



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**CARRERA INFORMÁTICA**

**TESIS PREVIA A LA OBTENSIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN INFORMÁTICA**

**TEMA:**

**SISTEMA WEB DE GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS  
CONVOCATORIAS INTERNAS DE PROYECTOS I+D+i DE LA  
ESPAM MFL**

**AUTORES:**

**MARÍA BELÉN CEDEÑO REYES  
ANDERSON GUSTAVO MORRILLO BRAVO**

**TUTOR:**

**ING. JESSICA JOHANNA MORALES CARRILLO, MG.**

**CALCETA, MAYO 2018**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

María Belén Cedeño Reyes y Anderson Gustavo Morrillo Bravo, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

.....  
**MARÍA B. CEDEÑO REYES**

.....  
**ANDERSON G. MORRILLO BRAVO**

## CERTIFICACIÓN DE TUTOR

Jessica Johanna Morales Carrillo certifica haber tutelado la tesis **SISTEMA WEB DE GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS CONVOCATORIAS INTERNAS DE PROYECTOS I+D+i DE LA ESPAM MFL**, que ha sido desarrollada por María Belén Cedeño Reyes y Anderson Gustavo Morrillo Bravo, previa la obtención del título de Ingeniero en Informática, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
**ING. JESSICA J. MORALES CARRILLO. MG. SC**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** la tesis **SISTEMA WEB DE GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS CONVOCATORIAS INTERNAS DE PROYECTOS I+D+i DE LA ESPAM MFL**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por María Belén Cedeño Reyes y Anderson Gustavo Morrillo Bravo, previa la obtención del título de Ingeniero en Informática, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
ING. LIGIA E. ZAMBRANO  
SOLÓRZANO, MG  
**MIEMBRO**

.....  
ING. MARLON R. NAVIA MEDOZA, MG  
**MIEMBRO**

.....  
ING. DANIEL A. MERA MARTÍNEZ, MG  
**PRESIDENTE**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que nos brindó la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual hemos forjado nuestros conocimientos profesionales día a día.

A los maestros en general que día a día nos inculcaron valores y conocimientos indispensables en nuestra formación como profesionales.

A la Coordinación de Investigación Científica por abrirnos sus puertas para la ejecución de este trabajo, y por brindarnos toda la información y ayuda necesaria.

**LOS AUTORES**

## **DEDICATORIA**

A Dios por ser mi guía principal en la vida, por darme la fuerza necesaria para cumplir mis metas con éxito.

A mis padres que me apoyan en todo momento, les dedico mis logros en forma de agradecimiento por su arduo esfuerzo y trabajo para ofrecerme una educación de calidad; y a mis hermanos por ser mi ejemplo e impulso de superación.

**MARÍA B. CEDEÑO REYES**

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar de manera muy especial a Dios por ser ese guía espiritual que guía mi camino, me provee de fuerzas y bendiciones para cada día salir adelante.

A mis Padres, mis guías, mis consejeros y mis amigos incondicionales que siempre me brindaron su apoyo y su confianza, por ser ese motor de inspiración para cumplir mis metas.

A mi enamorada, por estar conmigo en cada etapa de mi formación profesional y compartir conmigo cada experiencia vivida, por darme las fuerzas para seguir adelante y cumplir esta meta juntos.

**ANDERSON G. MORRILLO BRAVO**

## CONTENIDO GENERAL

CARÁTULA.....	i
DERECHOS DE AUTORÍA .....	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR .....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
DEDICATORIA .....	vii
CONTENIDO GENERAL.....	viii
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS .....	x
RESUMEN.....	xiii
PALABRAS CLAVES .....	xiii
SUMARY.....	xiv
KEY WORDS.....	xiv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES .....	1
1.1.  PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	1
1.2.  JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3.  OBJETIVOS.....	3
1.3.1.  OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2.  OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.4.  IDEA A DEFENDER .....	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	4
2.1.  COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA .....	4
2.1.1.  MISIÓN .....	4
2.1.2.  VISIÓN.....	4
2.1.3.  CONVOCATORIAS INTERNAS DE PROYECTOS I+D+i.....	4
2.2.  PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN.....	5
2.2.1.  PROYECTOS I+D+i .....	5
2.3.  GESTIÓN DE PROYECTOS.....	6
2.4.  APLICACIÓN WEB .....	10
2.4.1.  VENTAJAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIONES WEB.....	10
2.4.2.  ESTRUCTURA DE UNA APLICACIÓN WEB.....	12
2.5.  FRAMEWORK / MARCO DE TRABAJO.....	15
2.5.1.  .NET .....	16
2.5.2.  LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN WEB .....	16



2.5.3.	BASE DE DATOS.....	17
2.5.4.	MODELO DE PROGRAMACIÓN.....	18
2.6.	METODOLOGÍAS PARA LA ELABORACIÓN DEL SISTEMA WEB .....	20
2.6.1.	IEEE 830.....	20
2.6.2.	UML .....	22
2.6.3.	METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL SCRUM.....	30
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO .....		37
3.1.	ESPECIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA .....	37
3.1.1.	ENTREVISTAS / REUNIONES CON LA CIC.....	37
3.1.2.	ENCUESTA A INVESTIGADORES .....	37
3.1.3.	ELABORACIÓN DE FICHA ERS.....	38
3.2.	MODELADO DEL SISTEMA WEB.....	38
3.3.	DESARROLLO DEL SISTEMA (SCRUM) .....	38
3.3.1.	FASE I: DEFINICIÓN DEL PRODUCT BACKLOG .....	38
3.3.2.	FASE II: DESARROLLO DEL PRODUCT BACKLOK.....	38
3.4.	EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA .....	41
3.4.1.	FASE III: EVALUACIÓN Y ENTREGA DEL PRODUCTO .....	41
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		42
4.1.	RESULTADOS.....	42
4.1.1.	ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	42
4.1.2.	MODELADO DEL SISTEMA WEB.....	49
4.1.3.	DESARROLLO DEL SISTEMA.....	67
4.1.4.	EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA.....	78
4.2.	DISCUSIÓN .....	79
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		81
5.1.	CONCLUSIONES .....	81
5.2.	RECOMENDACIONES.....	82
BIBLIOGRAFÍA.....		83
ANEXOS .....		88
ANEXO 1 .....		89
ANEXO 2 .....		91
ANEXO 3 .....		92
ANEXO 4 .....		93
ANEXO 5 .....		103

## CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

### FIGURAS

<b>Figura 2.1.</b> Proceso de Gestión de Proyectos .....	7
<b>Figura 2.2.</b> Elementos de la Planificación .....	8
<b>Figura 2.3.</b> Elementos del Desarrollo .....	8
<b>Figura 2.4.</b> Elementos del Seguimiento .....	9
<b>Figura 2.5.</b> Elementos del Cierre .....	9
<b>Figura 2.6.</b> Estructura en Secuencia .....	15
<b>Figura 2.7.</b> Estructura en Rejilla .....	15
<b>Figura 2.8.</b> Estructura de un ERS.....	22
<b>Figura 2.9.</b> Vista general de como un diagrama conduce al desarrollo de otro	23
<b>Figura 2.10.</b> Diagrama de Clases .....	24
<b>Figura 2.11.</b> Diagrama de Componentes .....	25
<b>Figura 2.12.</b> Diagrama de Despliegue .....	25
<b>Figura 2.13.</b> Diagrama de casos de uso .....	26
<b>Figura 2.14.</b> Componentes de los diagramas de casos de uso .....	26
<b>Figura 2.15.</b> Ejemplo de uso de los componentes de diagramas de casos de uso.....	27
<b>Figura 2.16.</b> Diagrama de Paquetes combinado con diagrama de casos de uso .....	28
<b>Figura 2.17.</b> Diagrama de secuencia .....	28
<b>Figura 2.18.</b> Diagrama de estado .....	29
<b>Figura 2.19.</b> Diagrama de Actividad .....	30
<b>Figura 2.20.</b> Diagrama de comunicación .....	30
<b>Figura 2.21.</b> Roles, artefactos y eventos principales de SCRUM.....	31
<b>Figura 2.22.</b> Elementos de la metodología Scrum .....	33
<b>Figura 4.23.</b> Diagrama de Paquetes .....	50
<b>Figura 4.24.</b> Diagrama de Caso de Uso (Postulación).....	51
<b>Figura 4.25.</b> Diagrama de Caso de Uso (Autenticación) .....	53
<b>Figura 4.26.</b> Diagrama de Caso de Uso (Asignación Presupuestaria) .....	55
<b>Figura 4.27.</b> Diagrama de Caso de Uso (Login) .....	57
<b>Figura 4.28.</b> Diagrama de Caso de Uso (Ejecución de Proyecto) .....	59
<b>Figura 4.29.</b> Diagrama de Caso de Uso (Difusión de Resultados).....	61
<b>Figura 4.30.</b> Diagrama de Caso de Uso (Cierre de Proyectos).....	63

<b>Figura 4.31.</b> Diagrama de Base de Datos.....	65
<b>Figura 4.32.</b> Diagrama de Clases .....	66
<b>Figura 4.33.</b> Cronograma de Desarrollo del Product Backlog.....	67

