frameworks-javascript/. [Accessed: 27-may-2013].

[13] «Concepto de JavaScript - Guía JavaScript 1.5 | MDN». [Online]. Available: https://developer.mozilla.org/es/docs/Gu%C3%ADa_JavaScript_1.5/Concepto_de_JavaScript. [Accessed: 28-may-2013].

[14] «Cuba en Noticias - TIC en Cuba, empleo y aprovechamiento», 27-may-2013. [Online]. Available: http://www.cubahora.cu/blogs/pensar-digital/tic-en-cuba-empleo-y-aprovechamiento. [Accessed: 27-may-2013].

[15] «Definición de html - Qué es, Significado y Concepto». [Online]. Available: http://definicion.de/html/. [Accessed: 28-may-2013].

[16] «Definicion de Javascript», 27-may-2013. [Online]. Available: http://www.efectosjavascript.com/javascript.html. [Accessed: 27-may-2013].

[17] «Definición de PHP - Qué es, Significado y Concepto», 06-feb-2013. [Online].

Available: http://definicion.de/php/. [Accessed: 06-feb-2013].
[18] Becerra Guzman Sammyr Alejandr Patricio y Subia Lalangui Rafael Patricio, «Desarrollo de un sistema de vigilancia corporativo compaatible con dispositivos de telefonia movil.»
[19] «Desarrollo profesional de los bibliotecólogos en las organizaciones: transdisciplina y profesionalismo.» .
[20] «El Lenguaje de Modelado Unificado (UML)». .
[21] «El Observatorio de la Universidad Colombiana - Urgen políticas de internacionalización para las universidades públicas». [Online]. Available: http://www.universidad.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=2121:urgen-politicas-de-internacionalizacion-para-las-universidades-publicas&catid=36:ensayos-acadcos&Itemid=81. [Accessed: 01-jun-2013].
[22] «El sentido de la internacionalización universitaria en los procesos de integración regional - Centro Virtual de Noticias de Educación». [Online]. Available: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-254115.html. [Accessed: 01-jun-2013].
[23] «Ext JS - En Español • Ver Tema - MVCClientes III:CodeIgniter+Extjs 4.1 MVC+CRUD+Ireport», 06-feb-2013. [Online]. Available: http://www.extjses.com/ejemplos-proyectos/mvcclientes-iii-codeigniter-extjs-mvc-crud-ireport-t2911.html. [Accessed: 06-feb-2013].
[24] «ExtJS lo bueno, lo malo y lo feo | Desarrollo en Web». [Online]. Available: zotero://attachment/103/. [Accessed: 30-may-2013].
[25] «Frameworks para el desarrollo de aplicaciones con PHP - Monografias.com», 27-may-2013. [Online]. Available: http://www.monografias.com/trabajos70/frameworks-desarrollo-aplicaciones-php/frameworks-desarrollo-aplicaciones-php.shtml. [Accessed: 27-may-2013].
[26] «Gestión del Conocimiento : El Documentalista Enredado». [Online]. Available: http://www.documentalistaenredado.net/tag/gestion_conocimiento/. [Accessed: 01-jun-2013].
[27] «Influencia de las TIC en la gestión de la información empresarial - Dialnet». [Online]. Available: http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2232713. [Accessed: 31-may-2013].
[28] «Información para la gestión». [Online]. Available: http://cec.vcn.bc.ca/mpfc/modules/mon-miss.htm. [Accessed: 31-may-2013].
[29] «JavaScript - EcuRed», 06-feb-2013. [Online]. Available: http://www.ecured.cu/index.php/JavaScript. [Accessed: 06-feb-2013].
[30] «JavaScript - EcuRed». [Online]. Available: http://www.ecured.cu/index.php/JavaScript. [Accessed: 28-may-2013].
[31] B. de Sousa Santos, «La universidad en el siglo XXI . Para una reforma democrática y emancipadora de la universidad». .
[32] «Las TIC en los Joven Club de Computación. - EcuRed». [Online]. Available: http://www.ecured.cu/index.php/Las_TIC_en_los_Joven_Club_de_Computaci%C3%B3n. [Accessed: 02-jun-2013].
[33] «Lenguaje de Programación JavaScript». [Online]. Available: http://www.larevistainformatica.com/JavaScript.htm. [Accessed: 28-may-2013].
[34] «Lenguaje de programación para paginas web - Monografias.com». [Online]. Available: http://www.monografias.com/trabajos7/html/html.shtml. [Accessed: 28-may-2013].
[35] «Lenguaje Unificado de Modelado o UML», 06-feb-2013. [Online]. Available: http://resumenuml.bloggratis.es/. [Accessed: 06-feb-2013].

[36] «Lenguajes del lado servidor o cliente». [Online]. Available: http://www.adelat.org/media/docum/nuke_publico/lenguajes_del_lado_servidor_o_cliente.html. [Accessed: 28-may-2013].
[37] «Listado de distintos Framework Javascript», 27-may-2013. [Online]. Available: http://www.desarrolloweb.com/articulos/listado-distintos-framework-javascript.html. [Accessed: 27-may-2013].
[38] «Los Frameworks de PHP agilizan tu trabajo II | Maestros del Web». [Online]. Available: http://www.maestrosdelweb.com/editorial/los-frameworks-de-php-agilizan-tu-trabajo-ii/. [Accessed: 31-may-2013].
[39] «Manual de CodeIgniter en español», 06-feb-2013. [Online]. Available: http://techtastico.com/post/manual-codeigniter-castellano/. [Accessed: 06-feb-2013].
[40] J. H. Canós, P. Letelier, y M. C. Penadés, «Métodologías Ágilesen el Desarrollo de Software».
[41] David Eduardo Abril Molina, «Metodologías de desarrollo de software.» .
[42] «Metodologías SCRUM y XP - WikiUDO». [Online]. Available: zotero://attachment/78/#INTRODUCCI.C3.93N. [Accessed: 27-may-2013].
[43] R. G. Figueroa, C. J. Solís, y A. A. Cabrera, «METODOLOGÍAS TRADICIONALES VS. METODOLOGÍAS ÁGILES».
[44] «Microsoft Solution Framework (MSF)». [Online]. Available: http://achavez334.blogspot.es/. [Accessed: 02-jun-2013].
[45] «Microsoft Solution Framework (MSF) - WikiUDO». [Online]. Available: http://wiki.monagas.udo.edu.ve/index.php/Microsoft_Solution_Framework_(MSF). [Accessed: 03-jun-2013].
[46] «NetBeans - EcuRed», 07-feb-2013. [Online]. Available: http://www.ecured.cu/index.php/NetBeans. [Accessed: 07-feb-2013].
[47] «Oficina Nacional de Estadísticas. Cuba». [Online]. Available: http://www.one.cu/aec2005metodologiac18.htm. [Accessed: 02-jun-2013].
[48] «PHP - EcuRed», 06-feb-2013. [Online]. Available: http://www.ecured.cu/index.php/PHP. [Accessed: 06-feb-2013].
[49] «phpMyAdmin». [Online]. Available: http://www.phpmyadmin.net/home_page/index.php. [Accessed: 03-jun-2013].
[50] «PhpMyAdmin - openSUSE», 27-may-2013. [Online]. Available: http://es.opensuse.org/PhpMyAdmin. [Accessed: 27-may-2013].
[51] «Que es gestion del conocimiento». [Online]. Available: http://papelesdeinteligencia.com/que-es-gestion-del-conocimiento/. [Accessed: 02-jun-2013].
[52] «Que es gestion del conocimiento». [Online]. Available: http://papelesdeinteligencia.com/que-es-gestion-del-conocimiento/. [Accessed: 02-jun-2013].
[53] «Qué es Photoshop – Definición y usos | Manuel Morrison Blog», 27-may-2013. [Online]. Available: http://manuelmorrison.com/blog/que-es-photoshop/. [Accessed: 27-may-2013].
[54] «Que es UML». [Online]. Available: http://www.google.com.cu/url?sa=t&rct=j&q=Lenguaje+de+modelado+UML+exigencia+utilidad+UML&source=web&cd=3&ved=0CDYQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.magma.com.ni%2F~jorge%2Fupoli_uml%2Frefs%2FQue_es_UML.doc&ei=hqKoUc2dLo690QHG2oG4CQ&usg=AFQjCNHN_-6cvZNk7f8_xB_3ttp0GY9awg&bvm=bv.47244034,d.dmg&cad=rja. [Accessed: 31-may-2013].

[55] «Que es UML». .
[56] «Qué es y para qué sirve el lenguaje CSS (Cascading Style Sheets - Hojas de Estilo).» [Online]. Available: http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&id=546:que-es-y-para-que-sirve-el-lenguaje-css-cascading-style-sheets-hojas-de-estilo&Itemid=163. [Accessed: 28-may-2013].
[57] H. Kniberg, *SCRUM Y XP DESDE LAS TRINCHERAS*. .
[58] «Sencha Ext JS - EcuRed». [Online]. Available: http://www.ecured.cu/index.php/Sencha_Ext_JS. [Accessed: 31-may-2013].
[59] «Servidor Apache HTTP», 27-may-2013. [Online]. Available: http://web.mit.edu/rhel-doc/4/RH-DOCS/rhel-rg-es-4/ch-httpd.html. [Accessed: 27-may-2013].
[60] «Servidor HTTP Apache - EcuRed», 27-may-2013. [Online]. Available: http://www.ecured.cu/index.php/Servidor_HTTP_Apache. [Accessed: 27-may-2013].
[61] «Servidores Web (página 2) - Monografias.com». [Online]. Available: http://www.monografias.com/trabajos75/servidores-web/servidores-web2.shtml. [Accessed: 30-may-2013].
[62] «Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC´S) - Monografias.com», 27-may-2013. [Online]. Available: http://www.monografias.com/trabajos67/tics/tics.shtml. [Accessed: 27-may-2013].
[63] «Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC´S) (página 2) - Monografias.com», 27-may-2013. [Online]. Available: http://www.monografias.com/trabajos67/tics/tics2.shtml. [Accessed: 27-may-2013].
[64] «Tecnologías de la información y las comunicaciones - EcuRed», 27-may-2013. [Online]. Available: http://www.ecured.cu/index.php/Tecnolog%C3%ADas_de_la_informaci%C3%B3n_y_las_comunicaciones. [Accessed: 27-may-2013].
[65] «Universidades latinoamericanas como centros de investigación y creación de conocimiento». .
[66] «Visual Paradigm - EcuRed», 07-feb-2013. [Online]. Available: http://www.ecured.cu/index.php/Visual_Paradigm. [Accessed: 07-feb-2013].
[67] «Visual Paradigm - EcuRed», 27-may-2013. [Online]. Available: http://www.ecured.cu/index.php/Visual_Paradigm. [Accessed: 27-may-2013].
[68] «Visual Paradigm for UML - Wikipedia, the free encyclopedia», 27-may-2013. [Online]. Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Visual_Paradigm_for_UML. [Accessed: 27-may-2013].
[69] «Visual Paradigm for UML (ME) - (Paradigma Visual para UML (ME)) (Visual Paradigm for UML (ME)) por Visual Paradigm International Ltd. - reporte y descarga», 31-may-2013. [Online]. Available: http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_(M%C3%8D)_14720_p/. [Accessed: 31-may-2013].
[70] «Welcome! - The Apache HTTP Server Project». [Online]. Available: http://httpd.apache.org/. [Accessed: 30-may-2013].

# Anexos

## Anexo: A Descripción de los casos de uso.

**Anexo A1 Gestionar convenio.**

| Caso de Uso. | Gestionar convenio |
|---|---|
| Actores | Administrador de los convenios |
| Propósito | Permitir al administrador de los convenios eliminar y modificar los datos de los convenios de colaboración. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el administrador de los convenios desea insertar, modificar o eliminar los datos del convenio. Si desea eliminar o modificar escoge el convenio deseado en la lista y selecciona una de estas opciones del menú. En caso de modificar el sistema muestra un formulario con los datos del convenio seleccionado permitiendo al usuario modificar los mismos, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error los datos son modificados mostrando un mensaje de confirmación, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. De ser eliminar se muestra un mensaje de confirmación en caso de aceptar se eliminan los datos del convenio y se confirma la acción realizada. En el caso de insertar se muestra un formulario solicitando los datos del nuevo convenio. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se esté duplicando el mismo, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error en otro caso se insertan los datos y se muestra un mensaje de confirmación. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos. |
| Prototipos | Anexo B.1 |
| Precondiciones | En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos del convenio. |
| Post-condiciones | El usuario tendrá acceso a las funcionalidades del sistema disponibles al rol que desempeña. |

**Anexo A2 Gestionar asociados extranjeros.**

| Caso de Uso. | Gestionar asociados extranjeros |
|---|---|
| Actores | Administrador de los convenios |
| Propósito | Permitir al administrador de los convenios insertar, eliminar y modificar los datos de los asociados extranjeros. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el administrador de los convenios desea insertar, modificar o eliminar asociados extranjeros. Si desea eliminar o modificar escoge el asociado deseado en la lista y selecciona una de estas opciones del menú. En caso de modificar el sistema muestra un formulario con los datos de la persona seleccionada permitiendo al usuario modificar los mismos, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error los datos son modificados mostrando un mensaje de confirmación, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. De ser eliminar se muestra un mensaje de confirmación en caso de aceptar se eliminan los datos de los asociados seleccionados y se confirma la acción realizada. En el caso de insertar se muestra un formulario solicitando los datos del nuevo asociado. Una vez insertado los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se esté duplicando el mismo, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error en otro caso se insertan los datos y se muestra un mensaje de confirmación. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos. |
| Prototipos | Anexo B.2 |
| Precondiciones | En el caso de insertar deben existir los datos del convenio.<br>En el caso de eliminar y modificar deben existir asociados extranjeros registrados. |
| Post-condiciones | El usuario tendrá acceso a las funcionalidades del sistema disponibles al rol que desempeña. |

**Anexo A3 Gestionar asociados locales.**

| Caso de Uso. | Gestionar asociados locales |
|---|---|
| Actores | Administrador de los convenios |
| Propósito | Permitir al administrador de los convenios insertar, eliminar y modificar los datos de los asociados locales. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el administrador de los convenios desea insertar, modificar o eliminar asociados locales. Si desea eliminar o modificar escoge el asociado deseado en la lista y selecciona una de estas opciones del menú. En caso de modificar el sistema muestra un formulario con los datos de la persona seleccionada permitiendo al usuario modificar los mismos, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error los datos son modificados mostrando un mensaje de confirmación, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. De ser eliminar se muestra un mensaje de confirmación en caso de aceptar se eliminan los datos de los asociados seleccionados y se confirma la acción realizada. En el caso de insertar se muestra un formulario solicitando los datos del nuevo asociado. Una vez especificado los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se esté duplicando el mismo, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error en otro caso se insertan los datos y se muestra un mensaje de confirmación. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos. |
| Prototipos | Anexo B.3 |
| Precondiciones | En el caso de insertar deben existir los datos del convenio.<br>En el caso de eliminar y modificar deben existir asociados locales registrados. |
| Post-condiciones | Se han insertado/eliminado/modificado los datos de los convenios. |

**Anexo A4 Gestionar acciones previstas.**

| Caso de Uso. | Gestionar acciones previstas |
|---|---|
| Actores | Administrador de los convenios |
| Propósito | Permitir al administrador de los convenios insertar, eliminar y modificar los datos de las acciones previstas. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el administrador de los convenios desea insertar o eliminar las acciones previstas de los convenios. Si desea eliminar escoge la acción prevista deseada en la lista y selecciona la opción eliminar del menú el sistema muestra un mensaje de confirmación en caso de aceptar se eliminan la acción prevista del marco de acción del convenio. En el caso de insertar se muestra un formulario donde el usuario selecciona el convenio al cual desea especificarle las acciones previstas y procede a añadir dichas acciones. Una vez indicados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se esté duplicando información, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error dado otro caso se insertan los datos y se muestra un mensaje de confirmación. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos. |
| Prototipos | Anexo B.4 |
| Precondiciones | En el caso de insertar deben existir los datos del convenio.<br>En el caso de eliminar debe existir la acción prevista. |
| Post-condiciones | Se han insertado/eliminado/modificado los datos de las acciones previstas. |

**Anexo A5 Gestionar acciones hechas.**

| Caso de Uso. | Gestionar acciones hechas. |
|---|---|
| Actores | Administrador de los convenios |
| Propósito | Permitir al administrador de los convenios insertar, eliminar y modificar los datos de las acciones hechas. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el administrador de los convenios desea insertar, modificar o eliminar los datos de las acciones hechas por convenio. Si desea eliminar o modificar escoge el asociado deseado en la lista y selecciona una de estas opciones del menú. En caso de modificar el sistema muestra un formulario con los datos de la acción seleccionada permitiendo al usuario modificar los mismos, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error los datos son modificados mostrando un mensaje de confirmación, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. De ser eliminar se muestra un mensaje de confirmación en caso de aceptar se eliminan los datos de la acción seleccionada y se confirma la acción realizada. En el caso de insertar se muestra un formulario solicitando los datos de la nueva acción. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se esté duplicando el mismo, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error en otro caso se insertan los datos y se muestra un mensaje de confirmación. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos. |
| Prototipos | Anexo B.5 |
| Precondiciones | En caso de insertar deben estar declarados los datos del convenio y de las acciones previstas del mismo por la que se realiza la acción.<br>En caso de eliminar o modificar deben existir los datos de la acción hecha. |
| Post-condiciones | Se han insertado/eliminado/modificado los datos de las personas locales vinculadas a acciones hechas. |

**Anexo A6 Gestionar personas extranjeras vinculadas a acciones hechas.**

| Caso de Uso. | Gestionar personas extranjeras vinculadas a acciones realizadas. |
|---|---|
| Actores | Administrador de los convenios |
| Propósito | Permitir al administrador de los convenios insertar, eliminar y modificar los datos de las personas extranjeras asociadas a acciones realizadas. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el administrador de los convenios desea insertar, modificar o eliminar los datos de las personas extranjeras asociadas a acciones hechas. Si desea eliminar o modificar escoge el asociado deseado en la lista y selecciona una de estas opciones del menú. En caso de modificar el sistema muestra un formulario con los datos de la persona seleccionada permitiendo al usuario modificar los mismos, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error los datos son modificados mostrando un mensaje de confirmación, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. De ser eliminar se muestra un mensaje de confirmación en caso de aceptar se eliminan los datos de los asociados seleccionados y se confirma la acción realizada. En el caso de insertar se muestra un formulario solicitando los datos del nuevo participante. Una vez especificado los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se esté duplicando el mismo, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error en caso contrario se insertan los datos y se muestra un mensaje de confirmación. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos. |
| Prototipos | Anexo B.6 |
| Precondiciones | En el caso de insertar deben existir los datos del convenio los de la acción hecha.<br>En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos de la persona deseada. |
| Post-condiciones | Se han insertado/eliminado/modificado los datos de las personas extranjeras vinculadas a acciones hechas. |

**Anexo A7 Gestionar personas locales vinculadas a acciones realizadas.**

| Caso de Uso. | Gestionar personas locales vinculadas a acciones realizadas. |
|---|---|
| Actores | Administrador de los convenios |
| Propósito | Permitir al administrador de los convenios insertar, eliminar y modificar los datos de las personas locales asociadas a acciones realizadas. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el administrador de los convenios desea insertar, modificar o eliminar los datos de las personas locales asociadas a acciones realizadas. Si desea eliminar o modificar escoge el asociado deseado en la lista y selecciona una de estas opciones del menú. En caso de modificar el sistema muestra un formulario con los datos de la persona seleccionada permitiendo al usuario modificar los mismos, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error los datos son modificados mostrando un mensaje de confirmación, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. De ser eliminar se muestra un mensaje de confirmación en caso de aceptar se eliminan los datos de los asociados seleccionados y se confirma la acción realizada. En el caso de insertar se muestra un formulario solicitando los datos del nuevo participante. Una vez especificado los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se esté duplicando el mismo, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error en caso contrario se insertan los datos y se muestra un mensaje de confirmación. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos. |
| Prototipos | Anexo B.7 |
| Precondiciones | En el caso de insertar deben existir los datos del convenio los de la acción realizada.<br>En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos de la persona deseada. |
| Post-condiciones | Se han insertado/eliminado/modificado los datos de las personas locales vinculadas a acciones realizadas. |