## CUADROS

<b>Cuadro 2.1.</b> Detalles del Hosting .....	14
<b>Cuadro 4.2.</b> Acta de Reunión .....	42
<b>Cuadro 4.3.</b> Acta de Reunión .....	43
<b>Cuadro 4.4.</b> Resultados Pregunta N° 1.....	43
<b>Cuadro 4.5.</b> Resultados Pregunta N° 2.....	44
<b>Cuadro 4.6.</b> Resultados Pregunta N° 3.....	45
<b>Cuadro 4.7.</b> Resultados Pregunta N° 4.....	46
<b>Cuadro 4.8.</b> Resultados Pregunta N° 5.....	46
<b>Cuadro 4.9.</b> Especificación de Requerimientos de Software .....	47
<b>Cuadro 4.10.</b> Documentación de Caso de Uso (Presentación / Postulación...)	52
<b>Cuadro 4.11.</b> Documentación de Caso de Uso (Autenticación)	
<b>Cuadro 4.12.</b> Documentación de Caso de Uso (Asignación Presupuestaria) .	56
<b>Cuadro 4.13.</b> Documentación de Caso de Uso (Evaluación) .....	58
<b>Cuadro 4.14.</b> Documentación de Caso de Uso (Ejecución de Proyecto) ..	<b>¡Error!</b>
<b>Marcador no definido.</b>	
<b>Cuadro 4.15.</b> Documentación de Caso de Uso (Difusión de Resultados) .....	62
<b>Cuadro 4.16.</b> Documentación de Caso de Uso (Cierre de Proyectos) .....	64
<b>Cuadro 4.17.</b> Historial de Desarrollo del Product Backlog .....	68
<b>Cuadro 4.18.</b> Historial de Tareas desarrolladas del Sprint Backlog 1 .....	71
<b>Cuadro 4.19.</b> Historial de Tareas desarrolladas del Sprint Backlog 2 .....	72
<b>Cuadro 4.20.</b> Historial de Tareas desarrolladas del Sprint Backlog 3 .....	73
<b>Cuadro 4.21.</b> Historial de Tareas desarrolladas del Sprint Backlog 4 .....	74
<b>Cuadro 4.22.</b> Historial de Tareas desarrolladas del Sprint Backlog 5 .....	75
<b>Cuadro 4.23.</b> Historial de Tareas desarrolladas del Sprint Backlog 6 .....	76
<b>Cuadro 4.24.</b> Historial de Tareas desarrolladas del Sprint Backlog 7 .....	77
<b>Cuadro 4.25.</b> Comparativa de tiempo de ejecución de tareas y/o procedimientos entre el Sistema Web (actual) y el Sistema Manual (anterior)	78

## GRÁFICOS

<b>Gráfico 4.1.</b> Resultados Pregunta N° 1.....	44
<b>Gráfico 4.2.</b> Resultados Pregunta N° 2.....	44

<b>Gráfico 4.3.</b> Resultados Pregunta N° 3.....	45
<b>Gráfico 4.4.</b> Resultados Pregunta N° 4.....	46
<b>Gráfico 4.5.</b> Resultados Pregunta N° 5.....	47

## **RESUMEN**

En base al objetivo de tesis, un sistema web de gestión y seguimiento a las convocatorias internas de proyectos I+D+i llamado por sus autores como “PROGIDI” fue desarrollado como una necesidad de la Coordinación de Investigación Científica de la ESPAM MFL, el cual tiene como finalidad agilizar procesos que se dan en todas las etapas existentes dentro de una convocatoria, es decir mejorar la interacción entre la CIC y los investigadores, la presentación de los informes semestrales y anuales, etc. El sistema fue desarrollado en base a la metodología SCRUM que en su primer etapa permitió la planificación del desarrollo de los principales requerimientos del sistema previamente establecidos en la ficha ERS del estándar IEEE-830 además de las herramientas a implementar, las cuales fueron ASP.net (Visual Studio 2015) como plataforma de desarrollo, SQL 2012 como Gestor de Base de Datos; todo esto en una arquitectura en tres capas, por lo consiguiente en su segunda etapa se documentó los resultados del desarrollo de cada uno de los requerimientos dando como resultado un historial de desarrollo del Product Backlog (sistema), así se abrió paso a la tercer y última etapa de evaluación y entrega del producto final en donde también se sustenta la idea a defender. Los resultados obtenidos en esta última etapa demuestran que existe una mejora significativa en la gestión y seguimiento de los proyectos I+D+i, pues se ha concluido que el sistema ha optimizado el tiempo de ejecución de tareas específicas hasta en un 99,85%.

## **PALABRAS CLAVES**

Sistema web de gestión, proyectos I+D+i, gestión de proyectos.

## **SUMMARY**

Based on the thesis objective, a web management and follow-up system called by their authors as “PROGIDI”, was developed for the internal convocatory of I+D+i projects, in response to the needs of the Scientific Research Coordination of ESPAM MFL, which aims to streamline processes that are given in all the stages existing within a project convocatory, that is to say improving the interaction between the CIC and the researchers, the presentation of the semi-annual and annual reports, and others. The system was developed based on the SCRUM methodology, which in the first stage allowed the planning of the developed of the main system requirements previously established in the ERS sheet of the IEEE-830 standard, in addition to the tools to be implemented, which were ASP.net (Visual Studio 2015) as a developed platform, SQL 2012 as Database Manager; all this in an architecture of three layers, then in the second stage, the development results of each of the requirements are documented, which results a history of the Product Backlog (system) development; finally, the third stage of evaluation and delivery of the final product was given, where the idea to be defended is also supported. The results obtained in this last stage have shown a significant improvement in the management and monitoring of the I+D+i projects, which has led to the conclusion that the system has optimized the execution time of specific tasks up to 99.85%.

## **KEY WORDS**

Web management system, I+D+i projects, project management.

# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

## 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Debido al impredecible avance tecnológico que existe en la actualidad a nivel mundial, instituciones de todo tipo buscan innovar y agilizar sus actividades empleando herramientas informáticas de manera que esto no solo facilite la actividad de dicha institución, si no a su vez permita el crecimiento de la misma en cualquier aspecto medible (Cortés *et al.*, 2010).

Uno de los principios del sistema de Educación Superior es “Fortalecer el ejercicio y desarrollo de la docencia y la investigación científica en todos los niveles y modalidades del sistema” tal como se estipula en el Art. 12 literal d de la LOES; la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López (ESPAM MFL) en su afán de optimizar el control de las actividades que en ella se realizan, mantiene las puertas abiertas a herramientas de la tecnología que le permitan un desarrollo más organizado y sistematizado, de esta manera crecer como institución.

La ESPAM MFL cuenta con la Coordinación de Investigación Científica, la cual se encarga de controlar toda la actividad investigativa de la institución incluido el seguimiento de convocatorias internas de proyectos I+D+i; el seguimiento de los mismos se los realiza en fichas y en documentos de Excel, es decir, consumiendo tiempo; este modelo ocasiona incumplimiento con el cronograma establecido para la revisión y entrega de proyectos, y sin quedar constancia de dicho seguimiento; en caso de que el modelo actual siguiese en vigencia no solo se vería demorada y dificultada la actividad investigativa en la institución, también representaría un riesgo en cuanto al buen desempeño en esta área exigida por el modelo actual de educación.

Debido a esto, los investigadores se plantean la siguiente interrogante:

**¿Cómo mejorar las actividades de gestión y seguimiento de las convocatorias internas de proyectos I+D+i de la ESPAM MFL?**

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Debido a que las TIC's y la investigación científica han pasado de ser un lujo a una necesidad tanto en las instituciones públicas como privadas, el gobierno en conjunto con otros organismos fomentan el desarrollo de los mismos en base a reglamentos planteados como lo es el Art. 8 literal a, de la Ley Orgánica de Educación Superior en la que se especifica: "Aportar al desarrollo del pensamiento universal, al despliegue de la producción científica y a la promoción de las transferencias e innovaciones tecnológicas"; de igual manera el literal f de la misma, hace hincapié en que se debe "Fomentar y ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico y pedagógico que coadyuven al mejoramiento y protección del ambiente y promuevan el desarrollo sustentable nacional".

La implementación de una herramienta tecnológica que contemple contenido dinámico tales como imágenes, sonidos, código JavaScript, estilos, etc. (Luján, 2012), que además brinde servicios transaccionales y administrativos en la Coordinación de Investigación Científica para controlar la gestión y seguimiento de las convocatorias internas de proyectos I+D+i, ofrece a sus usuarios una experiencia de calidad en todas las actividades inmersas en dichos procesos, de esta manera logra ahorrar tiempo en ellos y así el personal administrativo dedicado a estas tareas pueden manejar más documentos en menor cantidad de tiempo y empleando menos recursos.



### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Elaborar un sistema web, para agilizar la gestión y seguimiento de las convocatorias internas de proyectos I+D+i en la Coordinación de Investigación Científica de la ESPAM MFL.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer requerimientos del sistema
- Modelar el sistema web
- Desarrollar el sistema web
- Evaluar el funcionamiento del sistema

### **1.4. IDEA A DEFENDER**

La implementación del sistema web de gestión y seguimiento de proyectos I+D+i en la Coordinación de Investigación Científica de la ESPAM MFL, permitió optimizar el tiempo en las actividades comprendidas en el mismo.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

El Manual del Sistema de Investigación Institucional de la ESPAM MFL (2012) indica que la Coordinación de Investigación Científica (CIC) es la responsable de planificar y coordinar toda la actividad científica de la institución, por lo que realiza convocatorias internas anualmente a nivel institucional (carreras, laboratorios, unidades de docencia, investigación y vinculación), para dar cabida a la presentación de proyectos.

#### **2.1.1. MISIÓN**

La Coordinación de Investigación Científica de la ESPAM MFL tiene misión fundamental de institucionalizar y sistematizar la investigación, a todo nivel, de manera interactiva y multidisciplinaria para propiciar la creación, adaptación, generación y transferencia de tecnología, en la búsqueda de alternativas viables e innovadoras para la solución de problemas prioritarios de los sectores sociales y productivos de la región norte de la provincia de Manabí y por ende del país (ESPAM MFL, 2015).