**Anexo A8 Gestionar países.**

| Caso de Uso. | Gestionar países. |
|---|---|
| Actores | Administrador de los convenios |
| Propósito | Permitir al administrador de los convenios insertar, eliminar y modificar los datos de los países con los que se tienen convenios. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el administrador de los convenios desea insertar, modificar o eliminar los datos de los países con los que existen convenios. Si desea eliminar o modificar escoge el país deseado en la lista y selecciona una de estas opciones del menú. En caso de modificar el sistema muestra un formulario con los datos del país seleccionado permitiendo al usuario modificar los mismos, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error los datos son modificados mostrando un mensaje de confirmación, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. De ser eliminar se muestra un mensaje de confirmación en caso de aceptar se eliminan los datos de los asociados seleccionados y se confirma la acción realizada. En el caso de insertar se muestra un formulario solicitando los datos del país. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se esté duplicando el mismo, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error en caso contrario se insertan los datos y se muestra un mensaje de confirmación. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos. |
| Prototipos | Anexo B.8 |
| Precondiciones | En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos del país deseado. |
| Post-condiciones | Se han insertado/eliminado/modificado los datos de los países. |

**Anexo A9 Gestionar estado.**

| Caso de Uso. | Gestionar estado. |
|---|---|
| Actores | Administrador de los convenios |
| Propósito | Permitir al administrador de los convenios insertar, eliminar y modificar los datos de los estados por los que puede transitar un convenio. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el administrador de los convenios desea insertar, modificar o eliminar los estados por los que puede transitar un convenio. Si desea eliminar o modificar escoge el estado deseado en la lista y selecciona una de estas opciones del menú. En caso de modificar el sistema muestra un formulario con los datos del estado seleccionado permitiendo al usuario modificar los mismos, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error los datos son modificados mostrando un mensaje de confirmación, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. De ser eliminar se muestra un mensaje de confirmación en caso de aceptar se eliminan los datos de los estados seleccionados y se confirma la acción realizada. En el caso de insertar se muestra un formulario solicitando los datos del nuevo estado. Una vez especificado los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se esté duplicando el mismo, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error en caso contrario se insertan los datos y se muestra un mensaje de confirmación. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos. |
| Prototipos | Anexo B.9 |
| Precondiciones | En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos del estado deseado. |
| Post-condiciones | Se han insertado/eliminado/modificado los datos de los tipos de estado. |

**Anexo A10 Gestionar vigencia.**

| Caso de Uso. | Gestionar vigencia. |
|---|---|
| Actores | Administrador de los convenios |
| Propósito | Permitir al administrador de los convenios insertar, eliminar y modificar los datos de los tipos de vigencia por los que se puede firmar un convenio. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el administrador de los convenios desea insertar, modificar o eliminar los datos los datos de los tipos de vigencia por los que se puede firmar un convenio. Si desea eliminar o modificar escoge el tipo deseado en la lista y selecciona una de estas opciones del menú. En caso de modificar el sistema muestra un formulario con los datos del tipo seleccionado permitiendo al usuario modificar los mismos, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error los datos son modificados mostrando un mensaje de confirmación, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. De ser eliminar se muestra un mensaje de confirmación en caso de aceptar se eliminan los datos de los tipos seleccionados y se confirma la acción realizada. En el caso de insertar se muestra un formulario solicitando los datos del nuevo tipo de vigencia. Una vez especificado los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se esté duplicando el mismo, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error en caso contrario se insertan los datos y se muestra un mensaje de confirmación. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos. |
| Prototipos | Anexo B.10 |
| Precondiciones | En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos de la vigencia deseada. |
| Post-condiciones | Se han insertado/eliminado/modificado los datos de los tipos de vigencia. |

**Anexo A11 Gestionar acciones.**

| Caso de Uso. | Gestionar acciones. |
|---|---|
| Actores | Administrador de los convenios |
| Propósito | Permitir al administrador de los convenios insertar, eliminar y modificar los tipos de acciones previstas de los convenios. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el administrador de los convenios desea insertar, modificar o eliminar los datos los datos de los tipos de acciones previstas de los convenios. Si desea eliminar o modificar escoge el tipo deseado en la lista y selecciona una de estas opciones del menú. En caso de modificar el sistema muestra un formulario con los datos del tipo seleccionado permitiendo al usuario modificar los mismos, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error los datos son modificados mostrando un mensaje de confirmación, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. De ser eliminar se muestra un mensaje de confirmación en caso de aceptar se eliminan los datos de los tipos seleccionados y se confirma la acción realizada. En el caso de insertar se muestra un formulario solicitando los datos del nuevo tipo de acción. Una vez especificado los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se esté duplicando el mismo, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error en caso contrario se insertan los datos y se muestra un mensaje de confirmación. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos. |
| Prototipos | Anexo B.11 |
| Precondiciones | En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos de la acción deseada. |
| Post-condiciones | Se han insertado/eliminado/modificado los datos de los tipos de acciones. |

**Anexo A12 Gestionar responsabilidad.**

| Caso de Uso. | Gestionar responsabilidad. |
|---|---|
| Actores | Administrador de los convenios |
| Propósito | Permitir al administrador de los convenios insertar, eliminar y modificar los tipos de responsabilidad de los asociados a convenios. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el administrador de los convenios desea insertar, modificar o eliminar los datos los datos de los tipos de responsabilidad. Si desea eliminar o modificar escoge el tipo deseado en la lista y selecciona una de estas opciones del menú. En caso de modificar el sistema muestra un formulario con los datos del tipo seleccionado permitiendo al usuario modificar los mismos, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error los datos son modificados mostrando un mensaje de confirmación, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. De ser eliminar se muestra un mensaje de confirmación en caso de aceptar se eliminan los datos de los tipos seleccionados y se confirma la acción realizada. En el caso de insertar se muestra un formulario solicitando los datos del nuevo tipo de responsabilidad. Una vez especificado los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se esté duplicando el mismo, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error en caso contrario se insertan los datos y se muestra un mensaje de confirmación. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos. |
| Prototipos | Anexo B.12 |
| Precondiciones | En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos de la responsabilidad deseada. |
| Post-condiciones | Se han insertado/eliminado/modificado los datos de los tipos de responsabilidad. |

**Anexo A13 Actualizar convenios próximos a renovación.**

| Caso de Uso. | Actualizar convenios próximos a renovación |
|---|---|
| Actores | Administrador de los convenios |
| Propósito | Permitir al administrador de los convenios actualizar la fecha de renovación de los convenios que estaban próximos a vencimiento y fueron reafirmados. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el administrador de los convenios desea actualizar la fecha de renovación de los convenios que estaban próximos a vencimiento. Se muestra un formulario solicitando la fecha de renovación del convenio y la vigencia del mismo. Una vez especificado los datos se verifica que los mismos sean válidos se actualiza la fecha de renovación del convenio y se muestra un mensaje de confirmación. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos. |
| Prototipos | Anexo B.13 |
| Precondiciones | Deben existir convenios próximos a renovación. |
| Post-condiciones | Se ha actualizado la fecha de renovación de los convenios. |

**Anexo A14 Listar países con los que se tienen convenios.**

| Caso de Uso. | Listar países con los que se tienen convenios |
|---|---|
| Actores | Usuario anónimo. |
| Propósito | Listar los países con los que existen convenios de colaboración definidos |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando algún usuario desea conocer los países con los que se han establecido convenios de colaboración. Se selecciona Reportes/Países de la barra de menú y el sistema muestra los países con los que existen convenios de colaboración |
| Prototipos | Anexo B.14 |
| Precondiciones | Estén correctamente insertados los datos de los convenios. |
| Post-condiciones | |

**Anexo A15 Listar universidades por países.**

| Caso de Uso. | Listar universidades por países. |
|---|---|
| Actores | Usuario anónimo. |
| Propósito | Listar las universidades con las que existen convenios vigentes agrupándolas por países. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando algún usuario desea conocer las universidades con las que existen convenios vigentes. Se selecciona Reportes/Universidades de la barra de menú y el sistema muestra las universidades con las que existen convenios. |
| Prototipos | Anexo B.15 |
| Precondiciones | Estén correctamente insertados los datos de los convenios. |
| Post-condiciones | |

**Anexo A16 Listar acciones por convenios.**

| Caso de Uso. | Listar acciones por convenio. |
|---|---|
| Actores | Usuario anónimo. |
| Propósito | Conocer la información de las acciones que se han realizado de acuerdo a los convenios existentes. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando algún usuario desea conocer la información de las acciones que se han realizado de acuerdo a los convenios existentes. Se selecciona Reportes/Acciones realizadas de la barra de menú y el sistema muestra los datos de las acciones realizadas agrupándolas por el convenio al cual pertenecen. |
| Prototipos | Anexo B.16 |
| Precondiciones | Estén correctamente insertados los datos de los convenios. |
| Post-condiciones | |

**Anexo A17 Listar convenios por el estado de actividad en el que se encuentran.**

| Caso de Uso. | Listar convenios por el estado de actividad en el que se encuentran. |
|---|---|
| Actores | Usuario anónimo. |
| Propósito | Listar los convenios agrupándolos por el grado de actividad en el que se encuentran. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando algún usuario desea conocer los niveles de actividad de los convenios. Se selecciona Reportes/Actividad de la barra de menú y el sistema muestra los convenios agrupados por nivel de actividad. |
| Prototipos | Anexo B.17 |
| Precondiciones | Estén correctamente insertados los datos de los convenios. |
| Post-condiciones | |

**Anexo A18 Listar entradas por concepto.**

| Caso de Uso. | Listar entradas por concepto. |
|---|---|
| Actores | Usuario anónimo. |
| Propósito | Listar las entradas agrupándolas por concepto de visita. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando algún usuario desea conocer las entradas de personas extranjeras por concepto de visita. Se selecciona Reportes/Entrada de personas de la barra de menú y el sistema muestra los datos de las entradas de personas agrupándolas por concepto. |
| Prototipos | AnexoB.18 |
| Precondiciones | Estén correctamente insertados los datos de los convenios. |
| Post-condiciones | |

**Anexo A19 Listar salidas por concepto.**

| Caso de Uso. | Listar salidas por concepto. |
|---|---|
| Actores | Usuario anónimo. |
| Propósito | Listar las salidas de personas por concepto. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando algún usuario desea conocer las salidas de personas locales a otras instituciones. Se selecciona Reportes/Salida de personas de la barra de menú y el sistema muestra los datos de salida de personas agrupándolas por concepto. |
| Prototipos | AnexoB.19 |
| Precondiciones | Estén correctamente insertados los datos de los convenios. |
| Post-condiciones | |

**Anexo A20 Listar fecha de renovación de los convenios.**

| Caso de Uso. | Listar fecha de renovación de los convenios. |
|---|---|
| Actores | Usuario anónimo. |
| Propósito | Listar fechas de renovación de los convenios. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando algún usuario desea conocer las fechas de renovación de los convenios vigentes. Se selecciona Reportes/Fechas de renovación de la barra de menú y el sistema muestra las fechas de renovación ordenadas ascendentemente agrupando los convenios por país. |
| Prototipos | Anexo B.20 |
| Precondiciones | Estén correctamente insertados los datos de los convenios. |
| Post-condiciones | |

**Anexo A21 Graficar cantidad de convenios por actividad.**

| Caso de Uso. | Graficar cantidad de convenios por actividad. |
|---|---|
| Actores | Usuario anónimo. |
| Propósito | Graficar la cantidad de convenios por nivel de actividad. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando algún usuario desea visualizar la relación entre el nivel de actividad y la cantidad de convenios. Se selecciona Gráficos/Actividad en la barra de menú y el sistema muestra la gráfica. |
| Prototipos | AnexoB.21 |
| Precondiciones | Estén correctamente insertados los datos de los convenios. |
| Post-condiciones | |

**Anexo A22 Graficar relación entrada salida por año.**

| Caso de Uso. | Graficar relación entrada salida por año. |
|---|---|
| Actores | Usuario anónimo. |
| Propósito | Graficar la relación entre las entradas y salidas por año de acuerdo a las acciones realizadas. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando algún usuario desea visualizar la relación entre las entradas y salidas de profesores de acuerdo a las acciones realizadas por año. Se selecciona Gráficos/Relación entrada salida por año en la barra de menú y el sistema muestra la gráfica. |
| Prototipos | AnexoB.22 |
| Precondiciones | Estén correctamente insertados los datos de los convenios. |
| Post-condiciones | |

**Anexo A23 Graficar relación entrada salida por convenio.**

| Caso de Uso. | Graficar relación entrada salida por convenio. |
|---|---|
| Actores | Usuario anónimo. |
| Propósito | Graficar la relación entre las entradas y salidas por convenios de acuerdo a las acciones realizadas. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando algún usuario desea visualizar la relación entre las entradas y salidas de profesores de acuerdo a las acciones realizadas por convenio. Se selecciona Gráficos/Relación entrada salida por convenio en la barra de menú y el sistema muestra la gráfica. |
| Prototipos | Anexo B.23 |
| Precondiciones | Estén correctamente insertados los datos de los convenios. |
| Post-condiciones | |

**Anexo A24 Graficar cantidad de convenios vigentes por países .**

| Caso de Uso. | Graficar cantidad de convenios vigentes por países. |
|---|---|
| Actores | Usuario anónimo. |
| Propósito | Graficar cantidad de convenios vigentes por paises. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando algún usuario desea visualizar la relación entre cantidad de convenios vigentes por países. Se selecciona Gráficos/Vigencia en la barra de menú y el sistema muestra la gráfica. |
| Prototipos | AnexoB.24 |
| Precondiciones | Estén correctamente insertados los datos de los convenios. |
| Post-condiciones | |

**Anexo A25 Autenticar usuario.**

| | |
|---|---|
| Caso de Uso | Autenticar usuario. |
| Actores | Usuario (inicia el caso de uso). |
| Propósito | Permitir el acceso a las funcionalidades del sistema, de acuerdo a los permisos especificados. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el usuario desea ingresar al sistema. Para ello debe introducir su usuario y contraseña, a continuación se chequea. Si los datos son correctos podrá acceder a las opciones del sistema que le corresponden, en el caso de que no lo sean se mostrará un mensaje de error, denegando el acceso. |
| Precondiciones | El usuario debe estar registrado en el sistema, teniendo un identificador y contraseña. |
| Post-condiciones | El usuario accede a la información dentro de su sesión. |
| Prototipo | Anexo B.25 |

**Anexo A26 Cambiar contraseña.**

| | |
|---|---|
| Caso de Uso | Cambiar contraseña. |
| Actores | Administrador de convenios, Administrador |
| Propósito | Modificar la contraseña de acceso al sistema |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el Administrador de convenios o Administrador desea ingresar al sistema. Para ello debe confirmar su contraseña actual y especificar la nueva contraseña. Si los datos son correctos se modificara la contraseña y se mostrara un mensaje de éxito. |
| Precondiciones | El usuario debe haber iniciado su sección autenticándose en el sistema. |
| Post-condiciones | El usuario accede a la información dentro de su sesión. |
| Prototipo | Anexo B.26 |

**Anexo A27 Gestionar Permisos.**

| | |
|---|---|
| Caso de Uso | Gestionar Permisos |
| Actores | Administrador |
| Propósito | Insertar, eliminar y modificar los datos de los usuarios del sistema. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el Administrador desea insertar, eliminar o modificar datos de los usuarios del sistema. . Si desea eliminar o modificar escoge el usuario deseado en la lista y selecciona una de estas opciones del menú. En caso de modificar el sistema muestra un formulario con los datos del usuario seleccionado permitiendo al usuario modificar los mismos, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error los datos son modificados mostrando un mensaje de confirmación, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. De ser eliminar se muestra un mensaje de confirmación en caso de aceptar se eliminan los datos de los usuarios seleccionados y se confirma la acción realizada. En el caso de insertar se muestra un formulario solicitando los datos del nuevo usuario. Una vez especificado los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se esté duplicando el mismo, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error en caso contrario se insertan los datos y se muestra un mensaje de confirmación. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos. |
| Precondiciones | En caso de eliminar o modificar deben existir los datos del usuario deseado. |
| Post-condiciones | Se han insertado, eliminado o modificado datos en el registro de usuarios del sistema. |
| Prototipo | Anexo B.27 |

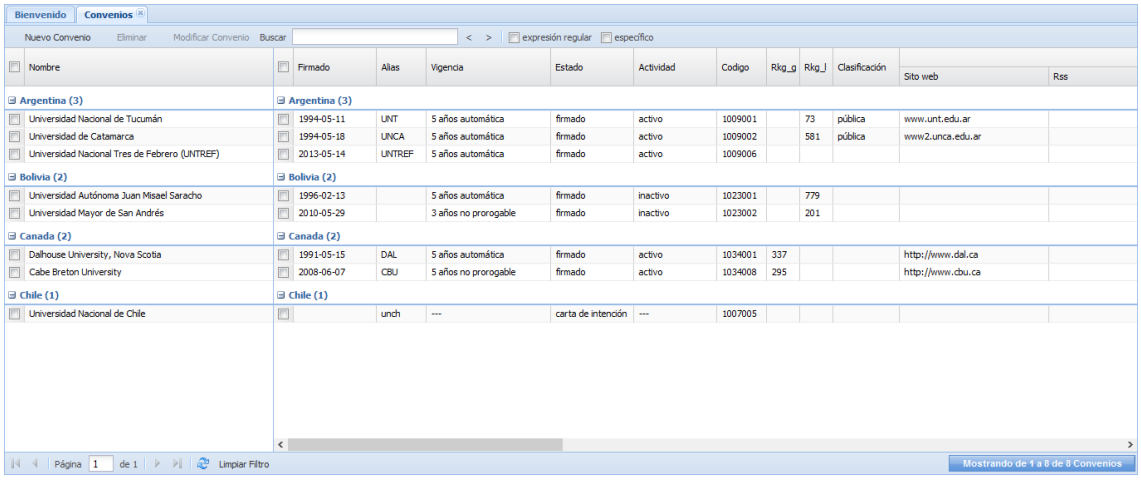
**Anexo A28 Ayuda.**

| | |
|---|---|
| Caso de Uso | Ayuda |
| Actores | Usuario anónimo |
| Propósito | Mostrar la ayuda para el correcto uso del sistema. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando se necesita acceder a la ayuda del sistema. Se selecciona Ayuda en la barra de menú y el sistema brinda la opción de descargarla o abrirla directamente. |
| Precondiciones | |
| Post-condiciones | |
| Prototipo | Anexo B.28 |

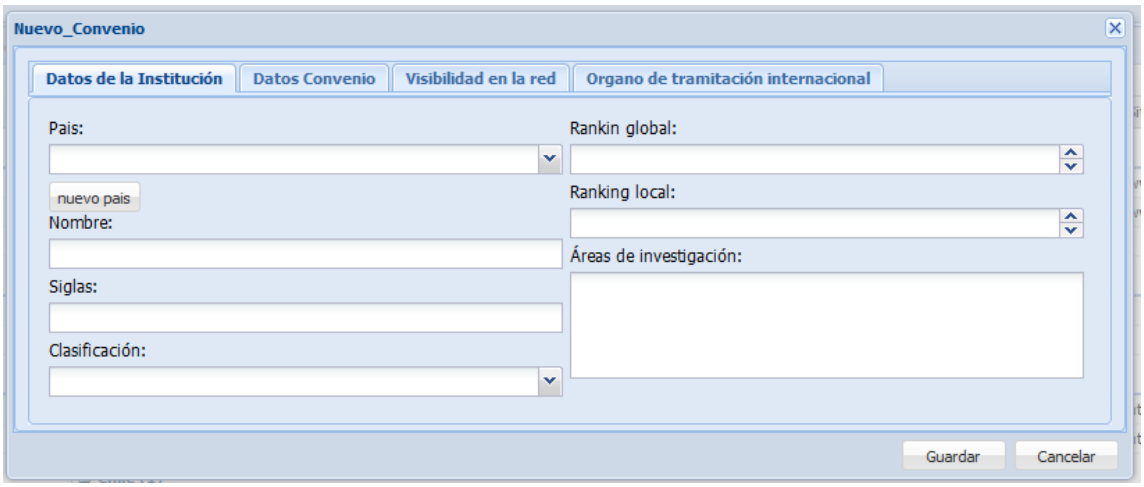
# Anexo: B  Prototipos de Interfaz.