#### **2.1.2. VISIÓN**

La Coordinación de Investigación Científica de la ESPAM MFL, se constituirá en un referente de la universidad ecuatoriana en investigación a nivel local, regional y nacional como núcleo transformador de la sociedad, eje articulador, autogestionario, destacado y preparado para contribuir al desarrollo integral de la región norte de la provincia de Manabí, generando ciencia, tecnología e innovación; interactuando con los sectores sociales y productivos del entorno, priorizando la sostenibilidad y sustentabilidad del ambiente (ESPAM MFL, 2015).

#### **2.1.3. CONVOCATORIAS INTERNAS DE PROYECTOS I+D+i**

Las convocatorias internas de proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) tal y como lo especifica el Manual del Sistema de Investigación Institucional de la ESPAM MFL (2012), se ejecutan a nivel de toda

la universidad o en las instalaciones de otras instituciones si el caso lo amerita, dándole prioridad a las instituciones que mantienen convenios formales con la ESPAM MFL, enfocándose en el área de influencia de la misma, tratándose de proyectos de desarrollo. Así mismo, da a conocer que el objetivo del desarrollo de estos proyectos además de mantener el modelo didáctico investigativo de la institución, es también dar a conocer los resultados de las investigaciones realizadas a través de los medios de difusión con los que cuenta la universidad como lo es su revista científica ESPAM-CIENCIA.

## **2.2. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**

Castillo (2012) define la investigación como un proceso que se desarrolla con el fin de lograr conocimientos nuevos, generalmente orientados en corto o en largo plazo a la solución de problemas o a la satisfacción de necesidades; también se la puede entender como un proceso sistemático y creativo desarrollado en distintas ramas de la ciencia, técnicas, incluso el arte.

Por otra parte Edel (2010), acota que en las universidades se reconoce la importancia de crear espacios didácticos en donde los alumnos de las diferentes facultades de pregrado y posgrado puedan cristalizar su formación académica a través de la realización de sus proyectos de investigación; más allá de apoyar el proceso de titulación, el propósito se dirige a estimular el espíritu de búsqueda sistemática de nuevos conocimientos que reditúen en el enriquecimiento de su labor como futuros profesionales. Para reflejar los proyectos de investigación existen una infinidad de guías de diseño de un proyecto de investigación (documentación).

### **2.2.1. PROYECTOS I+D+i**

Son proyectos de investigación, desarrollo e innovación y se usan las siglas I+D+i para denominarlos; Vicente *et al.* (2015), puntualiza que en ellos pueden incluirse ideas que toman forma en los laboratorios, nuevos productos, procesos e incluso nuevas formas para gestionar mejor las organizaciones; la novedad con este tipo de proyectos es la “innovación” que se representa con la “i” minúscula, pero no por eso deja de ser importante, al contrario es la que marca

la diferencia, ya que los proyectos I+D+i incluyen actividades que no se hayan realizado con anterioridad a diferencia de otros tipos de proyectos.

Además, los mismos autores especifican que un proyecto I+D+i representa para las organizaciones involucradas en su desarrollo, un esfuerzo temporal y único debido que mientras mayor sea la incertidumbre respecto a la investigación, mayor será el potencial de desarrollo de la misma; este tipo de proyectos se planifican al igual que otros proyectos, en base a unos objetivos y para ejecutarlos de forma efectiva y eficiente se emplean conocimientos, habilidades y técnicas específicas.

En concordancia con los conceptos anteriores Rivadeneira (2016) declara que en el Ecuador en los últimos años el concepto de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) se ha estructurado como estrategia para impulsar el trabajo científico y tecnológico a través del financiamiento de proyectos y programas.

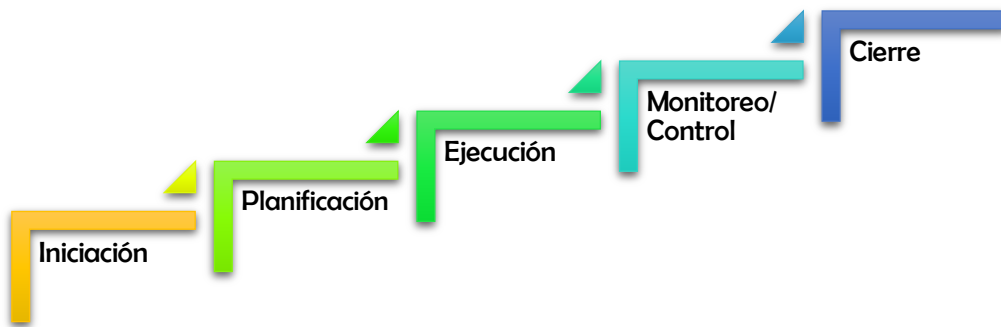
### **2.3. GESTIÓN DE PROYECTOS**

Terribili *et al.* (2015), establece que la gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto con el fin de satisfacer sus necesidades, además que el manejo del proyecto incluye la planificación, organización, supervisión y control de todos los aspectos del proyecto en un proceso continuo para lograr sus objetivos.

En relación a esto PMI (2013) como Project Management Institute o Instituto de Gestión de Proyecto ha desarrollado el PMBOK (Guide to the Project Management Body of Knowledge – Guía de los Fundamentos de Gestión de Proyectos) que como su nombre ya lo indica trata sobre las buenas prácticas que se deben llevar a cabo en el proceso de gestión de un proyecto.

#### **2.3.1. PROCESO DE GESTIÓN DE PROYECTOS**

PMI (2013), sobre los procesos contenidos en la guía PMBOK destaca en el proceso de gestión de proyectos cinco grupos de pasos (47 pasos en total) lógicamente ordenados, tal y como se muestran en la Figura 2.1.



**Figura 2.1.** Proceso de Gestión de Proyectos

Fuente: PMI, 2013.

### 2.3.1.1. INICIACIÓN

PMI (2013), dentro de la etapa de Iniciación establecen los siguientes parámetros:

- Autorización del proyecto.
- Comprometer a la organización con el proyecto.
- Fijar la dirección general.
- Definir los objetivos de nivel superior del proyecto.
- Asegurar las aprobaciones y los recursos necesarios
- Valide el alineamiento del proyecto con los objetivos generales del negocio.
- Asignar a un encargado del proyecto.
- Integración administrativa.

### 2.3.1.2. PLANIFICACIÓN

Así mismo PMI (2013) se establece ciertos aspectos respecto a la Planificación de un proyecto, ordenados en forma secuencial ya que es de esa misma forma que se deben ejecutar dichos pasos especificados en la Figura 2.2.

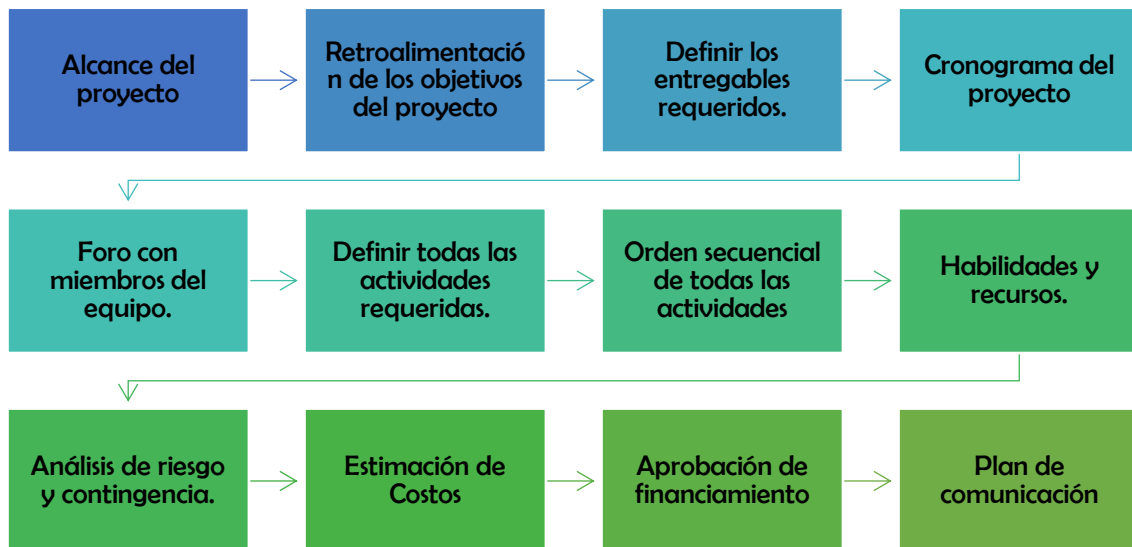


Figura 2.2. Elementos de la Planificación.

Fuente: PMI, 2013.

### 2.3.1.3. EJECUCIÓN/DESARROLLO

En esta etapa PMI (2013) insta un conjunto de actividades que se realizan para cumplir con la misma, los cuales se pueden observar en la Figura 2.3.

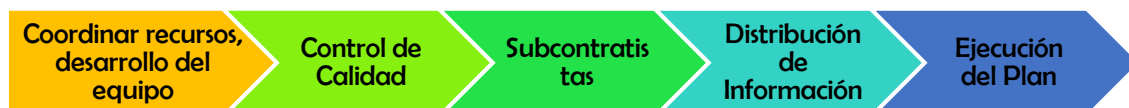


Figura 2.3. Elementos del Desarrollo

Fuente: PMI, 2013.

### 2.3.1.4. MONITOREO/CONTROL

Tal y como se puede observar en la Figura 2.4, esta etapa se realiza una serie de actividades para comprobar que el proyecto se está culminando tal y como se planificó y para dar seguridad de la calidad del mismo (PMI, 2013).