## B1 Prototipo interfaz Gestionar convenio.

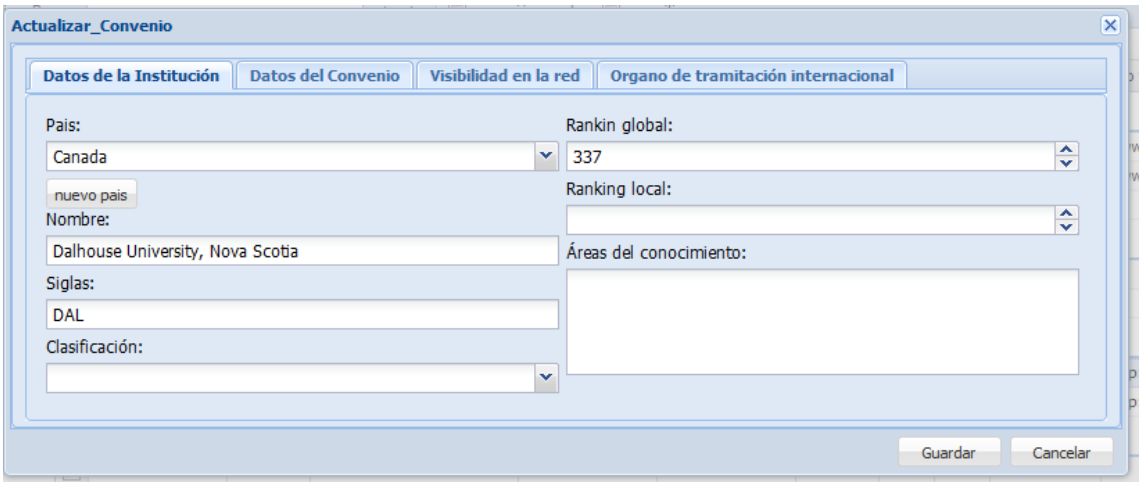
Vista inicial



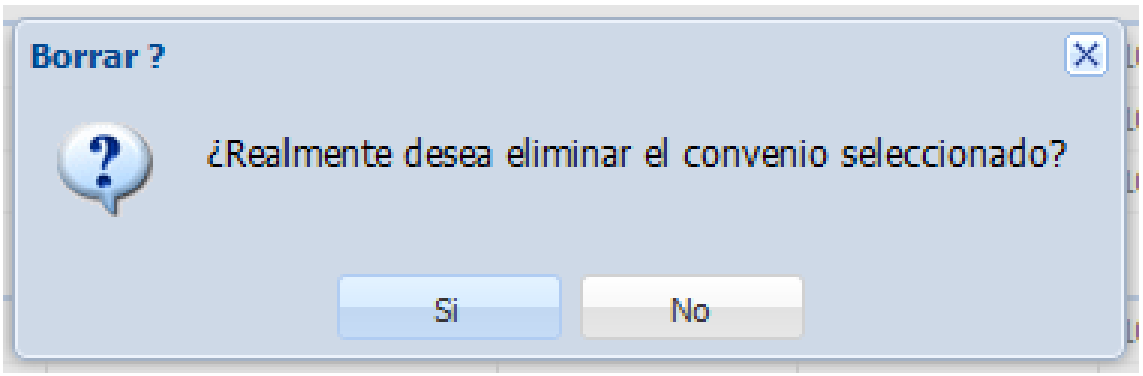

Insertar convenio



Modificar convenio

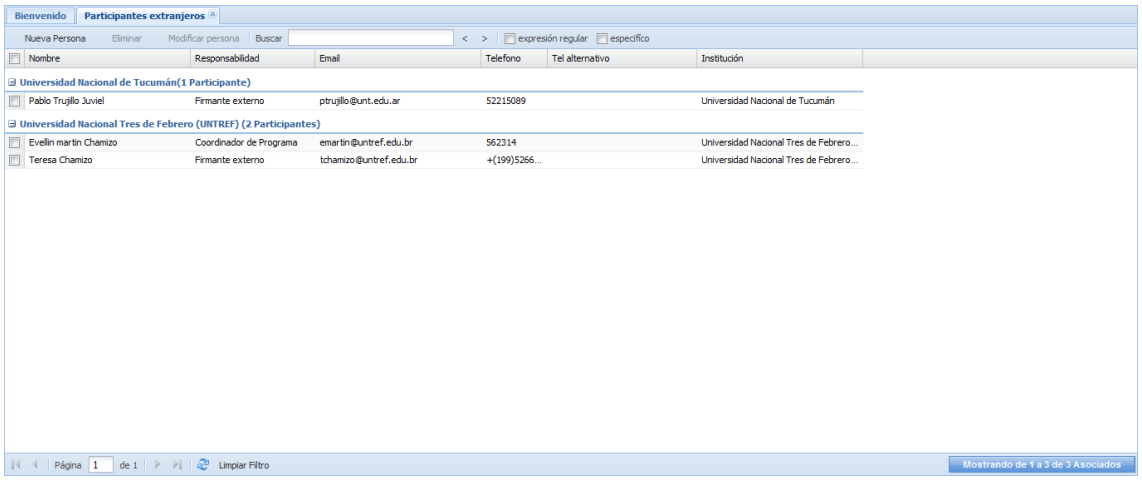



Eliminar convenio

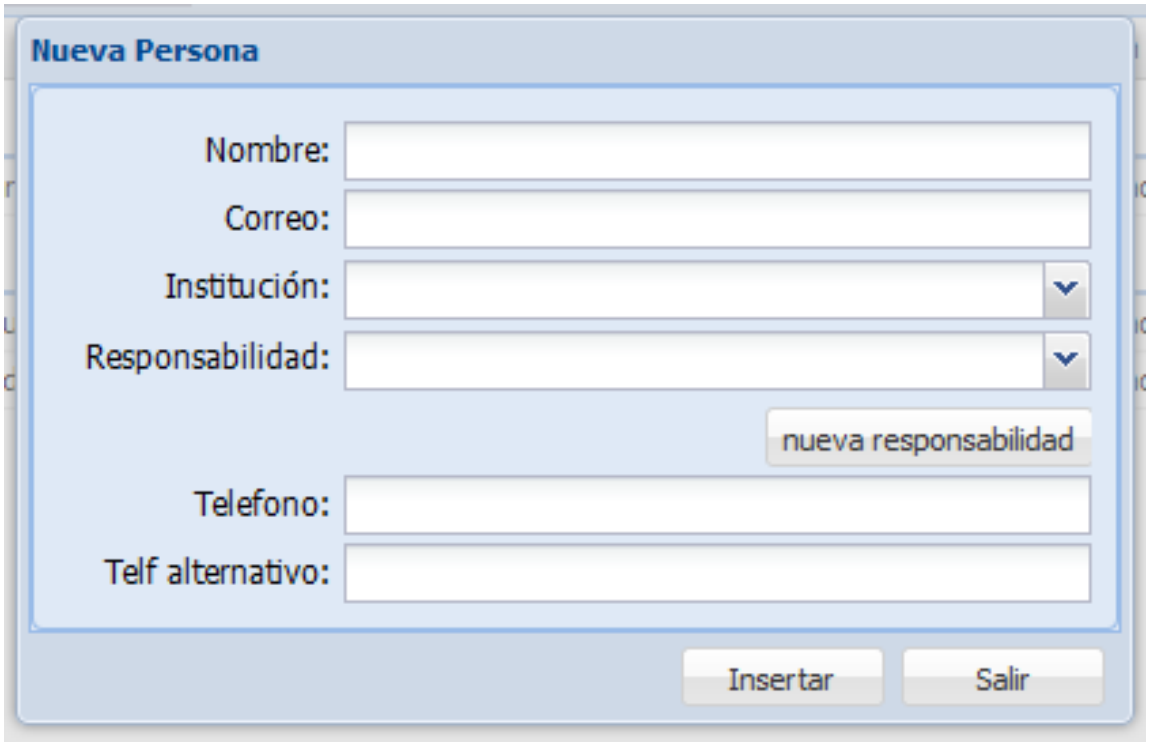


**B2 Prototipo interfaz Gestionar asociados extranjeros.**

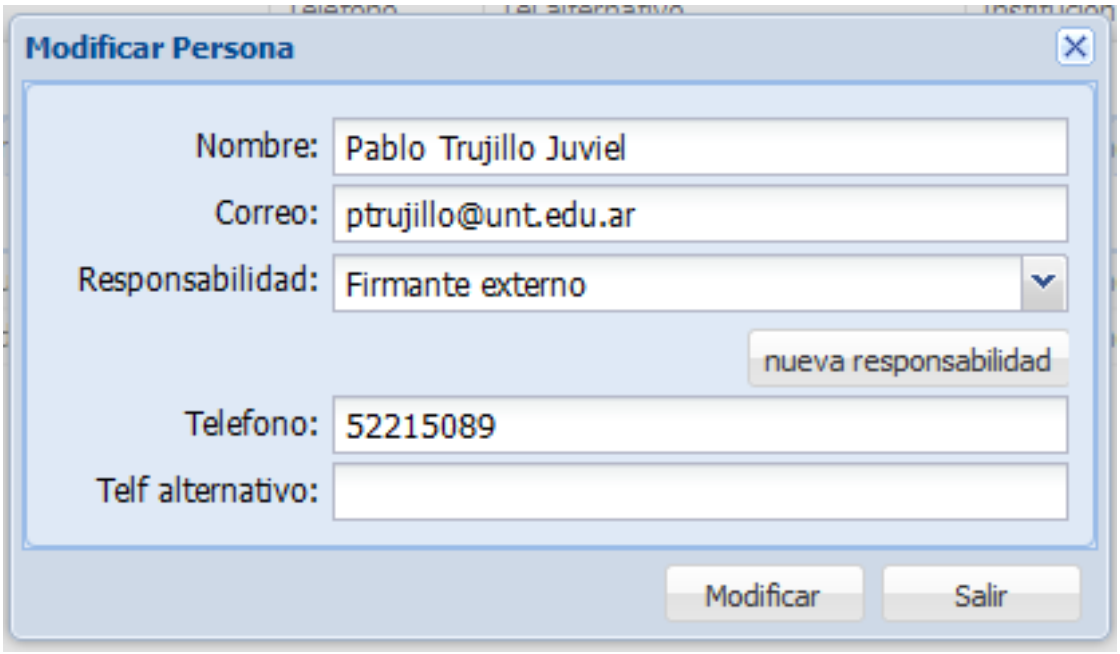
Vista inicial



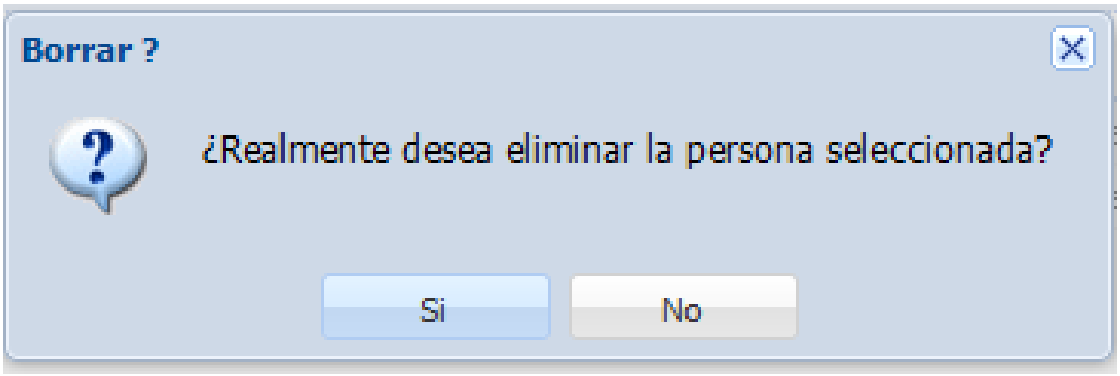

Insertar asociado



Modificar asociado

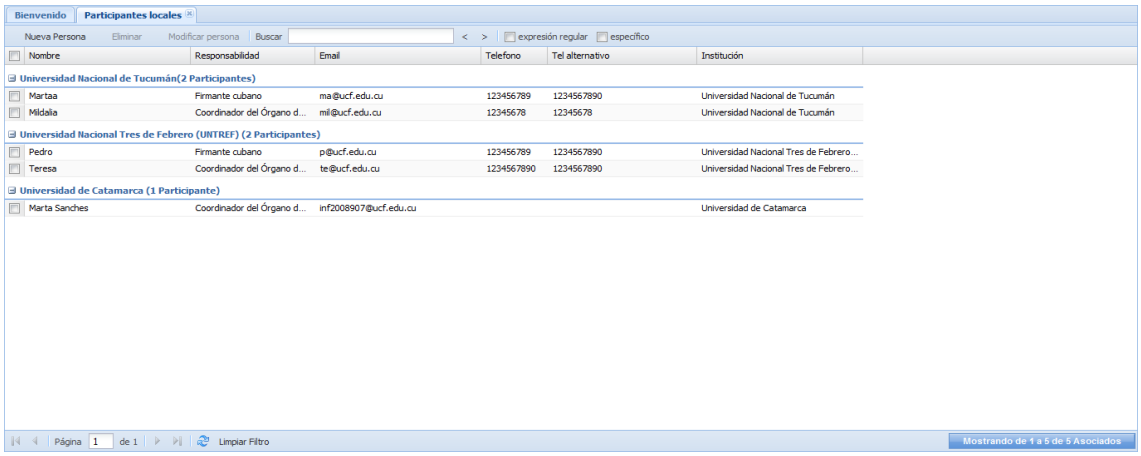



Eliminar

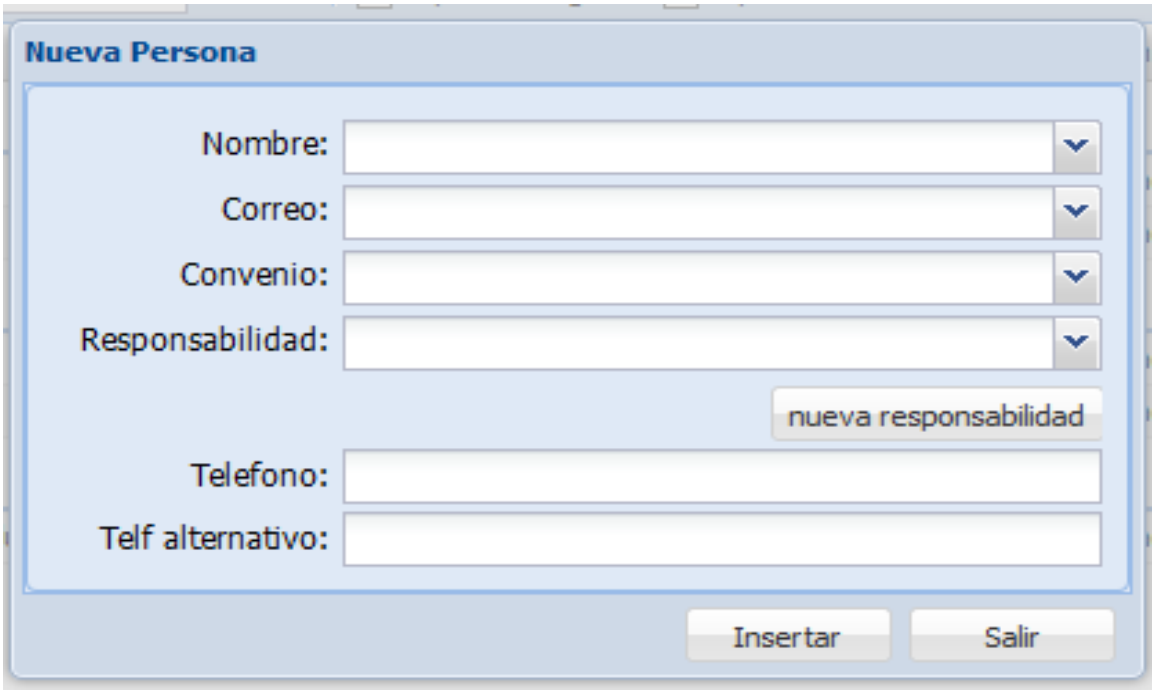


**B3 Prototipo interfaz Gestionar asociados locales.**

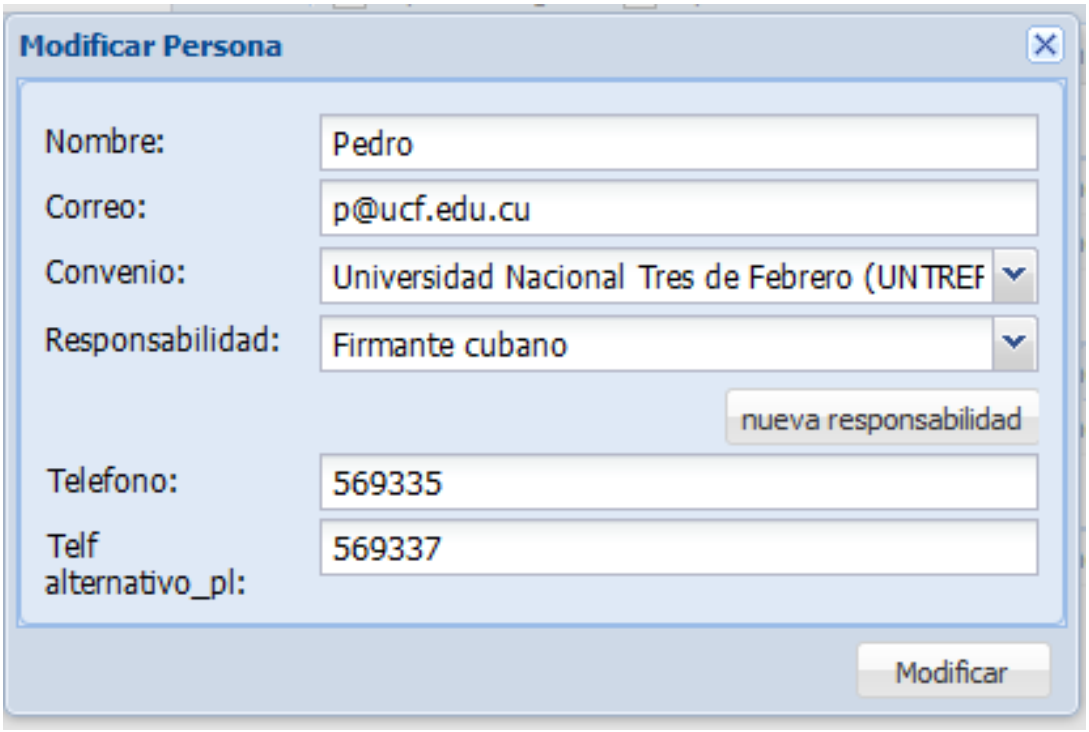
Vista inicial



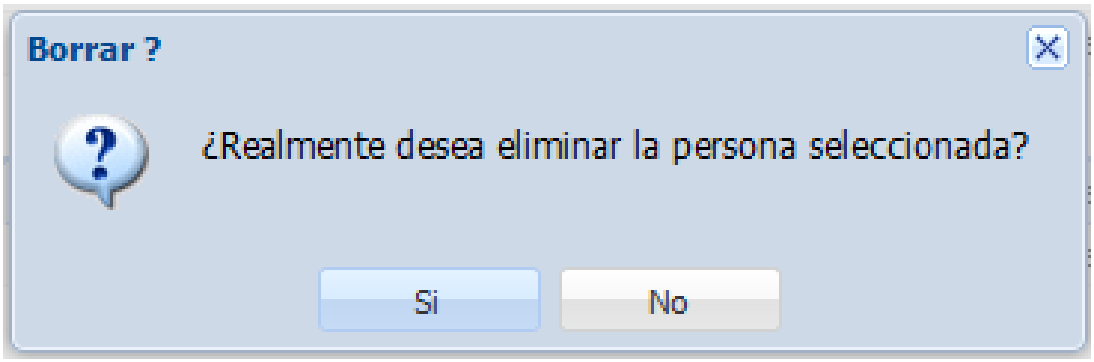

Insertar asociado local



Modificar asociado local