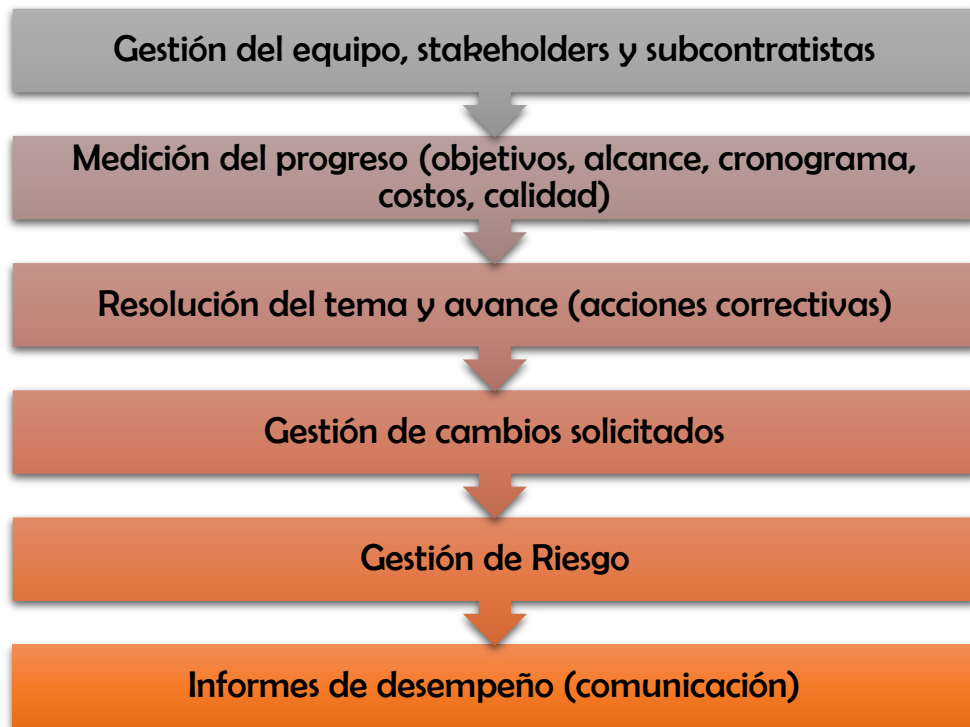


Figura 2.4. Elementos del Seguimiento.

Fuente: PMI, 2013.

#### 2.3.1.5. CIERRE

Así para culminar PMI (2013) creó la etapa de Cierre en la cual se certifica y oficializa la culminación del proyecto, al igual que el resto de procesos, este también está formado por un conjunto de pasos para concretarlo (Figura 2.5).

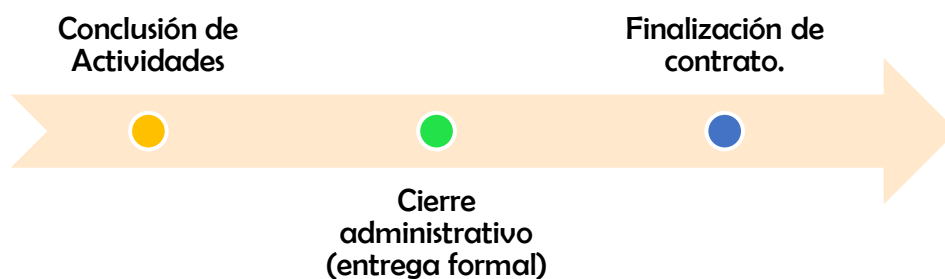


Figura 2.5. Elementos del Cierre.

Fuente: PMI, 2013.

## **2.4. APLICACIÓN WEB**

Ávila (2014) señala que las aplicaciones Web forman parte de las TIC y que además en términos más concretos se define como un programa o conjunto de programas informáticos que ayudan a los usuarios de una computadora a procesar una tarea específica; también menciona que dicha aplicación está compuesta por una interfaz de usuario y es accesible normalmente a través de un navegador Web.

En relación con esto, Stuttard (2008) citado por Hernández y Porven (2016), ha comprobado que las aplicaciones Web han transformado la forma en que el hombre interactúa con su entorno debido a la facilidad de comunicación y acceso a los recursos que ofrecen mediante las redes sociales, buscadores, sitios de comercio, información interactiva, las mismas que han sido ampliamente adoptadas dentro de las organizaciones para manejar las funciones claves del negocio, lo cual ha propiciado el surgimiento de riesgos de seguridad que atentan contra la disponibilidad, integridad y confidencialidad de la información.

En consecuencia, Benigni *et al.* (2011) hace hincapié en que desarrollar aplicaciones para la Web es en la actualidad exclusivamente para los informáticos y también para los creativos programadores, debido claro está, al avance vertiginoso de las comunicaciones y a la cantidad de usuarios que disponen de computadoras así como de la prestación del servicio por parte de los proveedores del mismo.

### **2.4.1. VENTAJAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIONES WEB**

Según Niño (2010) la principal ventaja de utilizar aplicaciones web es que se puede acceder a ellas desde cualquier sitio y no se necesita tener instalado ningún programa ni aplicación en nuestros ordenadores, ya que basta con un navegador en un dispositivo con acceso a internet.

Así mismo, Rivera *et al.* (2016) reconoce algunas ventajas palpables al momento de experimentar con este tipo de herramientas, detalladas a continuación.



#### **2.4.1.1. MANTENIMIENTO**

Las aplicaciones Web solo una vez y no por separado ya q esta instalación se da en el servidor de alojamiento del mismo; así mismo se facilita el darle soporte ya que los cambios se realizan únicamente en el servidor.

#### **2.4.1.2. FACILIDAD DE USO**

Las aplicaciones Web son convenientes para acceder desde cualquier lugar usando Internet, ya que en vez de crear clientes en diferentes equipos la aplicación web se escribe una vez y se ejecuta de igual manera en todas partes.

#### **2.4.1.3. VARIEDAD DE FRAMEWORKS**

Se refiere a nada más que la extensa variedad de marcos de trabajo (framework) que se pueden emplear a la hora de desarrollar una aplicación web, estos no se sujetan a un solo lenguaje, plataforma o modelo de programación, ya que estos están a la elección del desarrollador ya sea por familiaridad y conocimiento o simple protocolo.

#### **2.4.1.4. USABILIDAD**

Las aplicaciones Web fueron creadas para ser usadas por personas que no necesariamente deben tener amplios conocimientos de informática, ofrecen a los usuarios eficiencia y efectividad según su rol para que estos puedan lograr su objetivo.

#### **2.4.1.5. PORTABILIDAD**

Están diseñados para ser ejecutados desde un servidor Web, pueden poseer una Base de Datos centralizada, por ejemplo una aplicación Web desarrollada en lenguaje PHP y de Base de Datos MySQL puede correr perfectamente sobre casi todo servidor Web y sobre cualquier navegador Web.

#### **2.4.1.6. SEGURIDAD Y CONFIABILIDAD**

Una aplicación Web eficientemente desarrollada garantizará que cada uno de sus usuarios tenga acceso solamente a las funcionalidades y contenido que le

corresponden de acuerdo con su rol, para esto se emplean mecanismos de restricción de acceso, encriptado, etc.

#### **2.4.1.7. HARDWARE**

Las aplicaciones Web son accesibles hoy en día básicamente desde cualquier equipo o dispositivo con acceso a internet, no se necesita de grandes características de componentes para usarlas.

### **2.4.2. ESTRUCTURA DE UNA APLICACIÓN WEB**

Los autores expresan que muchos expertos coinciden en que las aplicaciones Web también poseen su propia estructura basada en ciertos aspectos y criterios propuestos por ellos mismos en base a las teorías y práctica que conllevan.

#### **2.4.2.1. ESTRUCTURA FÍSICA**

Ramos y Ramos (2014), establecen que la estructura física es en dónde y cómo se almacenan archivos (recursos) que hacen posible un sitio web; la que es propia de esta tecnología como lo son el Dominio y Hosting.

##### **2.4.2.1.1. DOMINIO**

Castaño y Jurado (2016), enmarcan que el dominio o también conocido como URL (Universal Resource Locator – Localizador Universal de Recursos), se encarga de dirigir al usuario a un sitio web; y que esta URL o dirección está formada por cuatro partes esenciales:

- **Siglas del Protocolo**, designan el protocolo empleado en la transmisión de datos; que generalmente se trata del protocolo de hipertexto (HTTP – HyperText Transfer Protocol – Protocolo de Transferencia de Hipertexto), y que seguido del mismo se encuentran los caracteres <<://>>; dando como resultado: http://
- **Nombre de dominio del servidor**, indica que ordenador va a facilitar la información solicitada, estos van precedidos de <<www>>, que indica que el ordenador está destinado a servir páginas web, ejemplo: www.facebook

- **Origen y Entidad**, como su palabra lo indica, muestra el origen (.ec – .ar – .pe – .uy – .co – etc.), así como también la entidad u organización de la URL (.com – .org – .net – .edu – .gob – etc.); ejemplo: [www.sri.gob.ec](http://www.sri.gob.ec)
- **Ruta del servidor**, muestra la posición del fichero que ha sido solicitada concretamente en el servidor; los archivos están ordenados jerárquicamente en estructura de carpetas o directorios, un directorio se separa de su sucesor mediante una barra </>; ejemplo: [www.facebook.com/perfil](http://www.facebook.com/perfil)

#### 2.4.2.1.2. HOSTING

El mismo autor menciona que el Hosting es el alojamiento web o espacio en el disco duro de un ordenador o servidor para almacenar el conjunto de directorios y archivos que conforman un sistema o página web; para ello supondría que ese ordenador debería estar encendido, conectado a internet y con una IP fija las 24 horas del día, los 365 días del año. Además recomienda que antes de contratar el hosting se deben tener en cuenta los detalles especificados en el Cuadro 2.1.