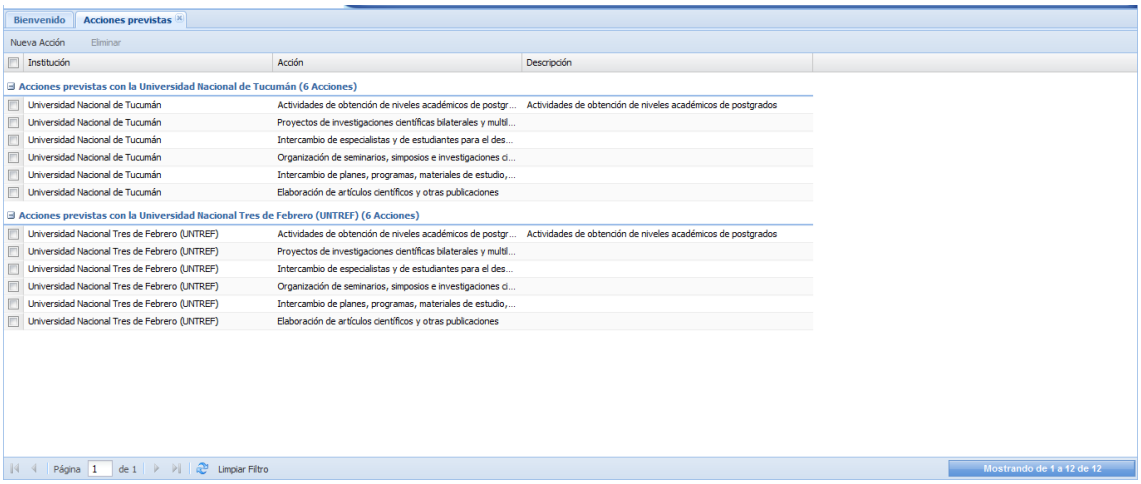



Eliminar

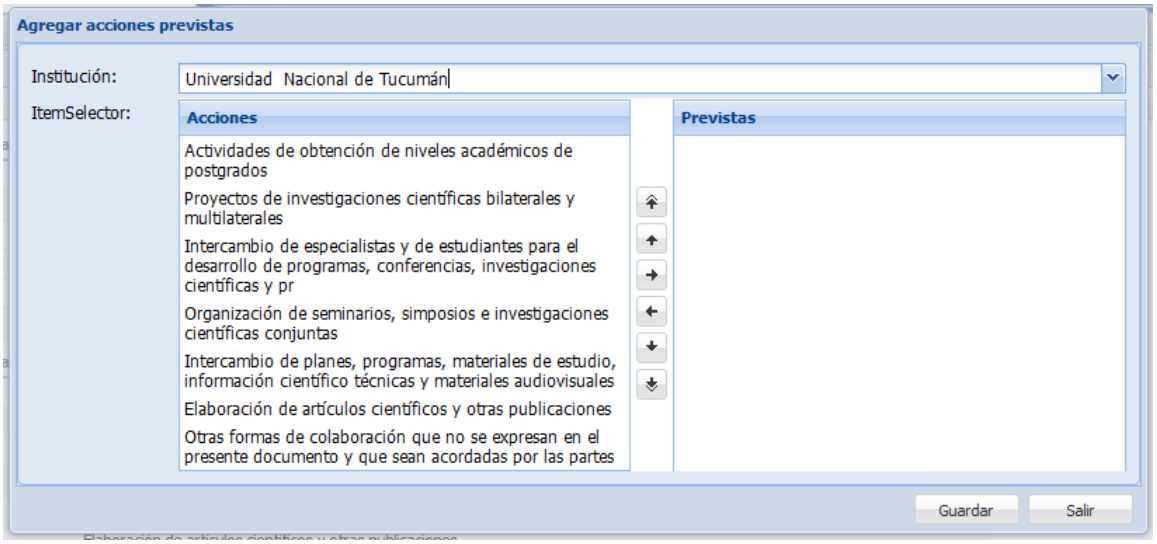


**B4 Prototipo de interfaz Gestionar acciones previstas.**

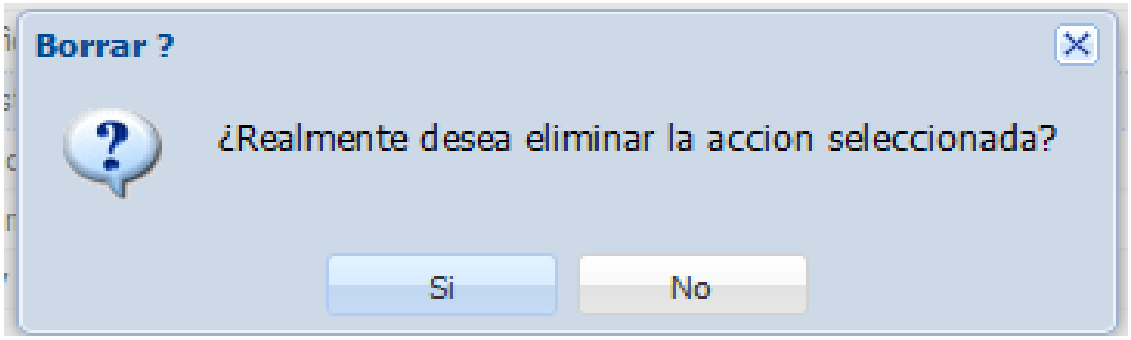
Vista inicial




Insertar acciones previstas

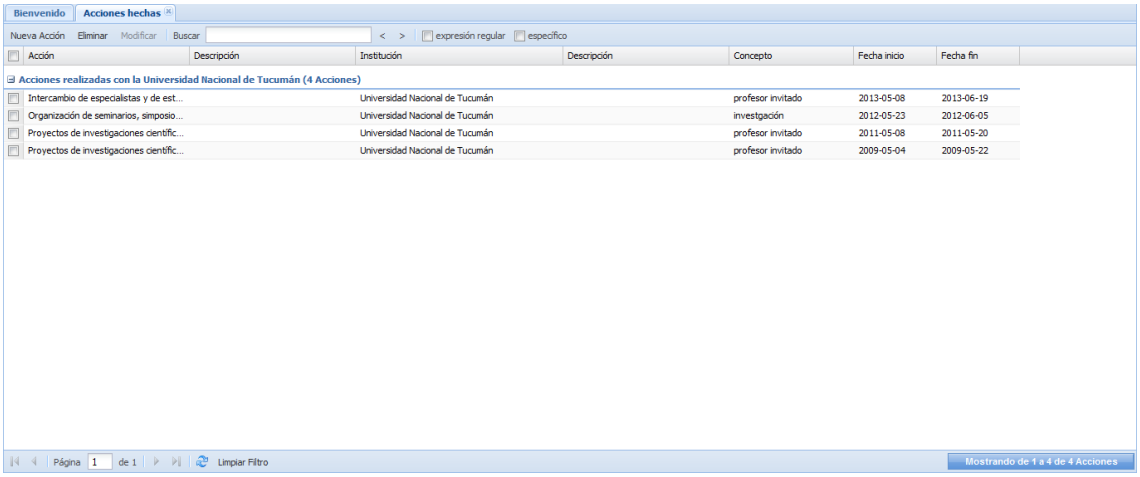



Eliminar

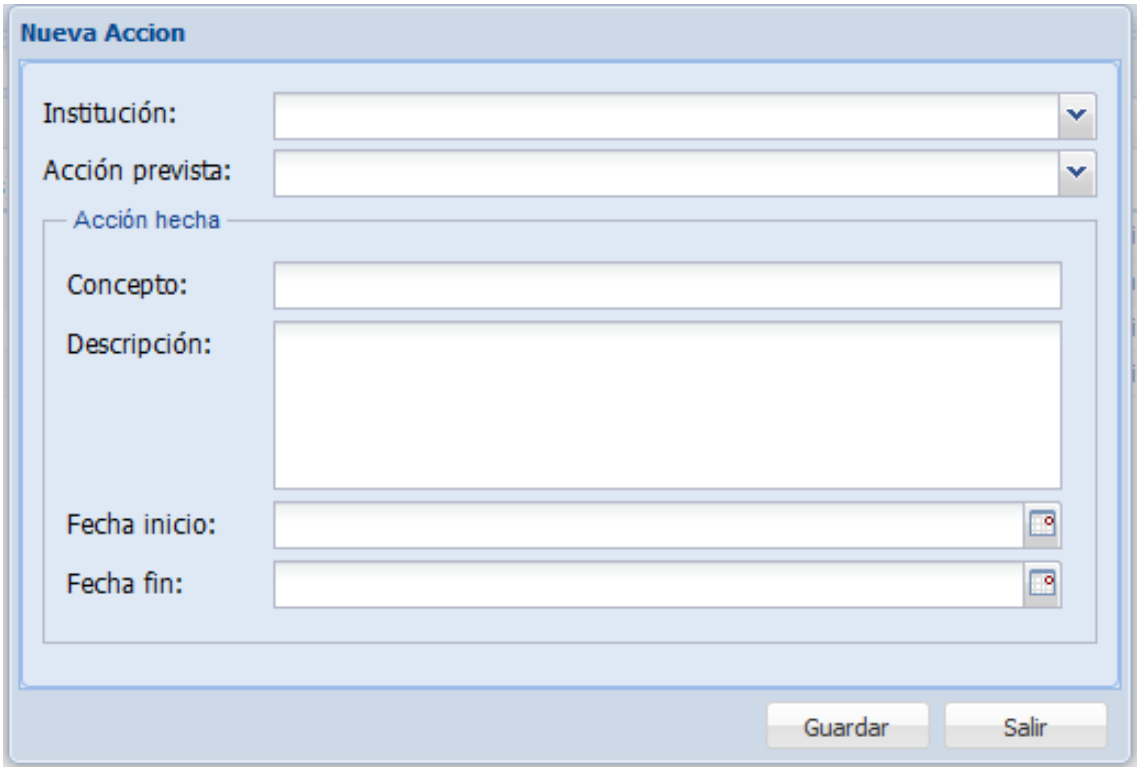


**B5 Prototipo interfaz Gestionar acciones hechas.**

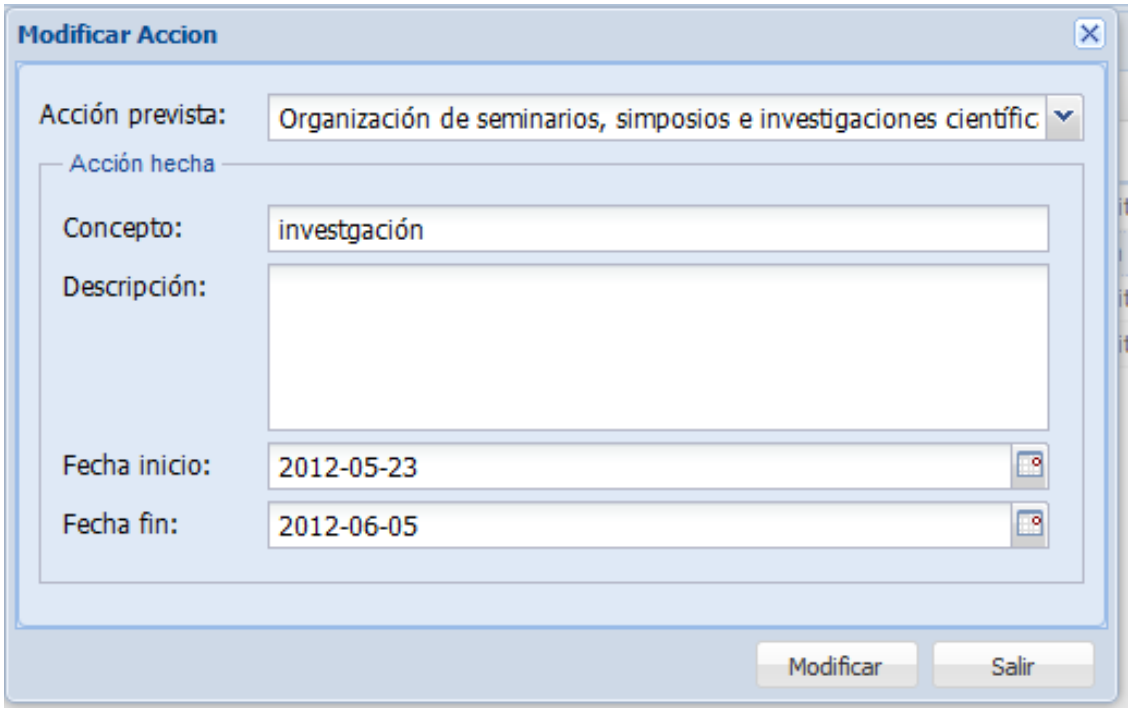
Vista inicial



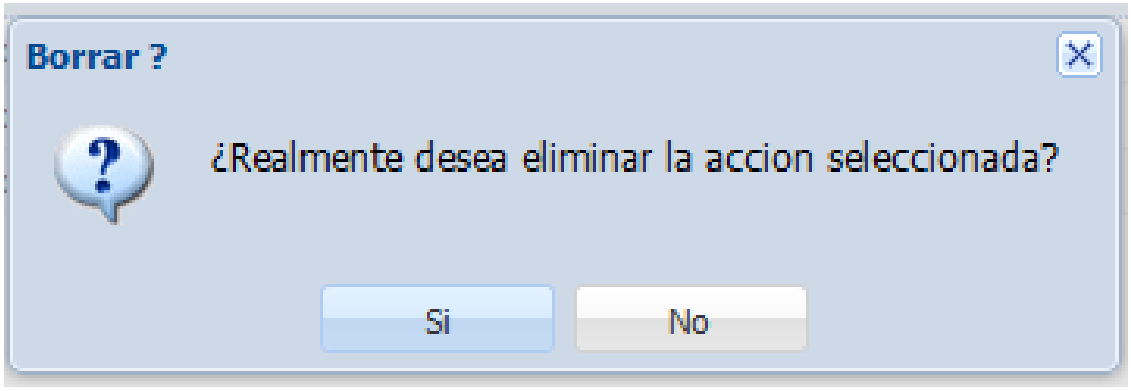

Insertar acción hecha



Modificar acción hecha

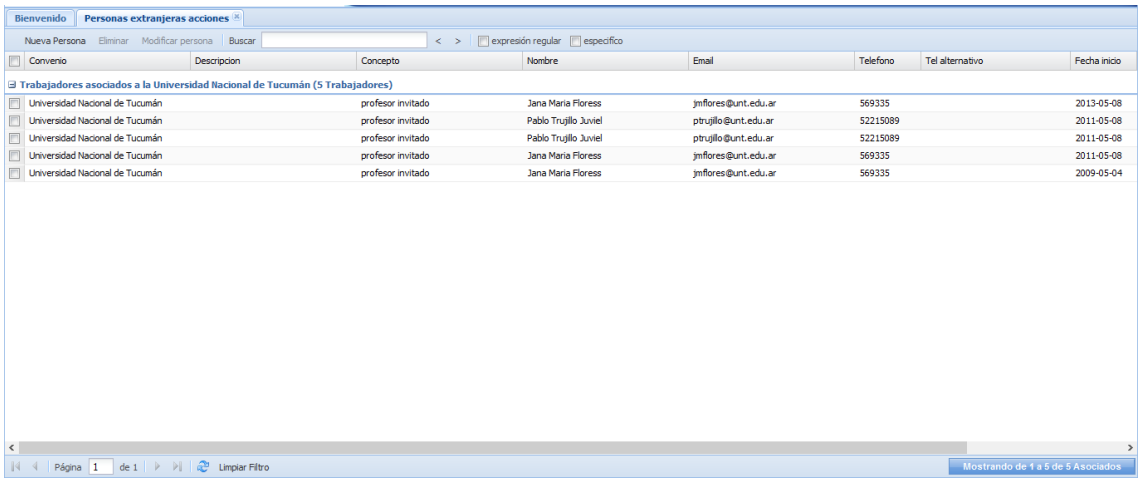



Eliminar

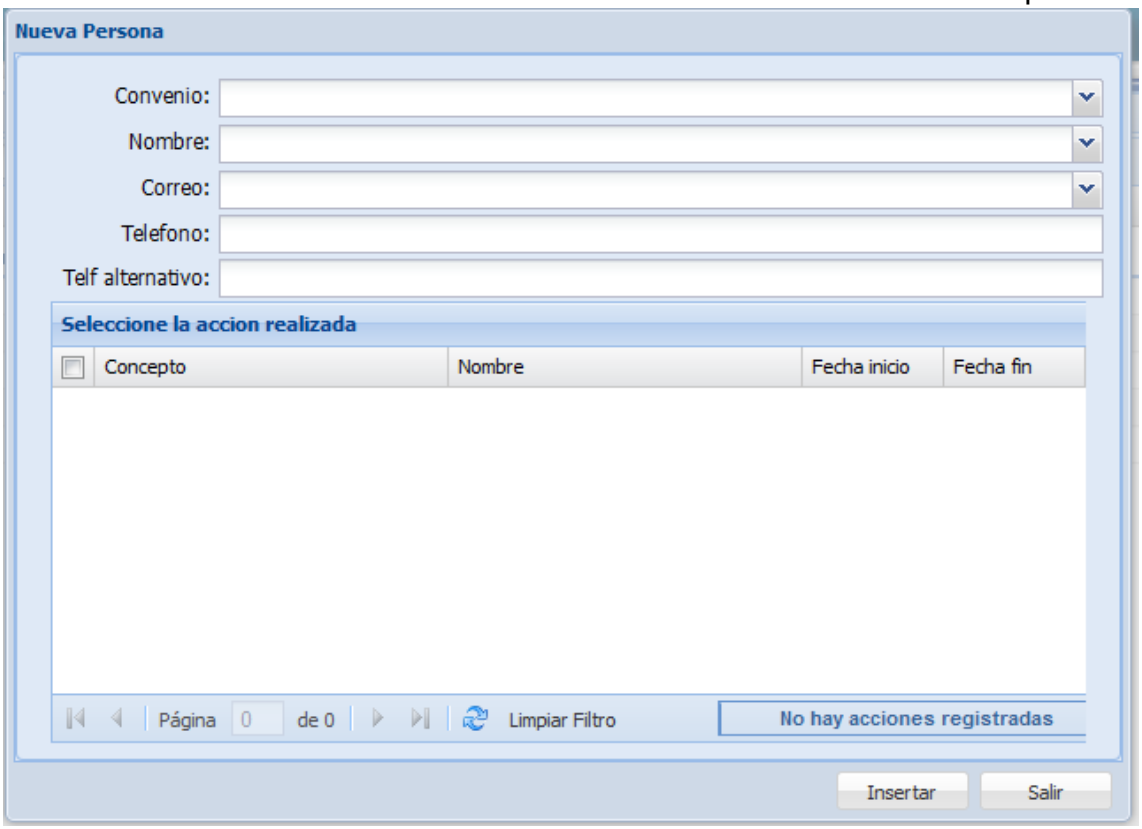


**B6 Prototipo interfaz Gestionar personas extranjeras vinculadas a acciones realizadas.**

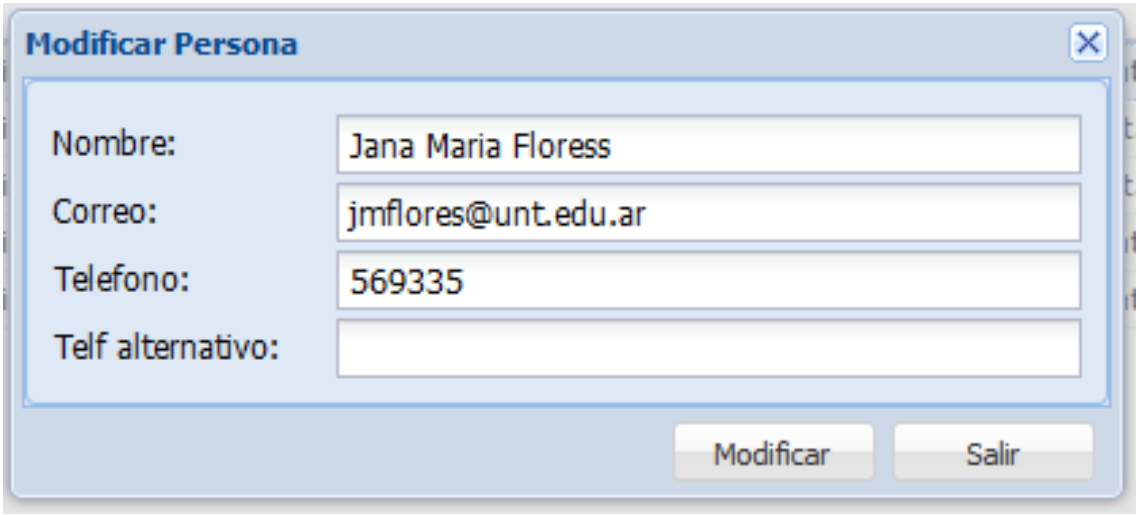
Vista inicial



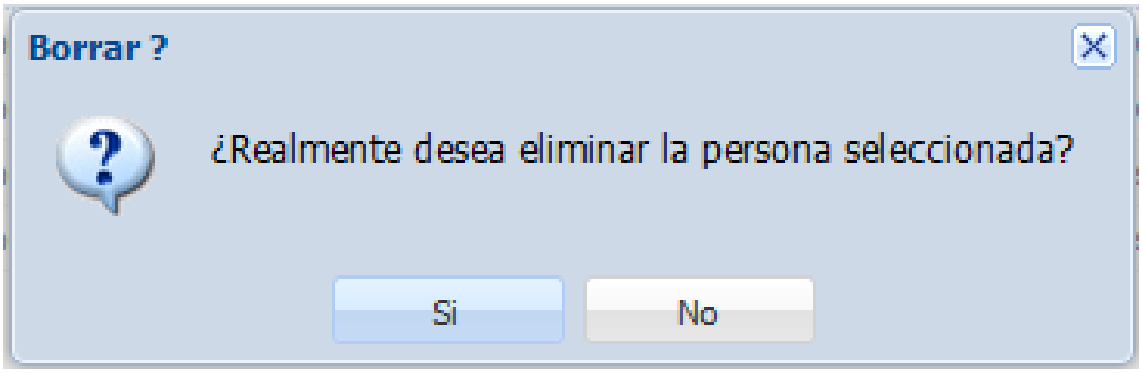

Insertar persona



Modificar persona

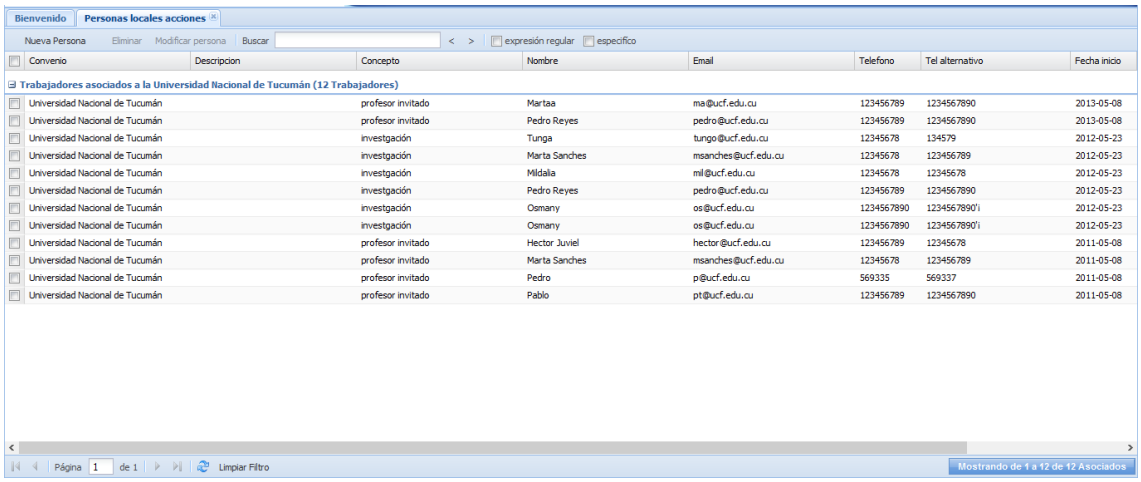



Eliminar

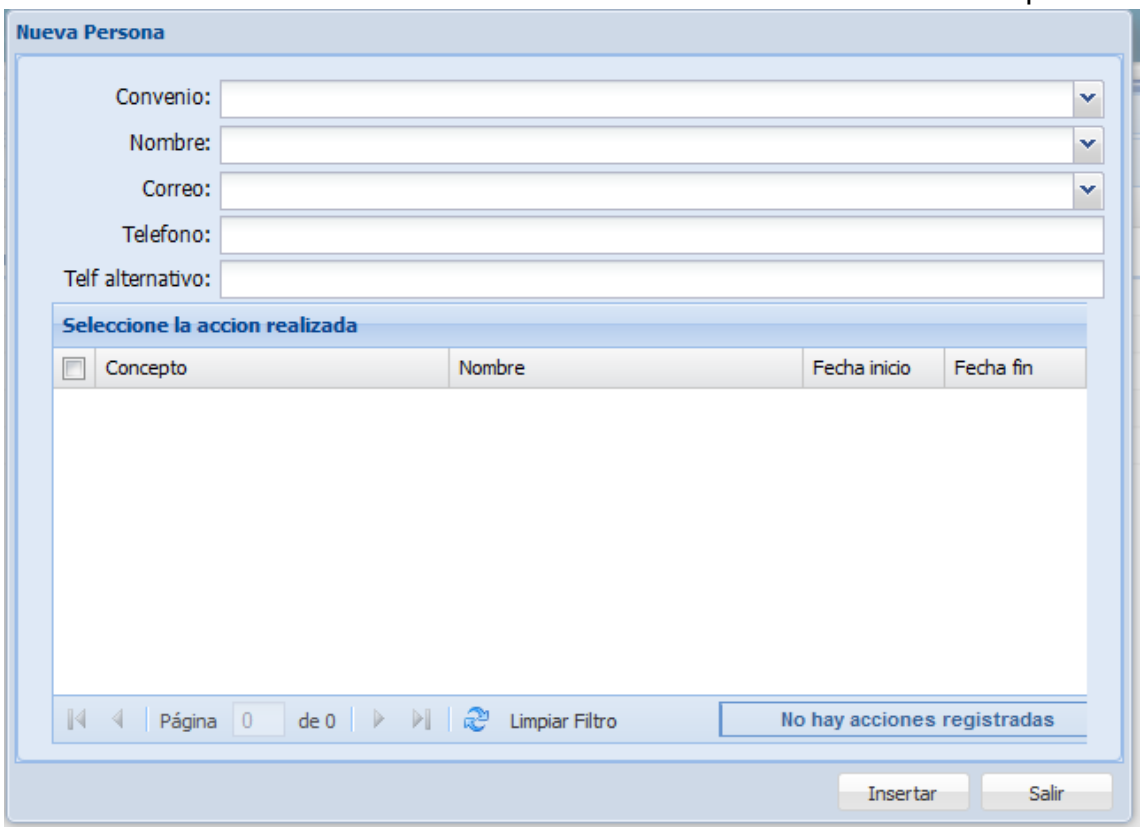


**B7 Prototipo interfaz Gestionar personas locales vinculadas a acciones realizadas.**

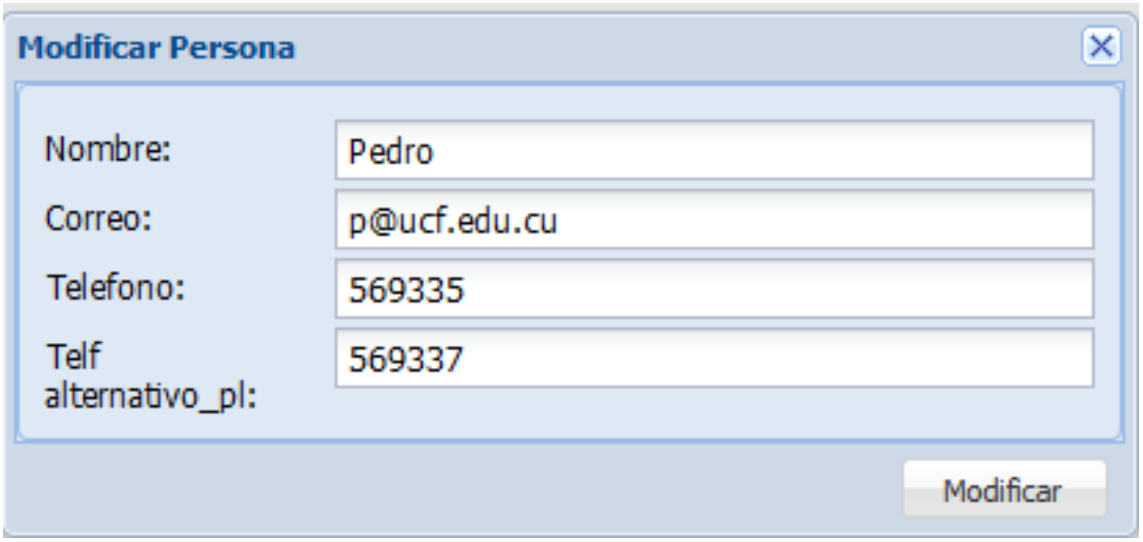
Vista inicial



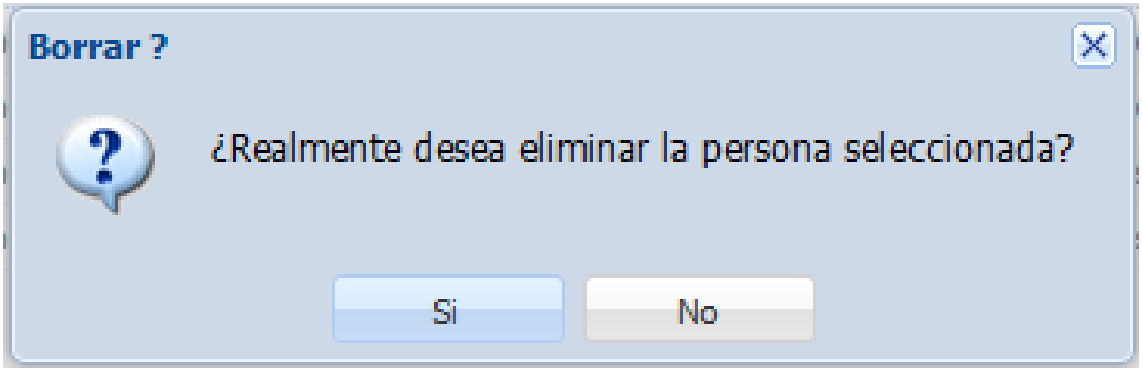

Insertar persona



Modificar persona

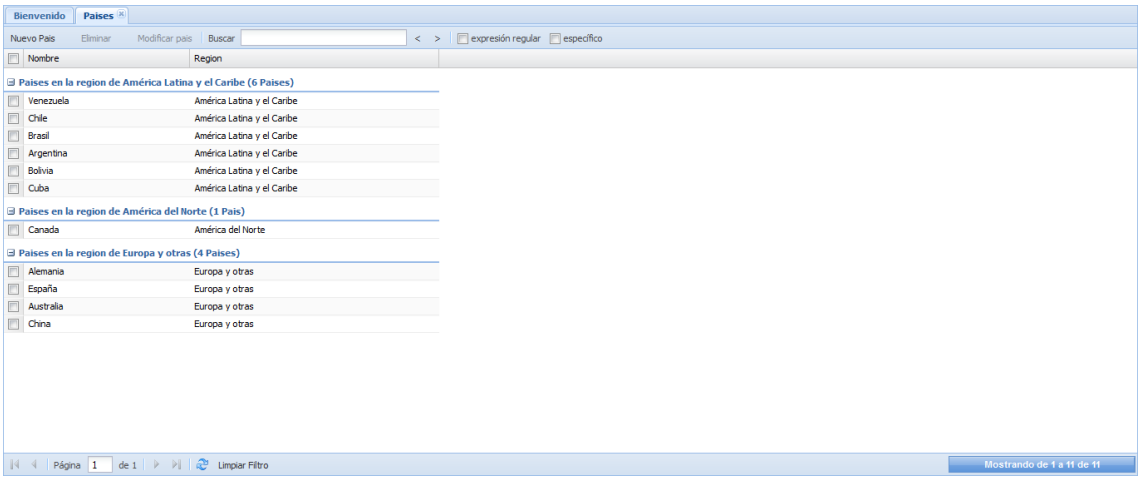



Eliminar

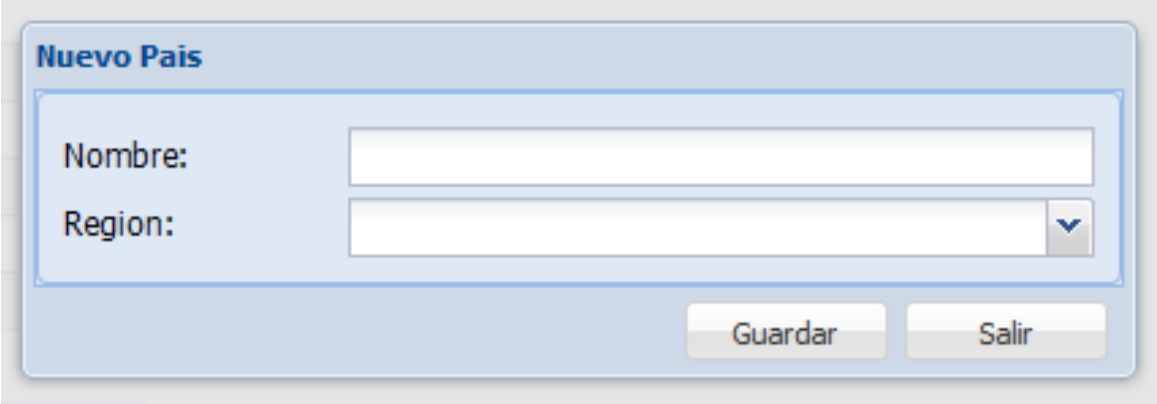


**B8 Prototipo interfaz Gestionar países.**

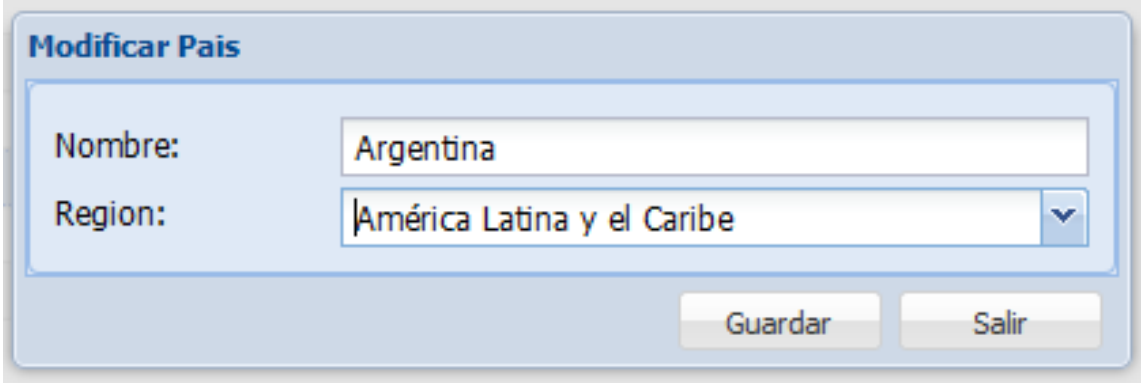
Vista inicial



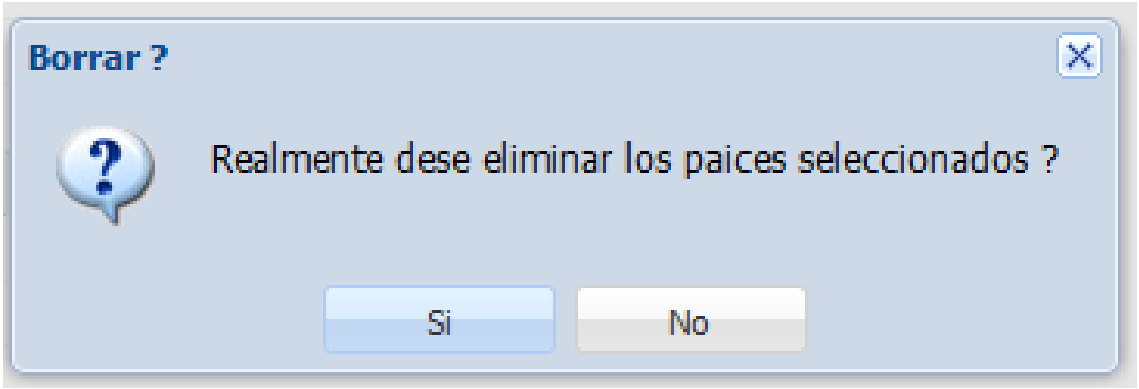

Insertar país



Modificar país

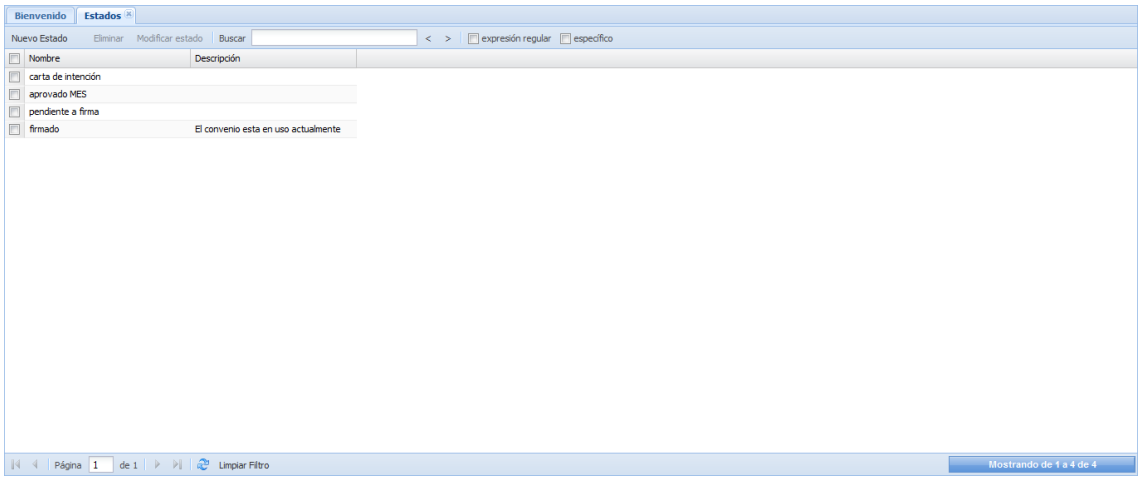



Eliminar



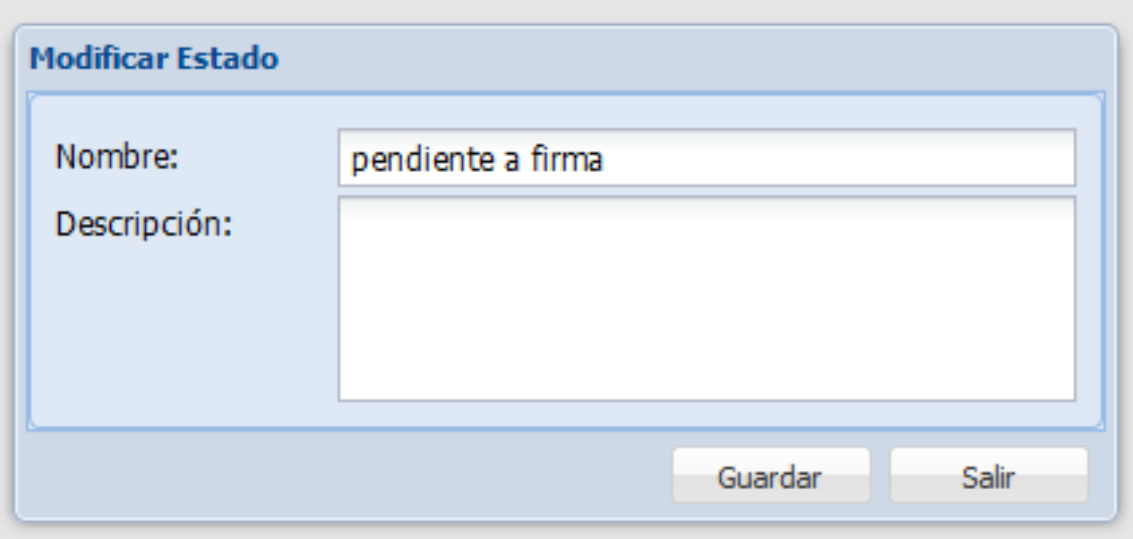
**Anexo B9 Prototipo interfaz Gestionar estado.**