Cuadro 2.1. Detalles del Hosting.

<b>Uptime 100 %</b>	Es inevitable que se produzcan fallos, ya sean humanos o tecnológicos, pero se debe tratar de alcanzar una disponibilidad de la web lo más próxima posible al 100 %. Si la empresa en la que se almacenan las páginas web tiene problemas con sus equipos, se pueden presentar inconvenientes como que las páginas no estén disponibles para los usuarios. No solo se pierde una posible venta, sino que también se pierde confianza y se favorece a la competencia.
<b>Tasa de transferencia</b>	Algunas empresas de hosting no están preparadas para hacer frente a una demanda masiva por parte de los clientes que quieren visitar algunas páginas web; esto ocasiona cortes en la carga de las páginas, o demoras que aburren a los clientes, quienes optan por abandonar la búsqueda y dirigirse a otras webs.
<b>Presupuesto</b>	El precio por el espacio de almacenamiento es muy importante. Hay que tener en cuenta que lo que se paga es un alquiler que habrá que seguir pagando y que las ofertas que lanzan muchas de las empresas de hosting tienen una duración limitada, pues posteriormente se incrementan notablemente los precios.
<b>Accesibilidad del departamento técnico</b>	Si se produce un fallo o se tiene alguna dificultad a la hora de implementar un proyecto web, es fundamental que la empresa proveedora responda ante cualquier necesidad de la forma más rápida y eficiente posible.
<b>Necesidades del proyecto</b>	Algunos sitios webs únicamente contienen páginas HTML y otros, en cambio, requieren la creación de bases de datos, la incorporación de videos... El hosting seleccionado debe cubrir las necesidades técnicas que se precisen, incluyendo la posible actualización de componentes (PHP, por ejemplo).
<b>Facilidad de uso</b>	Es imprescindible contar con un panel de control que facilite el trabajo. Las empresas de servicios de internet ponen a disposición de sus clientes un área desde donde gestionar todos los procesos.
<b>Posibles ampliaciones</b>	Se deben estudiar las posibles ampliaciones o modificaciones que pudieran ser necesarias en el futuro (más espacio en disco, incorporación de gestión de bases de datos, incremento de las visitas a las páginas, utilización de gestores de contenido...).

Fuente: Castaño y Jurado, 2016.

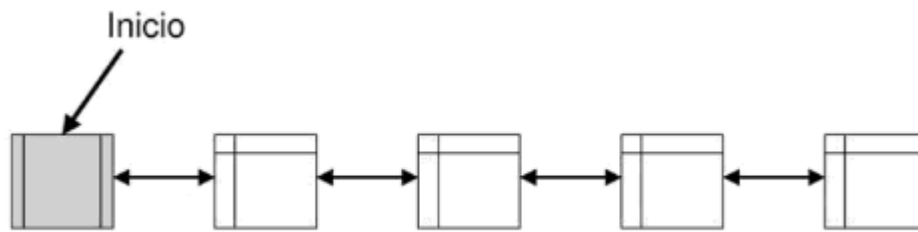
### 2.4.2.2. ESTRUCTURA LÓGICA

Ramos y Ramos (2014), opinan que una aplicación web debe estar estructurada de una forma lógica de tal manera que deje a un lado la complejidad y la intriga.

En concordancia con lo antes mencionado, Luján (2012) asiente que existen varios modelos de estructuras lógicas pero él ha centrado su atención en los que considera los más implementados:

#### 2.4.2.2.1. EN SECUENCIA

La más básica de todas, y el usuario puede navegar en una sola dirección, hacia atrás o hacia adelante (Figura 2.6).

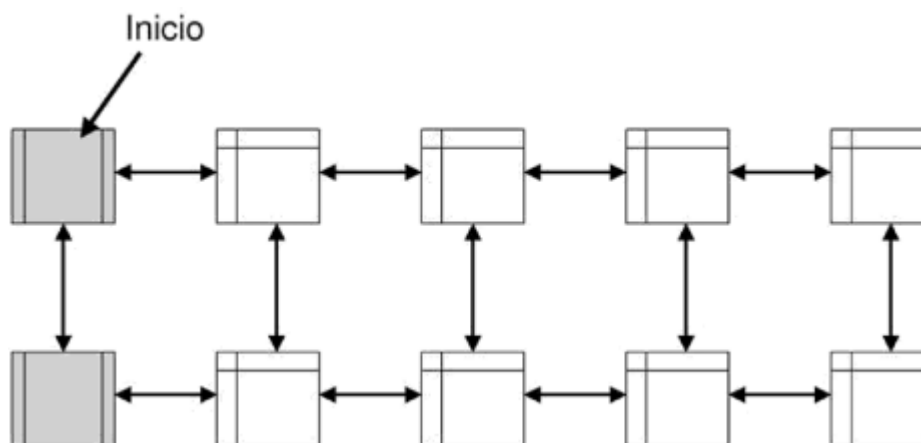


**Figura 2.6.** Estructura en Secuencia.

Fuente: Luján, 2012.

#### 2.4.2.2.2. EN REJILLA

Se suele usar cuando un sistema web posee paralelismo, por ejemplo, el mismo sitio web en varios idiomas, o que son de formato variable (colores, formas, etc.) (Figura 2.7).



**Figura 2.7.** Estructura en Rejilla.

Fuente: Luján, 2012.

## 2.5. FRAMEWORK / MARCO DE TRABAJO

Pressman (2006) citado por Sandoval y Pernalet (2014), dijo que un Marco de Trabajo también conocido por la palabra inglesa “framework”, se define en términos generales, como una estructura que proporciona un comportamiento genérico para una familia de abstracciones de software en su contexto, contribuyendo al desarrollo de nuevas aplicaciones en un dominio particular.

A lugar, Sandoval y Pernalet (2014) asientan que un framework de desarrollo es una base desde donde se puede desarrollar algo más grande o más

específico, se trata de una colección de código fuente, clases, funciones, técnicas y metodologías que faciliten el desarrollo de nuevo software

En consecuencia los autores de este trabajo en base a conocimientos adquiridos han comprobado que el framework engloba las herramientas que suponen la mesa de trabajo en donde se va a desarrollar la aplicación Web, enmarcando así la plataforma, lenguaje, modelo de desarrollo, sistema gestor de Base de Datos, etc.

### **2.5.1. .NET**

Conesa *et al.* (2010), infiere que es un entorno de desarrollo o tecnología de Visual Studio, que por medio de ASP.NET (Servicio de Aplicaciones), permite el desarrollo y ejecución de servicios Web y otras aplicaciones; en sí .NET pretende asegurar la ejecución íntegra de los sistemas que se desarrollen en él, ya que ofrece herramientas como la biblioteca de código probado que permite la reutilización de código.

### **2.5.2. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN WEB**

Caivano y Villoria (2009), teorizan que existen numerosos lenguajes de programación para el desarrollo de aplicaciones web, entre los que destacan:

- PHP
- ASP/ASP.NET
- Perl
- Ruby
- Python

#### **2.5.2.1. ASP**

Arbeláez *et al.* (2011) enfatiza que es un Lenguaje creado por Microsoft ASP lo que es en inglés “Active Server Pages”, al igual que el PHP sirve para crear páginas web dinámicas. Para que éste funcione de forma correcta necesita tener instalado los servicios de Internet Information Server (IIS). Su código se ejecuta del lado del servidor. Los archivos cuentan con la extensión (asp).

### **2.5.2.2. ASP.NET**

Arbeláez *et al.* (2011), aclara que el lenguaje ASP.NET fue desarrollado por Microsoft para resolver las limitantes que tenía el ASP. Para el desarrollo de ASP.NET se puede utilizar C#, VB.NET o J#. Los archivos escritos en ASP tienen la extensión (aspx). Al igual que el ASP, para el funcionamiento de las páginas se necesita tener instalado IIS con el framework.Net.

### **2.5.2.3. C#**

Microsoft (2016) señala que C# es un lenguaje orientado a objetos elegante y con seguridad de tipos que permite a los desarrolladores compilar diversas aplicaciones sólidas y seguras que se ejecutan en .NET Framework. Puede utilizar C# para crear aplicaciones cliente de Windows, servicios Web XML, componentes distribuidos, aplicaciones cliente-servidor, aplicaciones de base de datos, y mucho, mucho más. Visual C# proporciona un editor de código avanzado, cómodos diseñadores de interfaz de usuario, depurador integrado y numerosas herramientas más para facilitar el desarrollo de aplicaciones basadas el lenguaje C# y .NET Framework.

### **2.5.3. BASE DE DATOS**

Rodríguez *et al.* (2016) teorizan que entre los principales retos de las bases de datos se destaca el manejo de grandes volúmenes de información, de modo que permita realizar funciones como el registro, lectura, procesamiento y compresión de la información con adecuados niveles de escalabilidad, ya que esta es la propiedad de los sistemas informáticos que estudia su comportamiento durante su crecimiento continuo.

Tello (2011) determina que la aplicación de las bases de datos son inmensas y se encuentran en todo nivel, no hace diferencia del tipo de organización ya sea pública o privada, del tamaño de la empresa ya sea una microempresa o una gran corporación; bases de datos se aplican en todas las áreas del conocimiento humano y justamente es eso "CONOCIMIENTO" registrado o almacenado en un medio ya sea físico o magnético (Discos Duros, DVD, CD, u otros).