Vista inicial

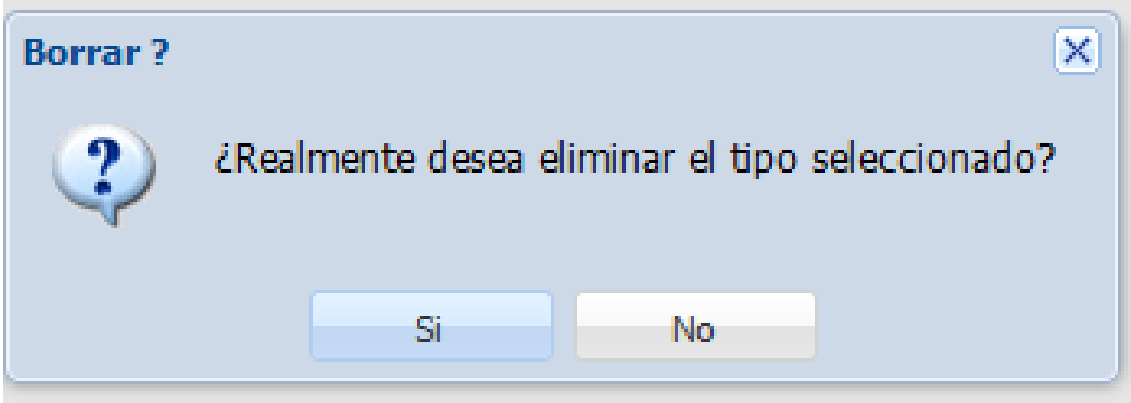



Insertar estado

Modificar estado

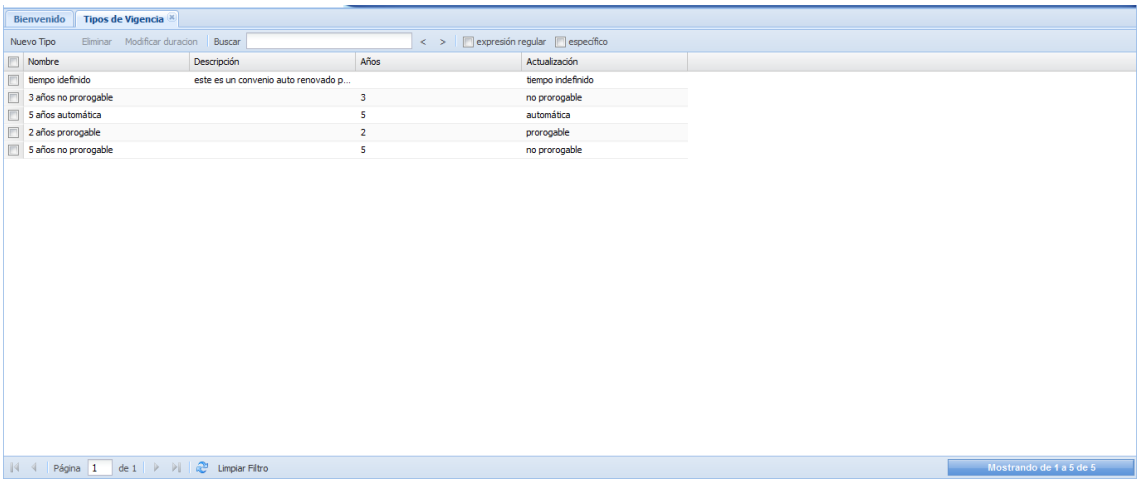



Eliminar estado

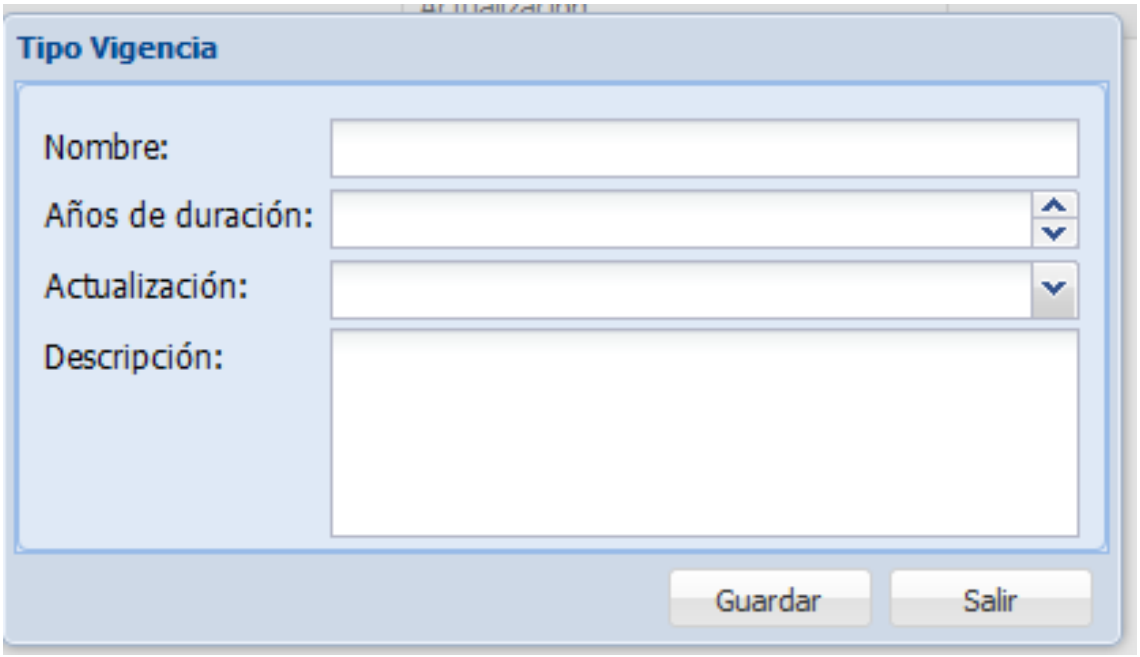


**B10 Prototipo interfaz Gestionar vigencia.**

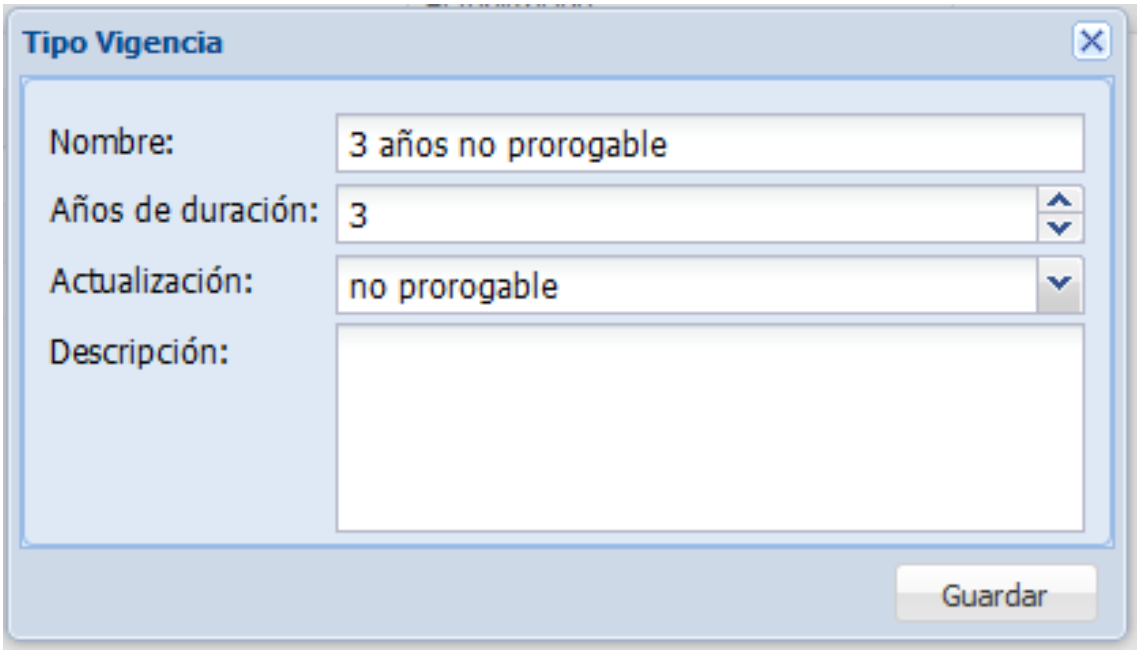
Vista inicial



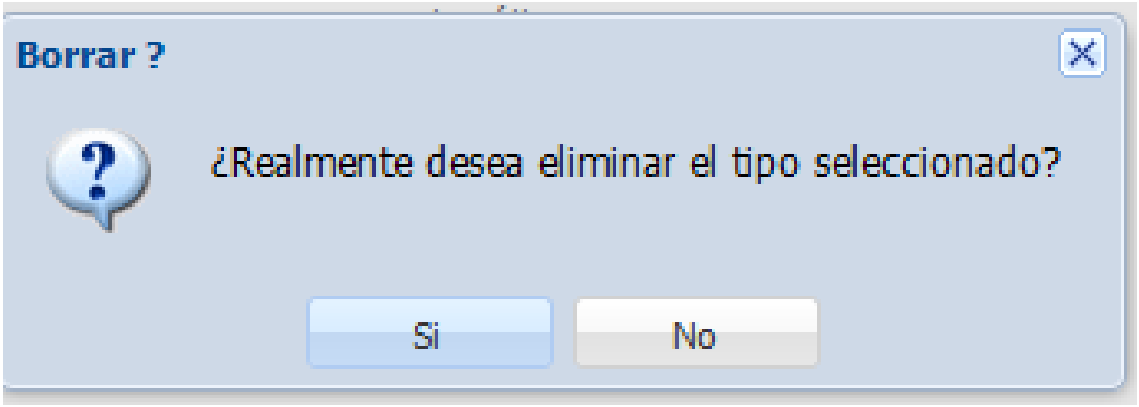

Insertar vigencia



Modificar vigencia

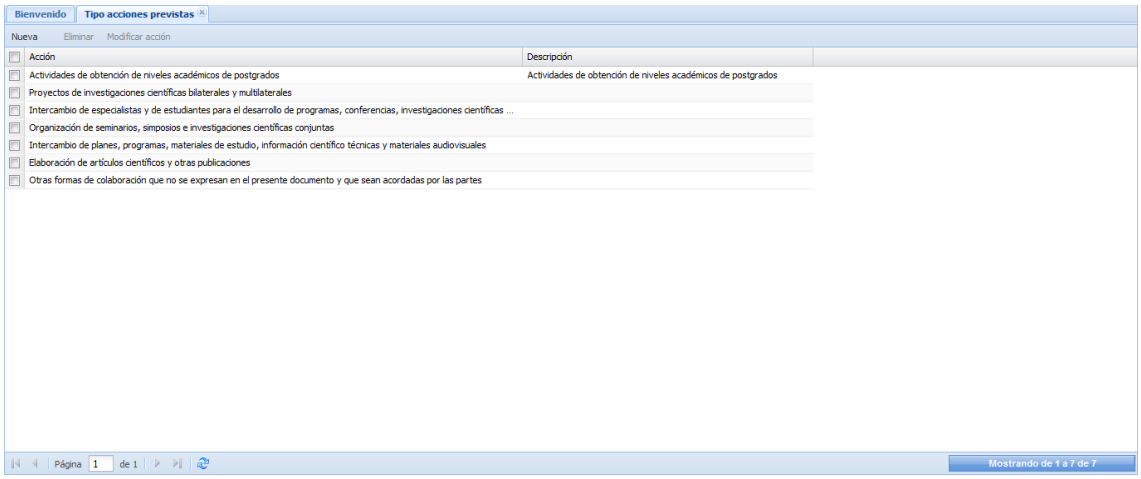



Eliminar

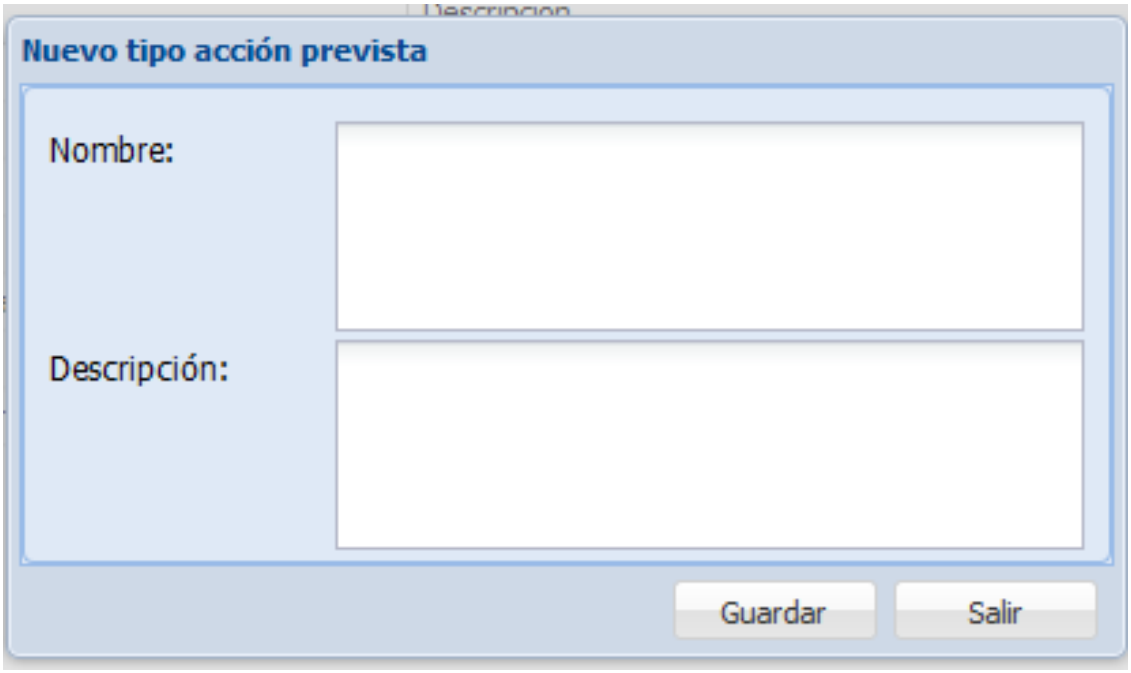


**B11 Prototipo interfaz Gestionar acciones.**

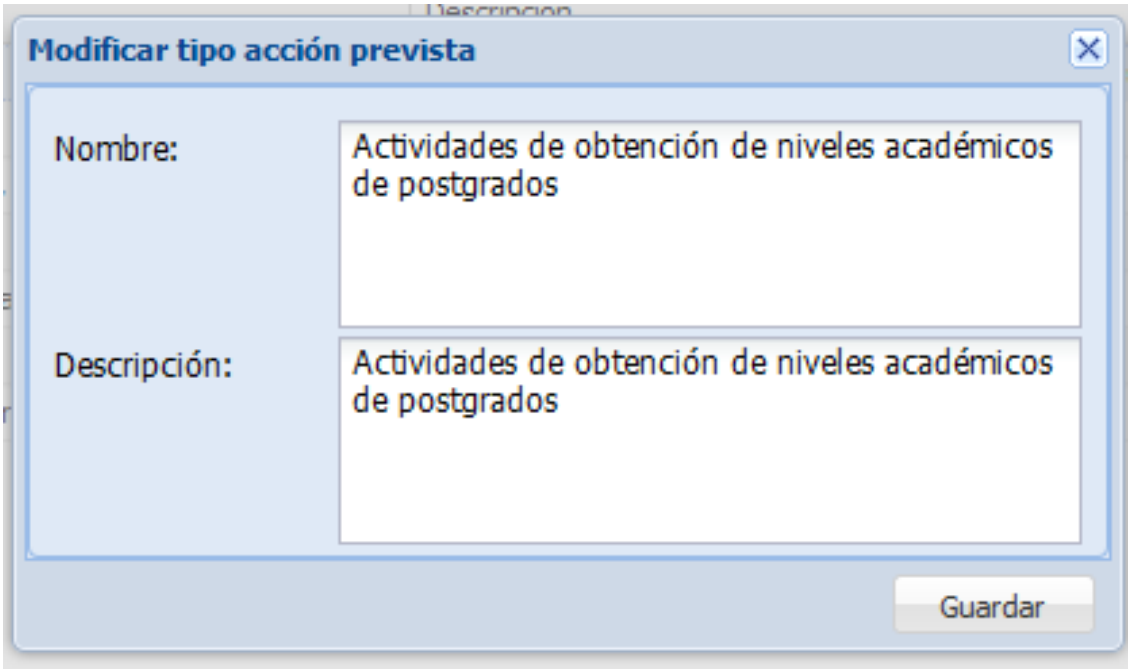
Vista inicial



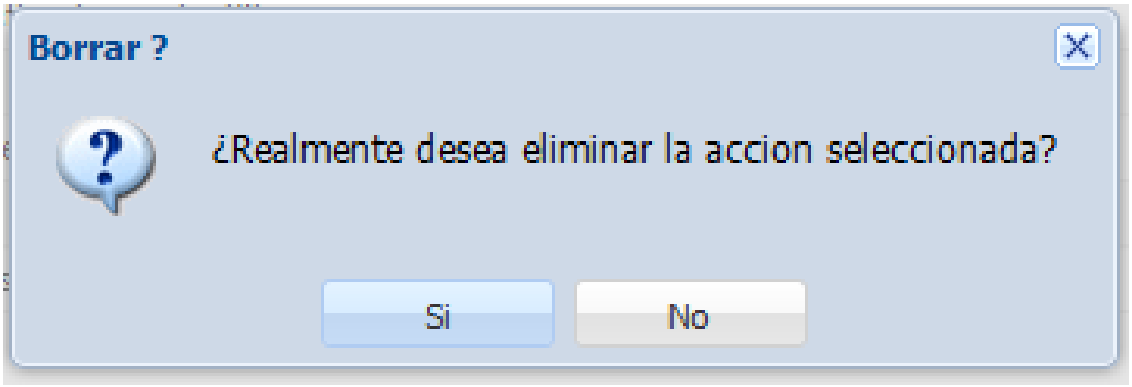

Insertar acción



Modificar acción

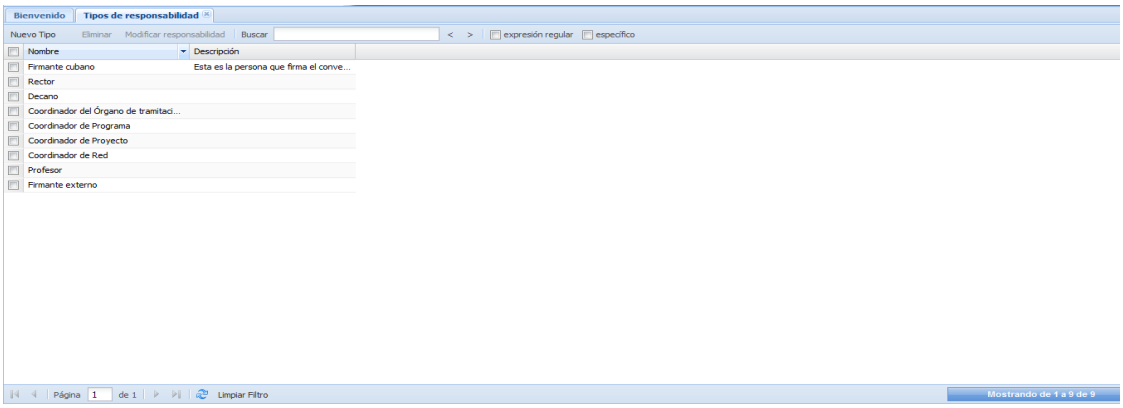



Eliminar

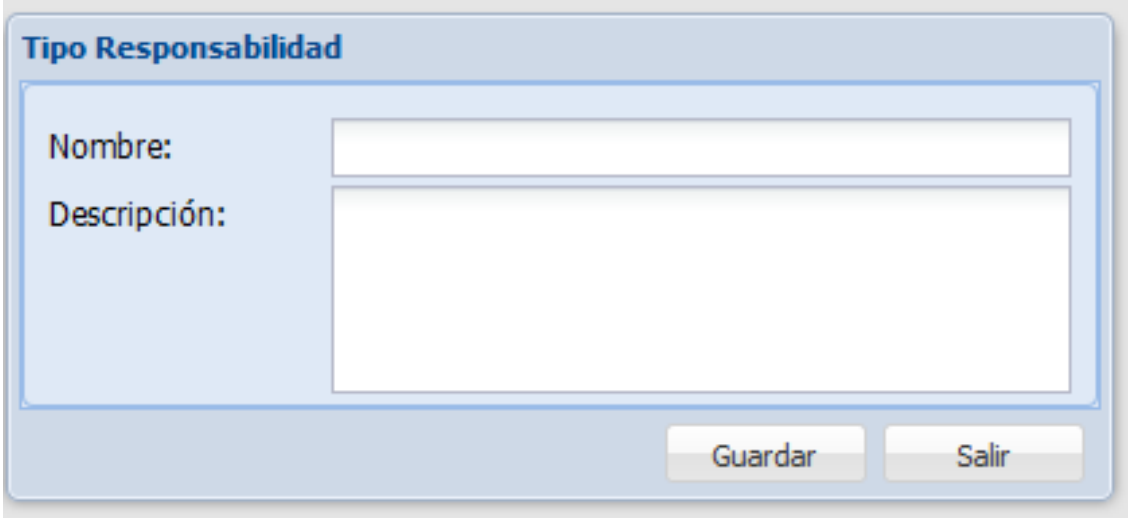


**B12 Prototipo interfaz Gestionar responsabilidad**

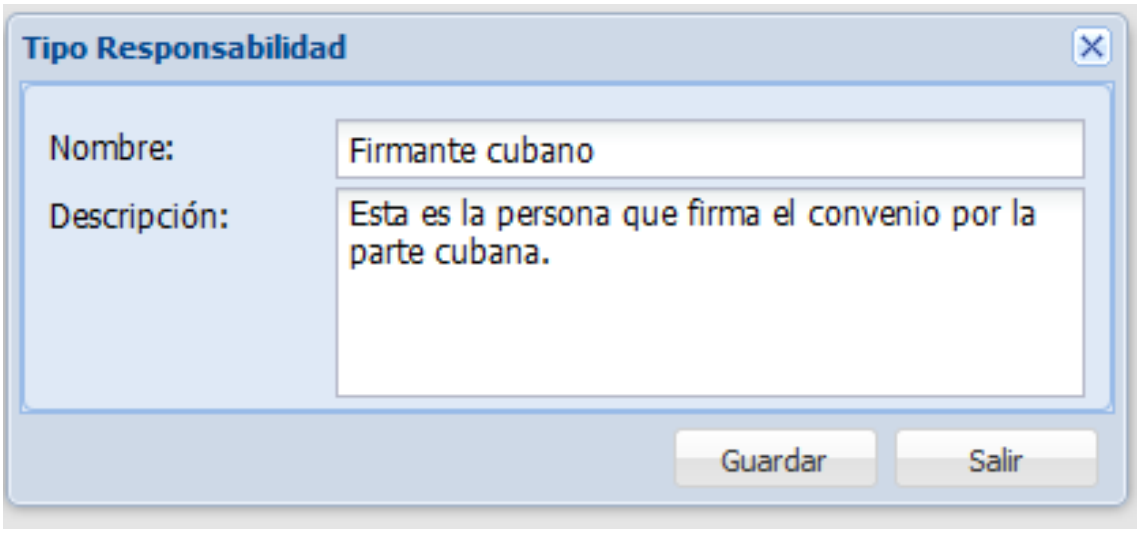
Vista inicial



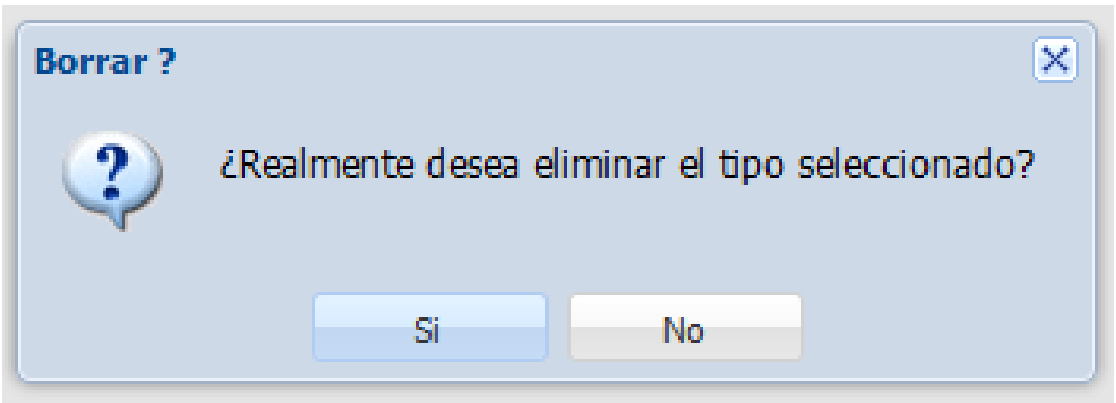

Insertar responsabilidad



Modificar responsabilidad

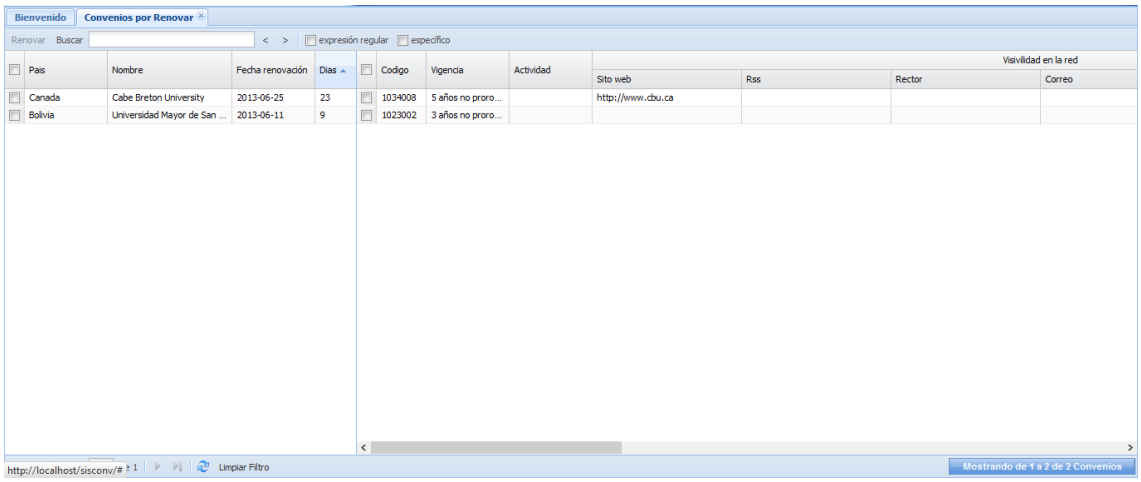



Eliminar

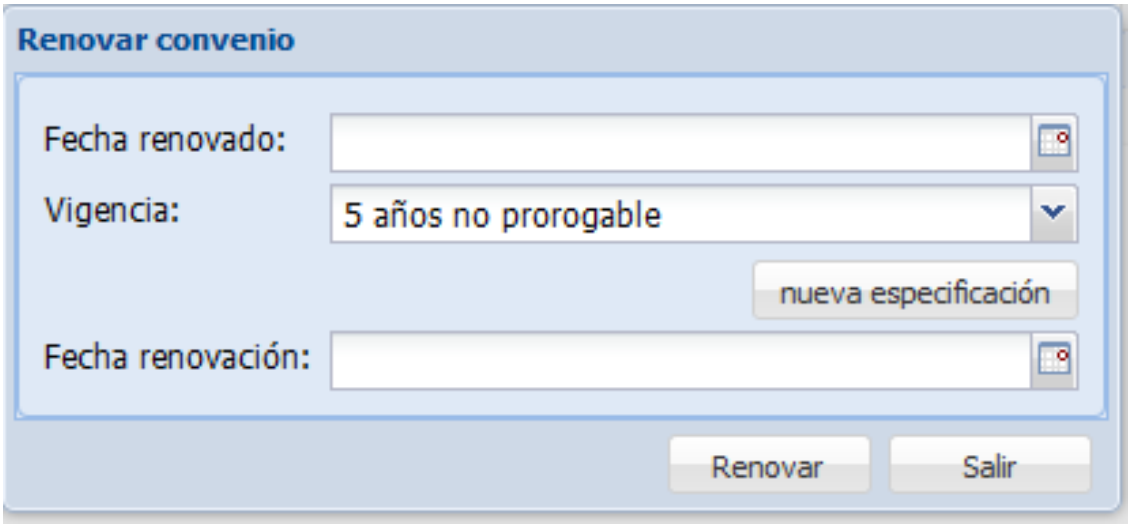


**B13 Prototipo interfaz actualizar convenios próximos a renovación.**

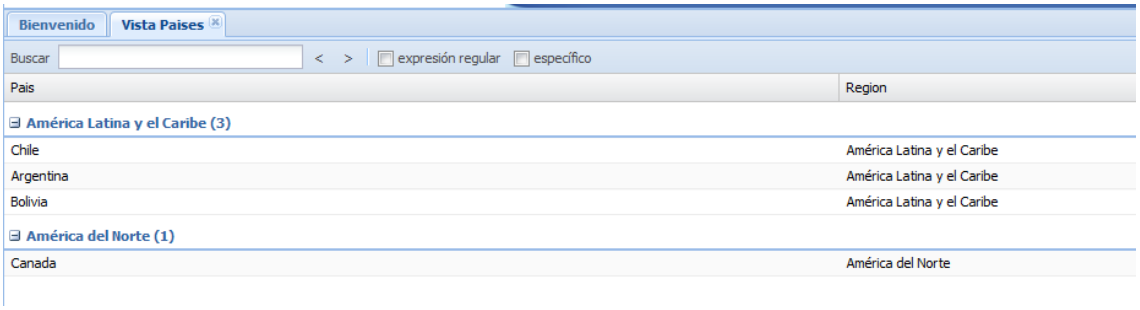
Vista inicial



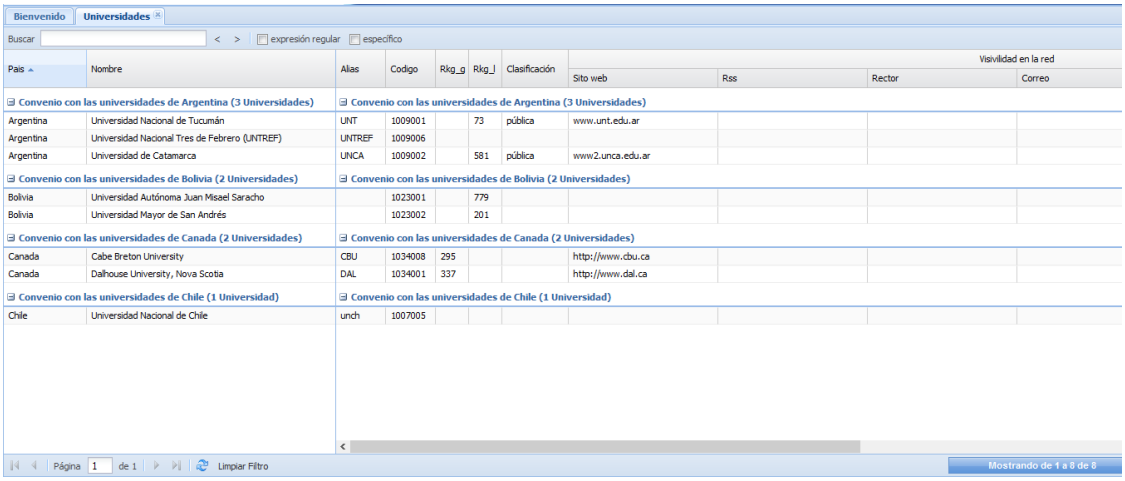

Renovar



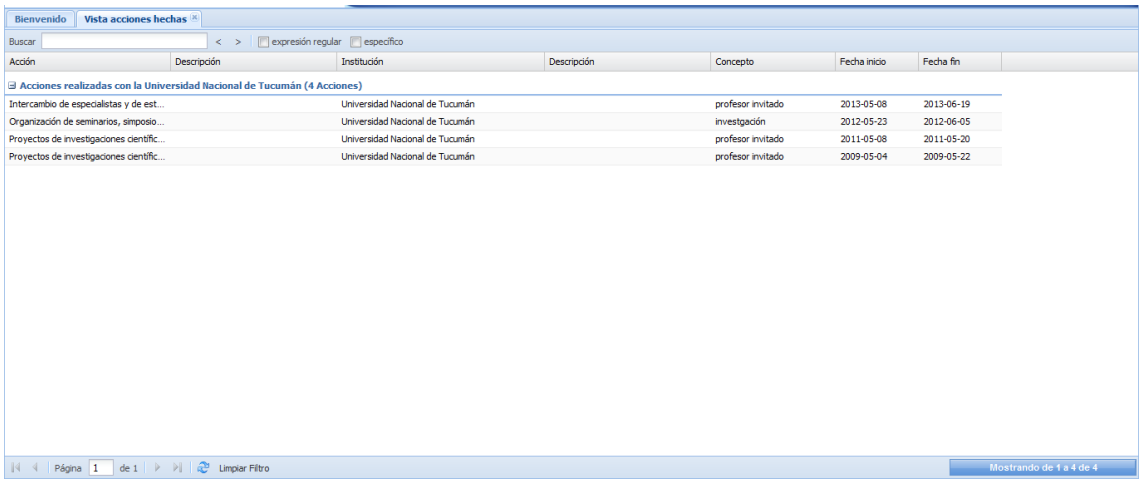
**B14 Prototipo interfaz Listar países con los que se tienen convenios.**



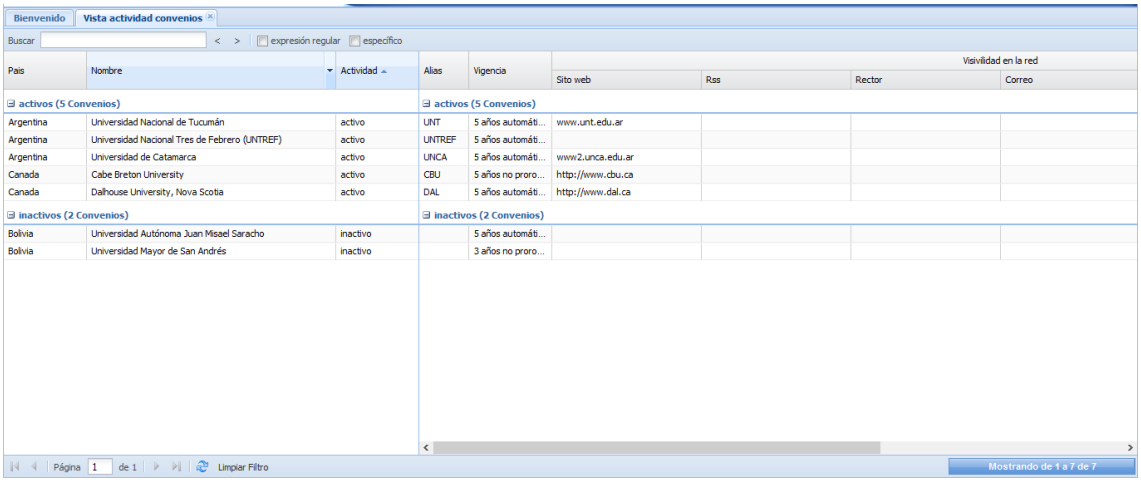
B15 Prototipo interfaz Listar universidades por países.



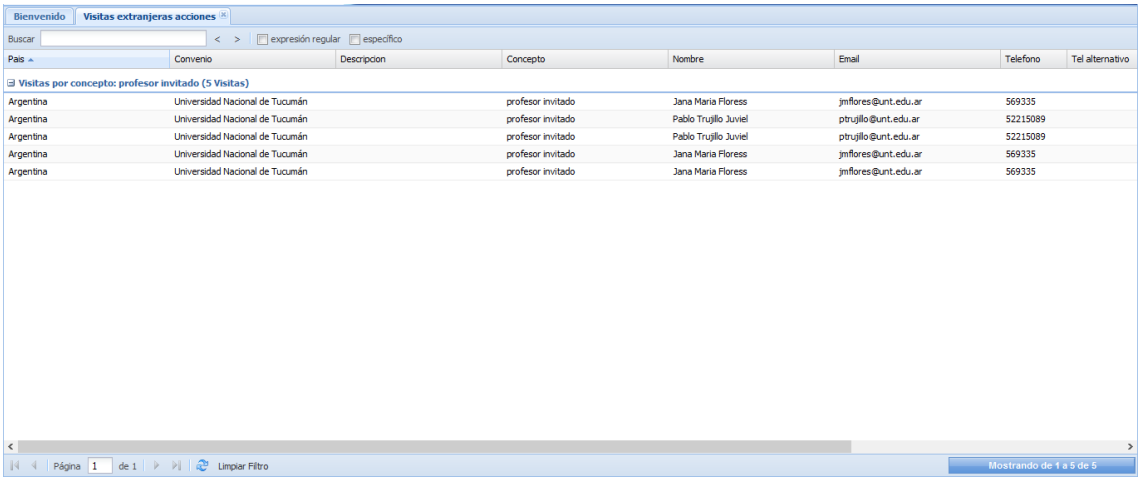
## B16 Prototipo interfaz Listar acciones por convenios.



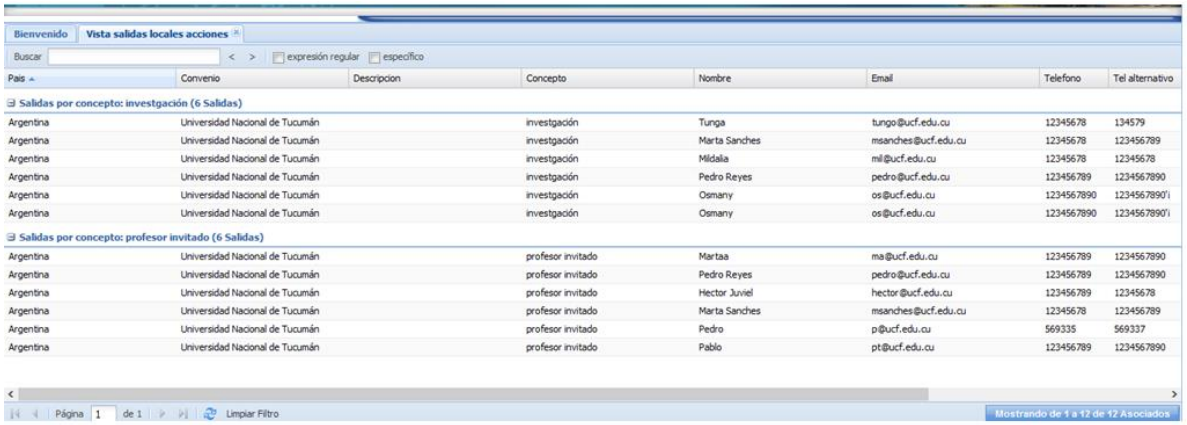
B17 Prototipo interfaz Listar convenios por el estado de actividad en el que se encuentran.



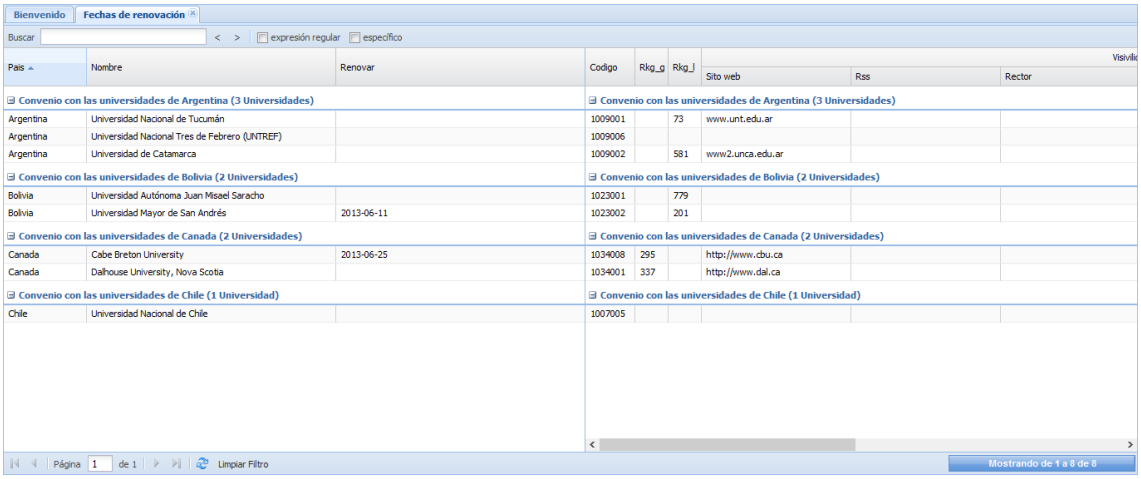
B18 Prototipo interfaz Listar entradas por concepto.



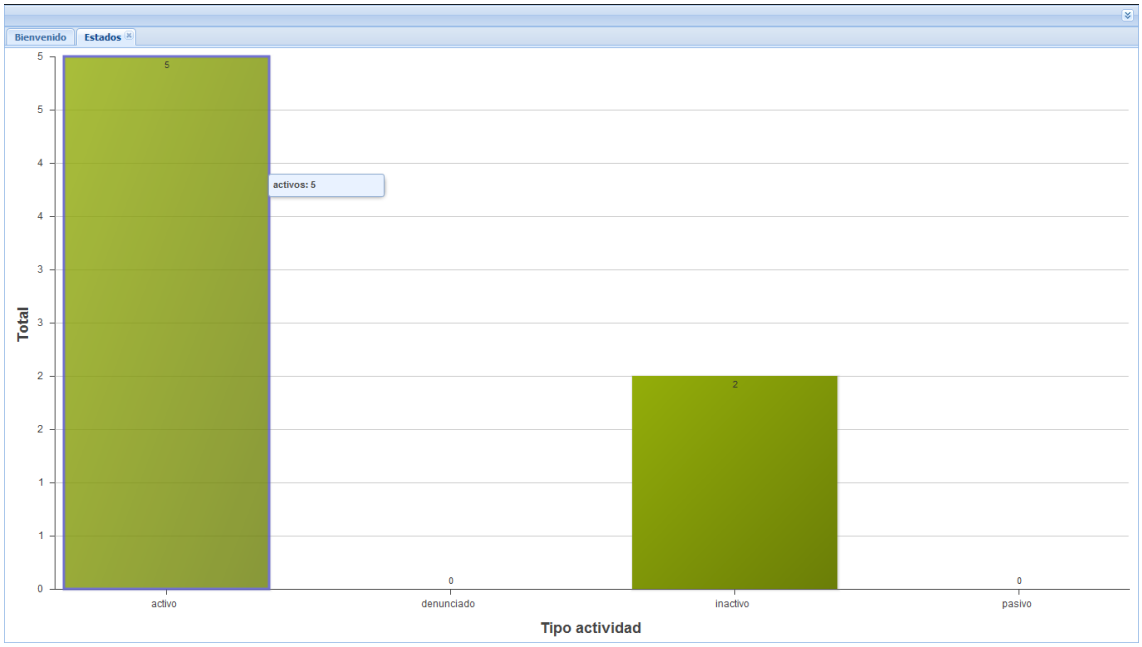
B19 Prototipo interfaz Listar salidas por concepto.