Los autores acotan que en base a necesidades palpables de guardar información y conocimientos, surgieron herramientas que facilitarían el registro de la misma, los mismos que fueron tomando el nombre de Sistemas Gestores de Base de Datos (SGBD).

#### **2.5.3.1. SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS**

Espinal y Puebla (2010) deducen que dado el crecimiento vertiginoso de los volúmenes de información en la sociedad actual y por consiguiente, el aumento de la información manipulada por los Sistemas Informáticos (SI), se hace necesario optimizar el tratamiento de los grandes volúmenes de información que genera nuestra sociedad, por lo que se desea lograr dicha optimización empleando Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD), y de esta manera facilitar el desarrollo de los SI.

En correspondencia a lo antes mencionado, dichos autores concluyen que en el proceso y construcción de toda aplicación informática, el diseño de las bases de datos ocupa un lugar importante dentro de su desarrollo; a tal punto que ésta puede verse como un proceso relativamente independiente dentro de la confección de un sistema, compuesto por una serie de etapas a realizar como SGBD.

- Diseño de modelo de base de datos
- Proceso de normalización de modelo
- Generación de scripts (consultas)
- Almacenamiento de Datos

#### **2.5.4. MODELO DE PROGRAMACIÓN**

Los autores argumentan que para desarrollar una aplicación de cualquier índole, se deberá recurrir a la técnica y/o modelo de programación que se acople a los requerimientos. Hasta hace poco no tener un control sobre la arquitectura propia de la aplicación hacía que desarrollar fuera caótico, pero poco a poco fueron surgiendo técnicas de programación que dejaron una mejor perspectiva de como estructurar problemas y reflejar una posible solución por medio de código.



### **2.5.4.1. PROGRAMACIÓN EN TRES CAPAS**

Moquillaza *et al.* (2010) puntualiza que el estilo arquitectural en  $n$  capas se basa en una distribución jerárquica de los roles y las responsabilidades para proporcionar una división efectiva de los problemas a resolver. Los roles indican el tipo y la forma de la interacción con otras capas y las responsabilidades la funcionalidad que implementan; dichas capas mencionadas por el autor son:

#### **2.5.4.1.1. ACCESO A DATOS**

Esta capa se encarga de acceder a los datos, se debe usar la capa de datos para almacenar y recuperar toda la información de sincronización del Sistema. Es aquí donde se implementa las conexiones al servidor y la base de datos propiamente dicha, se invoca a los procedimientos almacenados los cuales reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

#### **2.5.4.1.2. LÓGICA DE NEGOCIO**

Es la responsable del procesamiento que tiene lugar en la aplicación. Por ejemplo, en una aplicación bancaria el código de la capa de presentación se relacionaría simplemente con la monitorización de sucesos y con el envío de datos a la capa de procesamiento. Esta capa intermedia contendría los objetos que se corresponden con las entidades de la aplicación. Esta capa intermedia es la que conlleva capacidad de mantenimiento y de reutilización.

#### **2.5.4.1.3. PRESENTACIÓN O APLICACIÓN**

Es la responsable de la presentación visual de la aplicación. La capa de presentación enviará mensajes a los objetos de esta capa de negocios o intermedia, la cual o bien responderá entonces directamente o mantendrá un diálogo con la capa de la base de datos, la cual proporcionará los datos que se mandarían como respuesta a la capa de presentación reutilización.

## **2.6. METODOLOGÍAS PARA LA ELABORACIÓN DEL SISTEMA WEB**

### **2.6.1. IEEE 830**

IEEE (2009) plantea que el análisis de requisitos es una de las tareas más importantes en el ciclo de vida del desarrollo de software, puesto que en ella se determinan los “planos” de la nueva aplicación, además se puede definir como el proceso del estudio de las necesidades de los usuarios para llegar a una definición de los requisitos del sistema, hardware o software, así como el proceso de estudio y refinamiento de dichos requisitos. Asimismo, se define requisito como una condición o capacidad que necesita el usuario para resolver un problema o conseguir un objetivo determinado. Esta definición se extiende y se aplica a las condiciones que debe cumplir o poseer un sistema o uno de sus componentes para satisfacer un contrato, una norma o una especificación.

Así mismo especifica que en la determinación de los requisitos no sólo deben actuar los analistas, es muy importante la participación de los propios usuarios, porque son éstos los que mejor conocen el sistema que se va a automatizar. Analista y cliente se deben poner de acuerdo en las necesidades del nuevo sistema, ya que el cliente no suele entender el proceso de diseño y desarrollo del software como para redactar una especificación de requisitos software (ERS) y los analistas no suelen entender completamente el problema del cliente, debido a que no dominan su área de trabajo. Basándose en estos requisitos, el ingeniero de software procederá al modelado de la futura aplicación. Para ello, se pueden utilizar diferentes tipos de metodologías entre las que destacan la metodología estructurada y la metodología orientada a objetos (por ejemplo UML).

#### **2.6.1.1. OBJETIVOS DE LA ERS**

El IEEE (2009) destaca los principales objetivos que se identifican en la especificación de requisitos software, los cuales son:

- Ayudar a los clientes a describir claramente lo que se desea obtener mediante un determinado software: El cliente debe participar activamente

en la especificación de requisitos, ya que éste tiene una visión mucho más detallada de los procesos que se llevan a cabo.

- Ayudar a los desarrolladores a entender qué quiere exactamente el cliente: En muchas ocasiones el cliente no sabe exactamente qué es lo que quiere. La ERS permite al cliente definir todos los requisitos que desea y al mismo tiempo los desarrolladores tienen una base fija en la que trabajar.

#### **2.6.1.2. CARACTERÍSTICAS DE UNA BUENA ERS**

Las características deseables para una buena especificación de requisitos software que se indican en el IEEE (2009) son las siguientes.

- Correcta
- No ambigua
- Completa
- Verificable
- Consistente
- Clasificada
- Modificable
- Explorable

#### **2.6.1.3. ESQUEMA DE LA ERS DEFINIDA EN EL ESTÁNDAR IEEE 830**

La siguiente Figura 2.8, muestra la estructura de la ERS propuesta por el IEEE (2009) en su estándar 830.

<b>1</b>	<b>Introducción</b>
1.1	Propósito
1.2	Ámbito del Sistema
1.3	Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas
1.4	Referencias
1.5	Visión general del documento
<b>2</b>	<b>Descripción General</b>
2.1	Perspectiva del Producto
2.2	Funciones del Producto
2.3	Características de los usuarios
2.4	Restricciones
2.5	Suposiciones y Dependencias
2.6	Requisitos Futuros
<b>3</b>	<b>Requisitos Específicos</b>
3.1	Interfaces Externas
3.2	Funciones
3.3	Requisitos de Rendimiento
3.4	Restricciones de Diseño
3.5	Atributos del Sistema
3.6	Otros Requisitos
<b>4</b>	<b>Apéndices</b>
<b>5</b>	<b>Índice</b>

**Figura 2.8.** Estructura de un ERS.

Fuente: IEEE, 2009.

## 2.6.2. UML

En referencia Arias *et al.* (2013) aclaró que el *Lenguaje Unificado de Modelado* o *UML* se define como un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema con gran cantidad de software; proporciona una forma estándar de diagramar planos de un sistema abarcando las partes conceptuales (funciones de sistema, procesos), objetos concretos (clases, base de datos, componentes de software reutilizables).

Por otro lado sus creadores Rumbaugh *et al.* (2009), aclaran que UML permite modelar sistemas de información, y su objetivo es lograr modelos que además de describirlos con cierto grado de formalismo, dicho modelado pueda ser entendido por los clientes o usuarios del sistema, y es por esto que ellos recomiendan que las palabras y textos que aparezcan en tales modelos sea propio de esas personas; es decir que si se diagrama para un cliente hispanohablante se deben implementar y escribir palabras en español para

lograr una mejor comprensión, aunque el idioma nativo de UML sea el inglés este permite que todo el modelado se cree en español o en cualquier otro lenguaje.

### 2.6.2.1. DIAGRAMAS UML

Fernández (2014) asegura que el empleo de diagramas UML influye directamente en el aumento de la productividad en los índices de gestión y control de los procesos de desarrollo de software mediante la reducción de ocurrencia de errores en las fases de análisis y diseño de software.

En otros aspectos Kendall y Kendall (2011) mencionan que los diagramas UML tienen relación uno con otro, e incluso uno puede surgir en base a al diseño previo de otro diagrama UML (Figura 2.9).