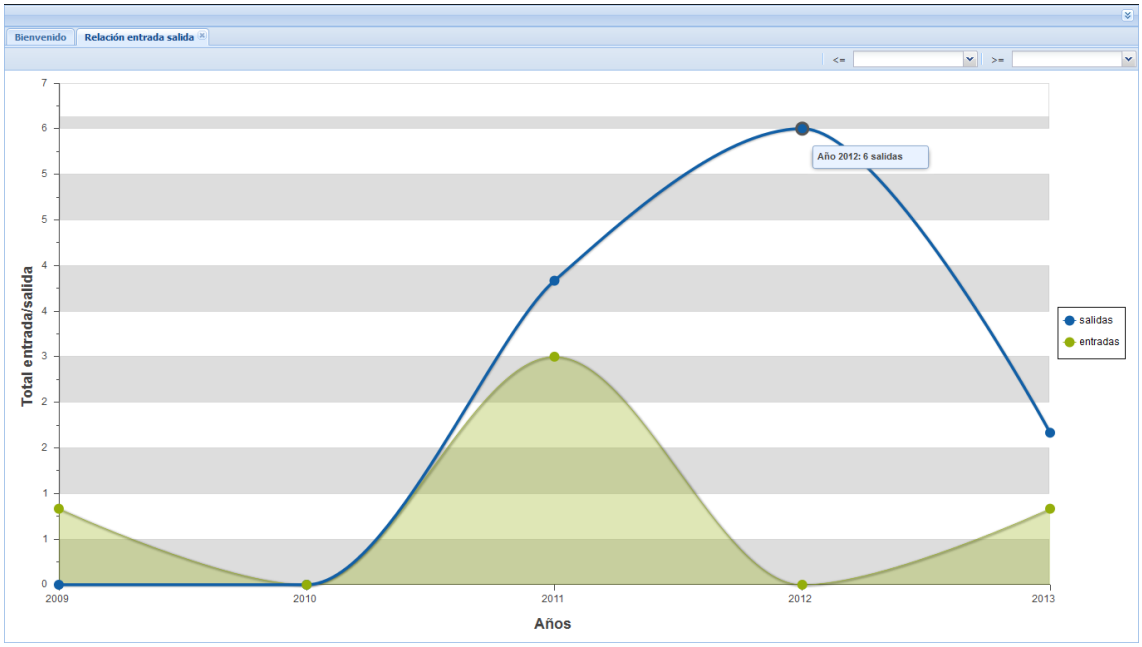
B20 Prototipo interfaz Listar fecha de renovación de los convenios.



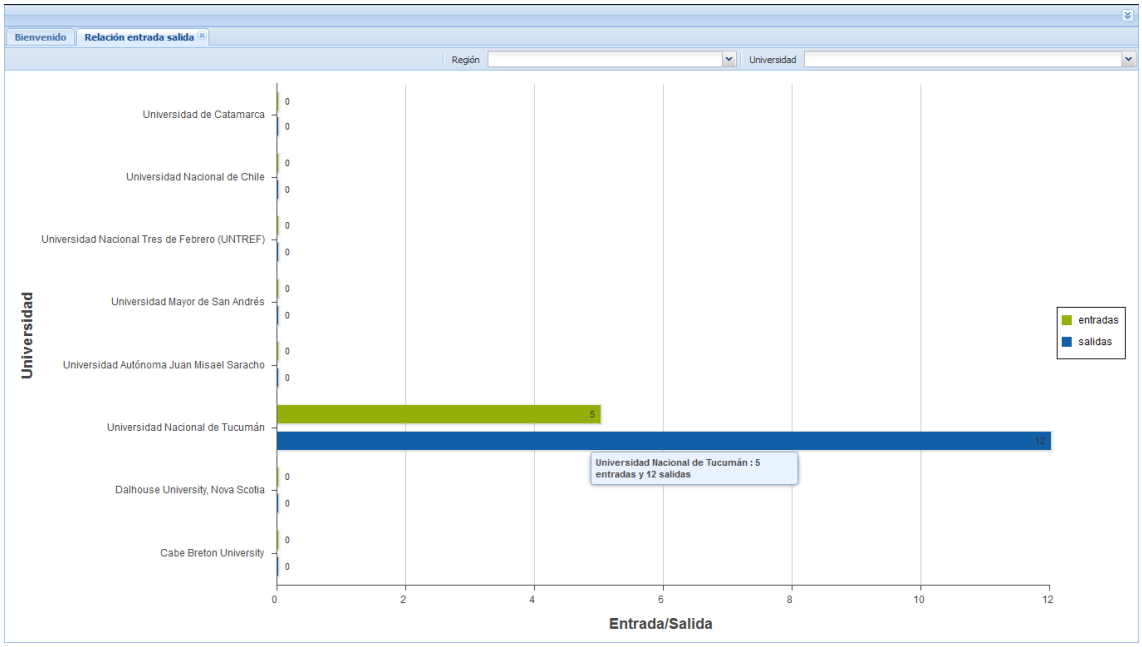
B21 Prototipo interfaz Graficar cantidad de convenios por actividad.



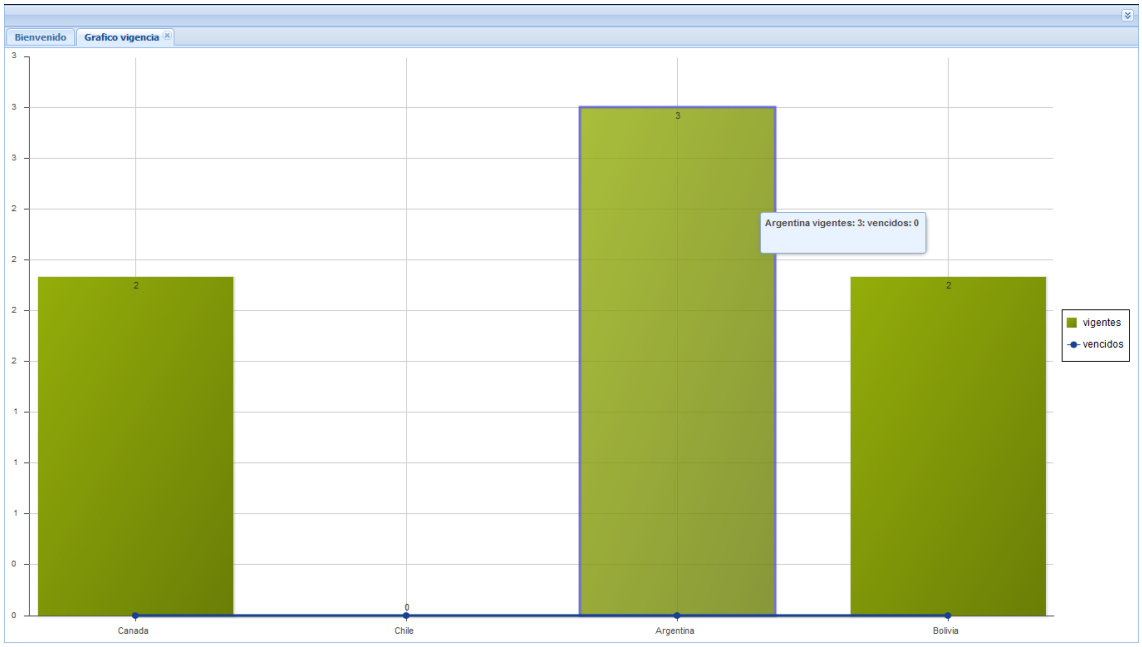
**B22 Prototipo interfaz Graficar relación entrada salida por año.**



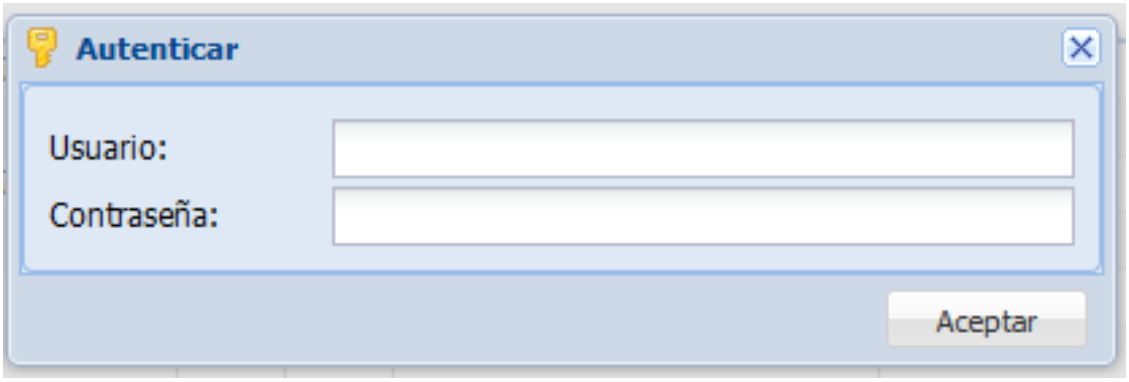
B23 Prototipo interfaz Graficar relación entrada salida por convenio.



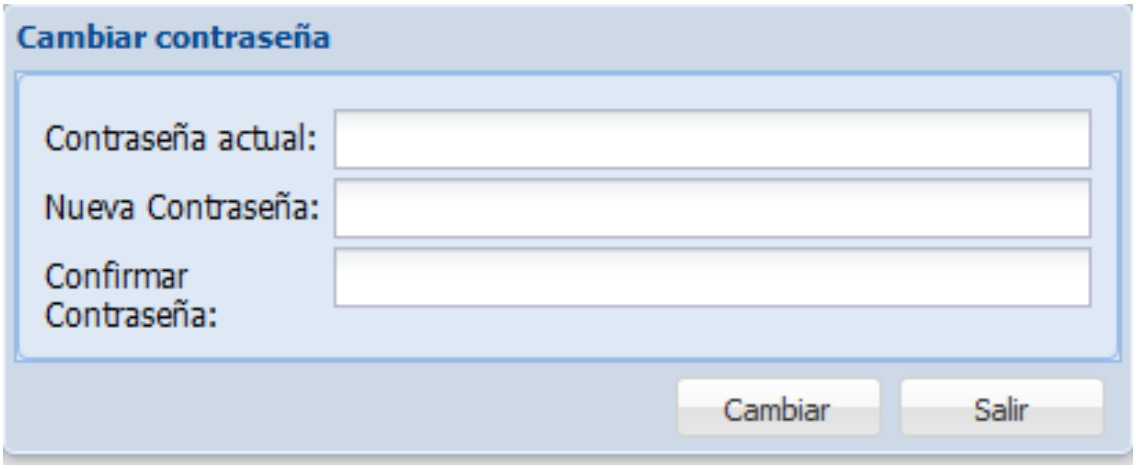
B24 Prototipo interfaz Graficar cantidad de convenios vigentes por países.



B25 Prototipo interfaz Autenticar usuario.

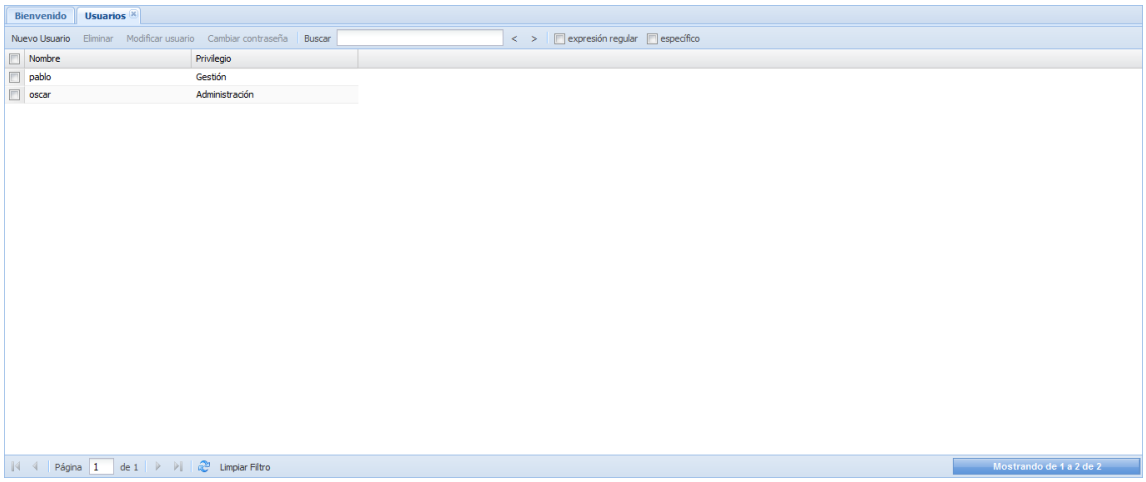



B26 Prototipo interfaz Cambiar contraseña.

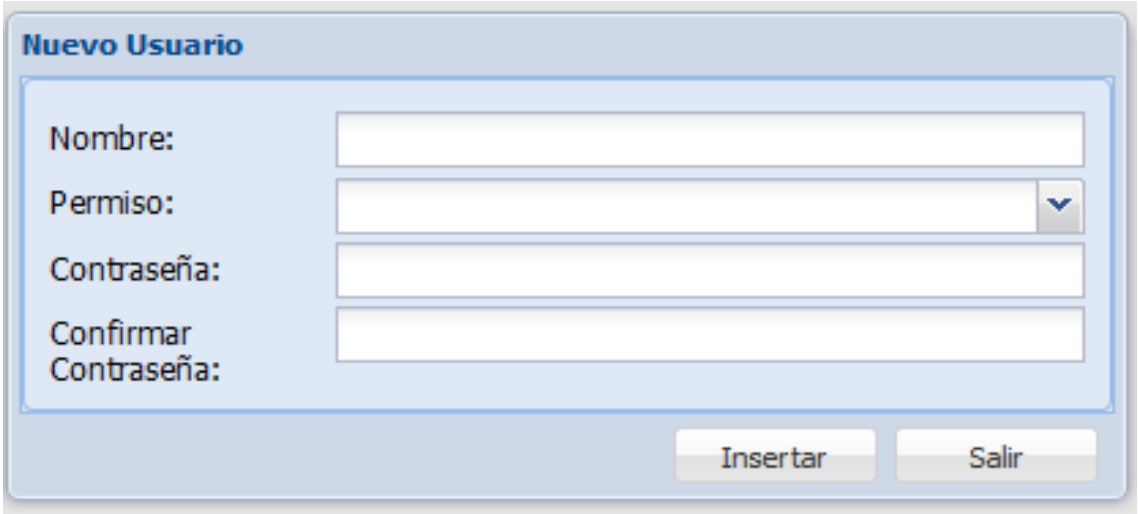


B27 Prototipo interfaz Gestionar Permisos.

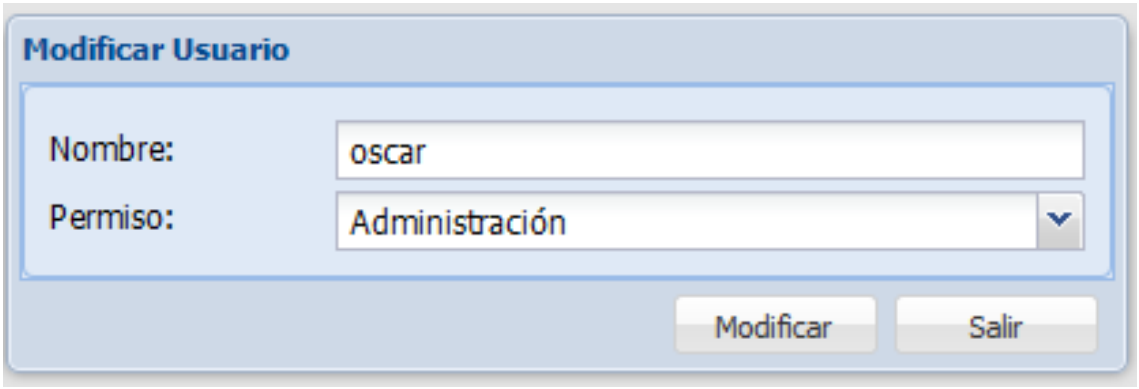
Vista inicial



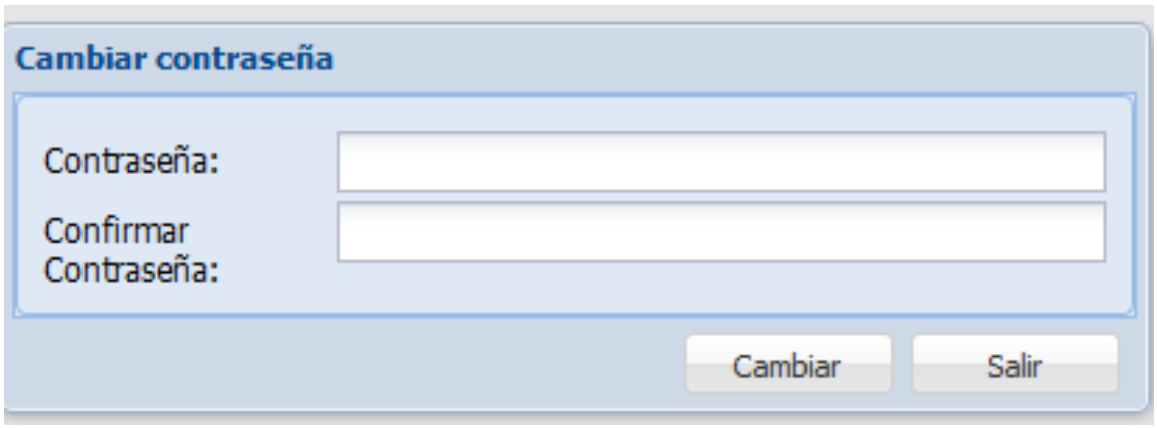

Insertar usuario



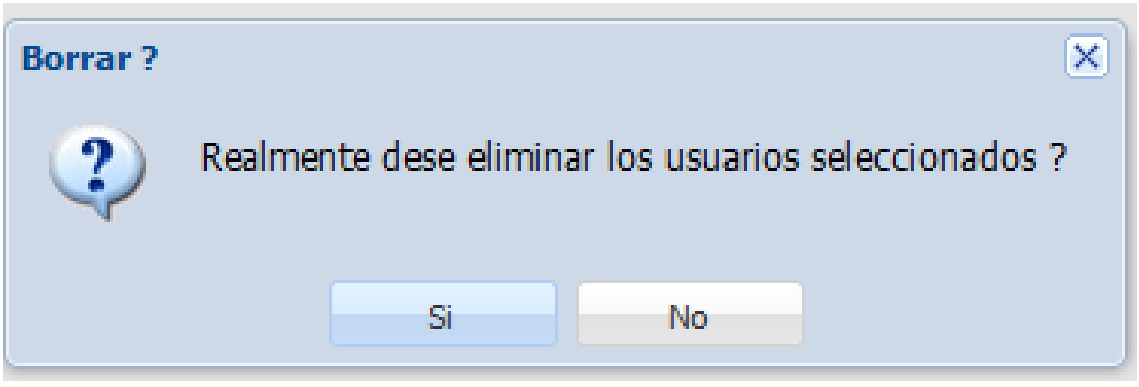
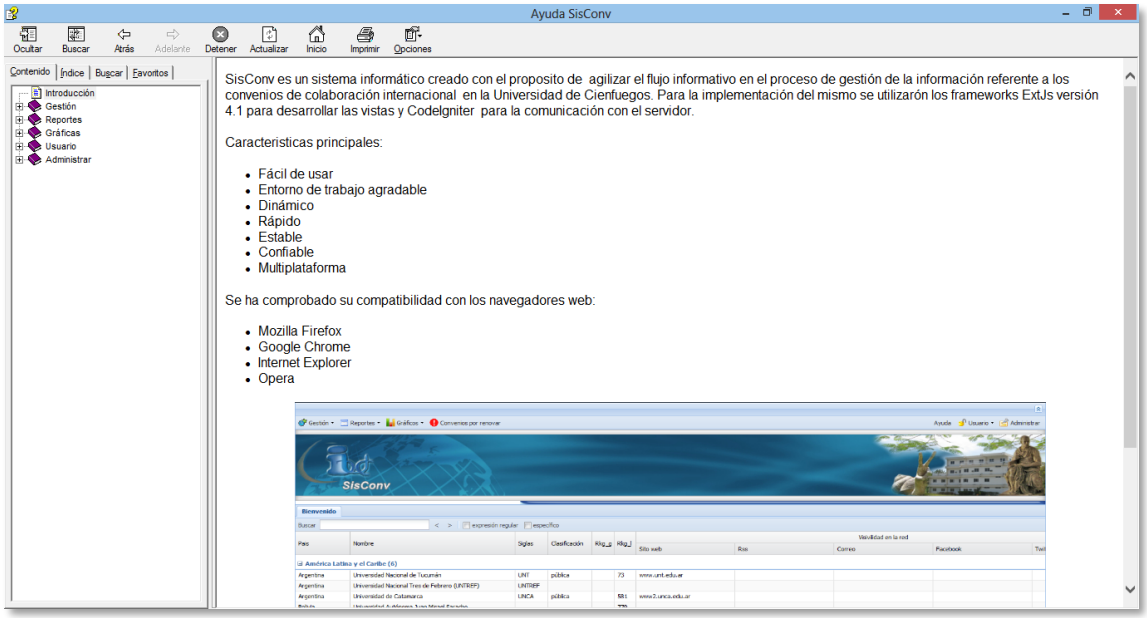
Modificar Usuario




Cambiar contraseña




Eliminar



B28 Prototipo interfaz Ayuda.