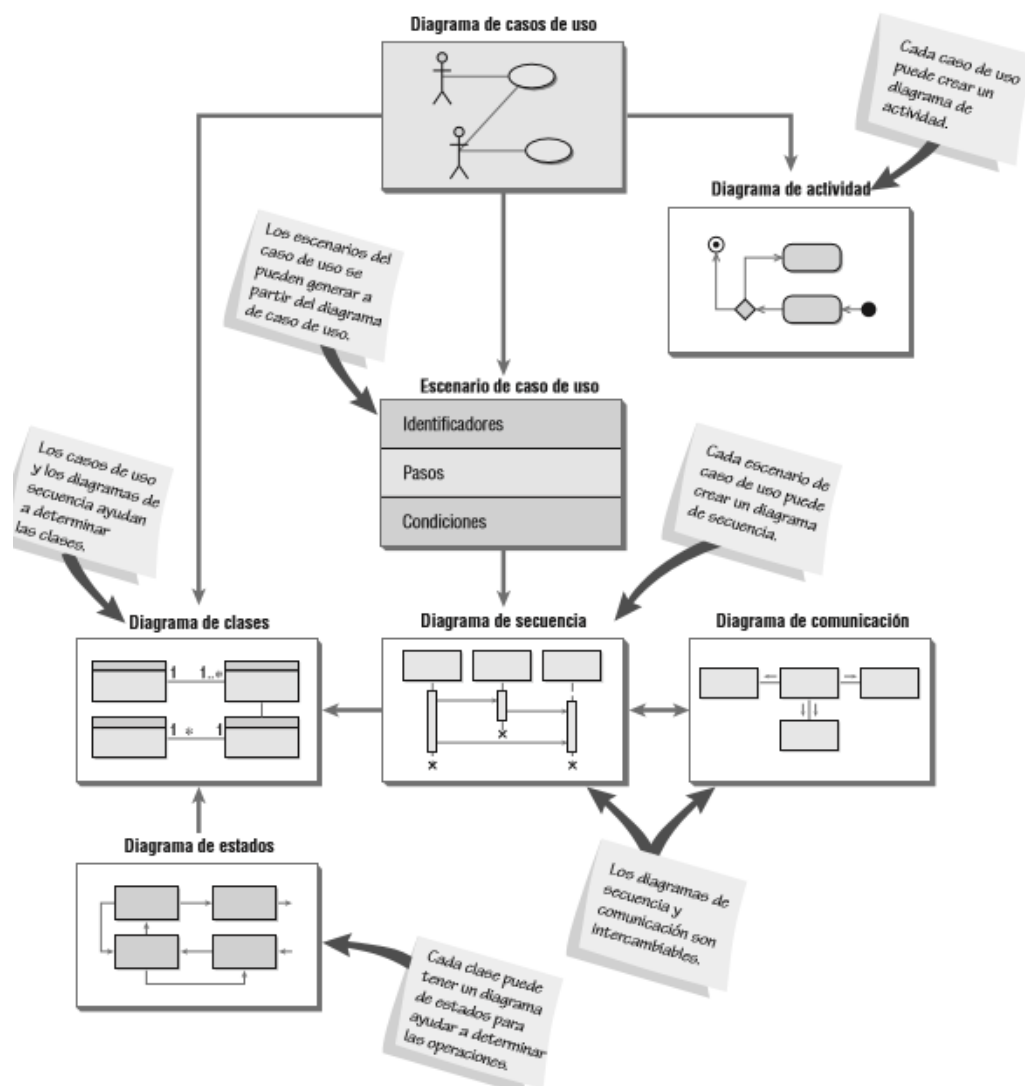


Figura 2.9. Vista general de como un diagrama conduce al desarrollo de otro.

Fuente: Kendall y Kendall, 2011.

Según García (2009) son la parte fundamental del modelado UML, estos son representaciones gráficas de la estructura estática, comportamiento dinámico, organización y mecanismo del sistema a desarrollar; existen dos tipos de diagramas: estructurales y de comportamiento.

### 2.6.2.2. DIAGRAMAS ESTRUCTURALES

Los autores opinan que estos tipos de diagramas muestran y bosquejan la organización estructural del sistema, es decir sus componentes y demás funciones que le darán vida o funcionalidad al mismo.

#### 2.6.2.2.1. DIAGRAMA DE CLASES

Según Kendall y Kendall (2011), es uno de los diagramas más empleados y más importantes para en análisis y diseño, ya que presenta las clases del sistema con sus relaciones estructurales y de herencia (Figura 2.10).

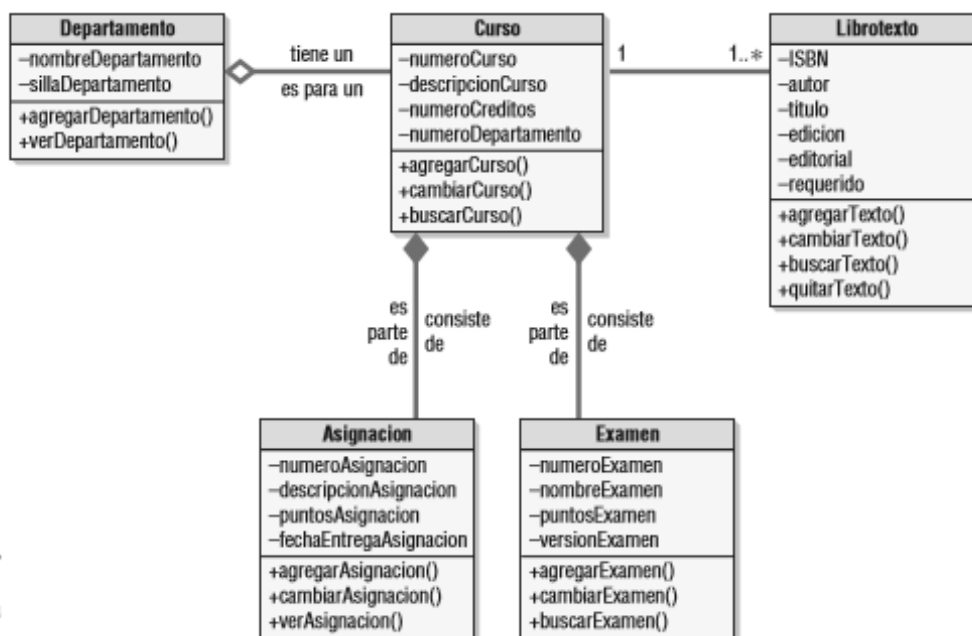


Figura 2.10. Diagrama de Clases.

Fuente: Kendall y Kendall, 2011.

#### 2.6.2.2.2. DIAGRAMA DE COMPONENTES

Pressman (2010) dice que este diagrama describe los elementos físicos que componen al sistema y sus relaciones con el mismo, los componentes físicos hacen referencia a los tipos de elementos software que entran en juego con el desarrollo del sistema (Figura 2.11).



Figura 2.11. Diagrama de Componentes.

Fuente: Pressman, 2010.

### 2.6.2.2.3. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

Este tipo de diagrama según detalla Pressman (2010), muestra la disposición física de los nodos que componen al sistema (usuarios, terminal, servidor, Base de Datos), y el reparto de los componentes sobre dichos nodos (Figura 2.12).

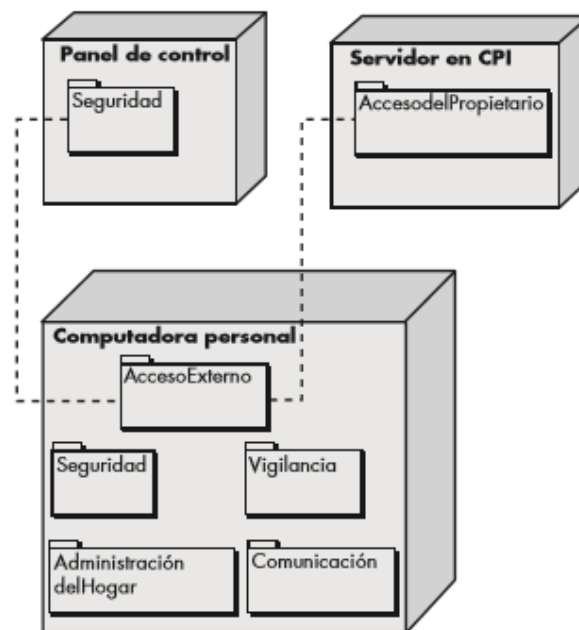


Figura 2.12. Diagrama de Despliegue.

Fuente: Pressman, 2010.

### 2.6.2.3. DIAGRAMAS DE COMPORTAMIENTO

Los autores consideran que estos tipos de diagramas UML dan una visión operacional del sistema, es decir las interacciones que existirán entre el sistema y factores internos (módulos) o externos (usuarios),

### 2.6.2.3.1. DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Pressman (2010) aclara que este tipo de diagrama se emplea más bien para representar y capturar requisitos del sistema, debido a que representa el funcionamiento y trabajo, o como se desea que trabaje el mismo (Figura 2.13).

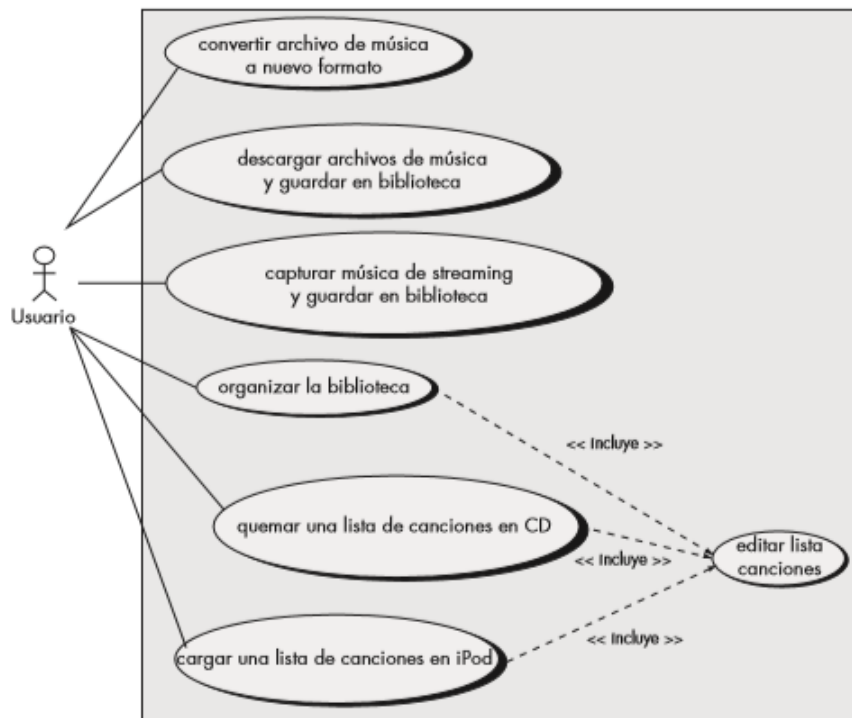


Figura 2.13. Diagrama de casos de uso.

Fuente: Pressman, 2010.

Por otro lado Kendall y Kendall (2011), detallan que para elaborar un diagrama de casos de uso se emplean ciertos componentes de relación y simbolismo detallados en la Figura 2.14.

Relación	Símbolo	Significado
Comunica	—————	Para conectar un actor con un caso de uso se utiliza una línea sin puntas de flecha.
Incluye	<< Incluye >> ←-----	Un caso de uso contiene un comportamiento común para más de un caso de uso. La flecha apunta al caso de uso común.
Extiende	<< Extiende >> ----->	Un caso de uso distinto maneja las excepciones del caso de uso básico. La flecha apunta del caso de uso extendido al básico.
Generaliza	—————>	Una "cosa" de UML es más general que otra "cosa". La flecha apunta a la "cosa" general.

Figura 2.14. Componentes de los diagramas de casos de uso.

Fuente: Kendall y Kendall, 2011.



- **Comunicación**, se emplea para conectar un actor con un caso de uso; la tarea del caso de uso debe proporcionar un resultado benéfico para el actor.
- **Inclusión**, describe la situación en la que un caso de uso contiene comportamiento común para más de un caso de uso, es decir el caso de uso común (flecha punteada hacia él) se incluye en los otros casos de uso.
- **Extensión**, describe la situación en la que un caso de uso posee el comportamiento que permite al nuevo caso de uso manejar una variación o excepción a partir del caso de uso básico; la flecha va del caso de uso extendido al caso de uso básico.
- **Generalización**, implica que una cosa es más común que otra, puede existir esta relación entre dos actores o dos casos de uso, la flecha apunta al objeto general.

A continuación un ejemplo propuesto por Kendall y Kendall (2011), sobre la utilización de los componentes en un diagrama de casos de uso (Figura 2.15).

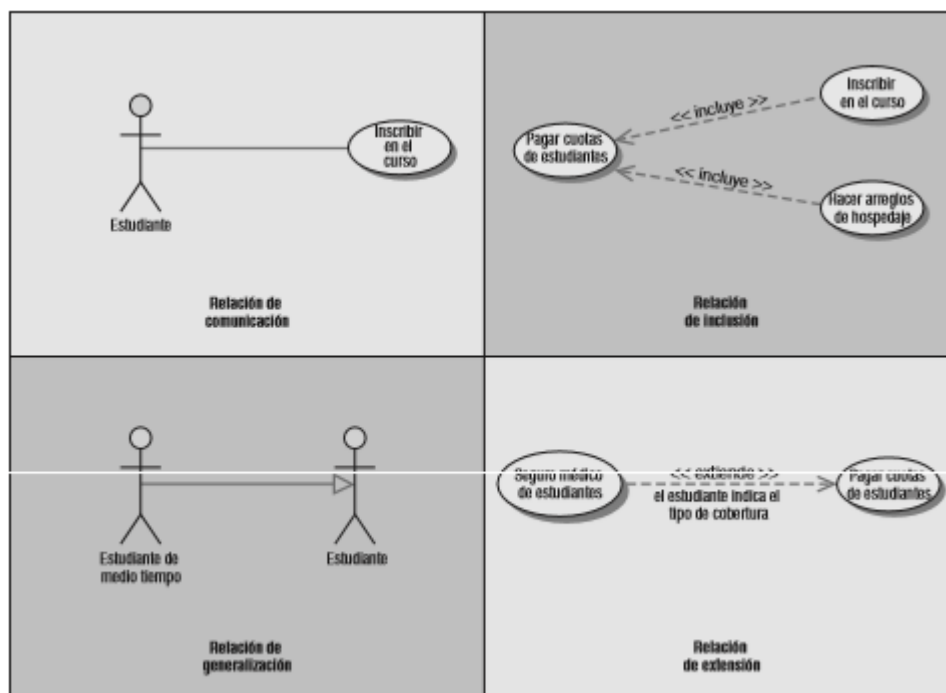


Figura 2.15. Ejemplo de uso de los componentes de diagramas de casos de uso.

Fuente: Kendall y Kendall, 2011.

### 2.6.2.3.2. DIAGRAMA DE PAQUETES

Pressman (2010), indica que este tipo de diagrama divide el sistema en unidades más pequeñas de manera que se observa claramente la pertenencia entre cada uno de los paquetes, así cada uno tendrá un funcionamiento particular que no interfiera con el trabajo de otro (Figura 2.16).

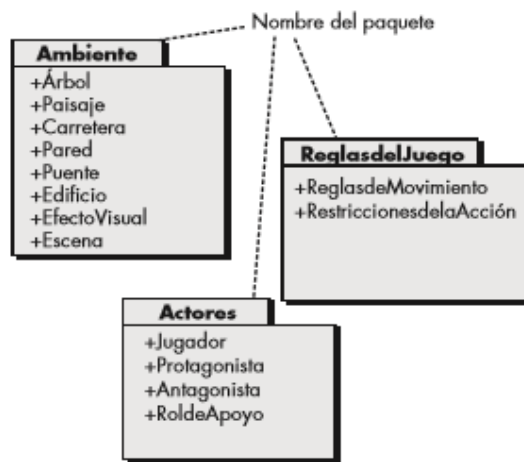


Figura 2.16. Diagrama de Paquetes combinado con diagrama de casos de uso.

Fuente: Pressman, 2010.

### 2.6.2.3.3. DIAGRAMA DE ITERACIÓN O DE SECUENCIA

Kendall y Kendall (2011), puntualizan que estos describen una secuencia de intercambios de mensaje entre los roles que componen el comportamiento de un sistema.

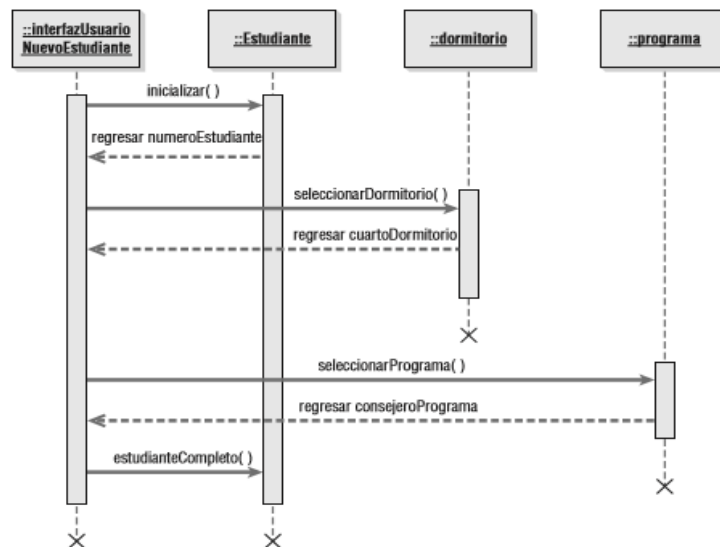


Figura 2.17. Diagrama de secuencia.

Fuente: Kendall, y Kendall, 2011.

#### 2.6.2.3.4. DIAGRAMA DE ESTADO

Pressman (2010), señala que estos muestran una serie de estados por los que tiene que pasar un objeto durante su vida en una aplicación y los cambios que permiten pasar de un estado a otro (Figura 2.18).

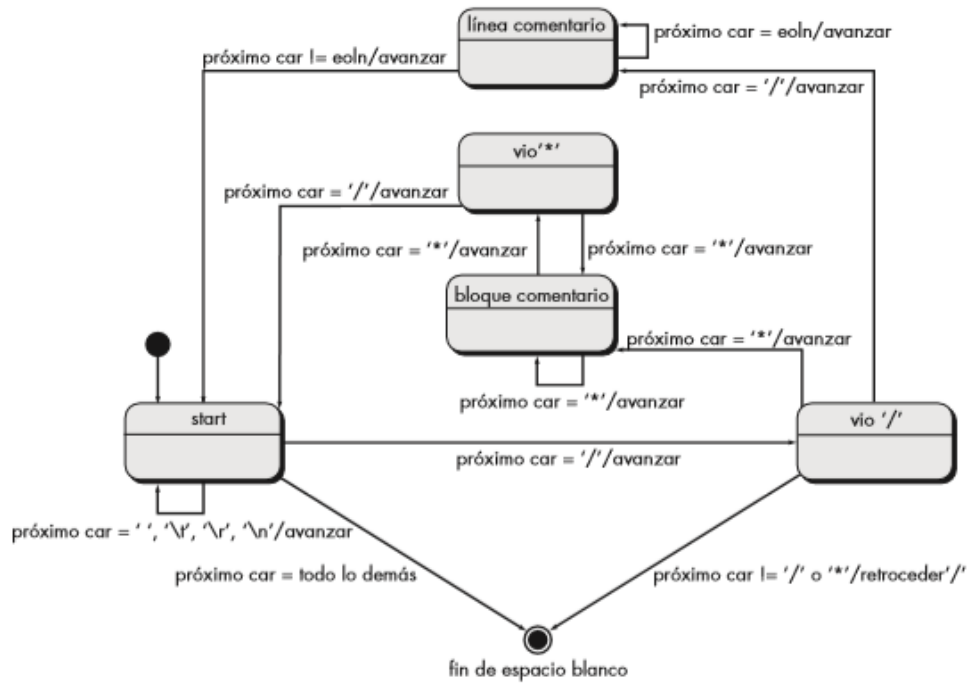


Figura 2.18. Diagrama de estado.

Fuente: Pressman, 2010.

#### 2.6.2.3.5. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD

Kendall y Kendall (2011), especifican que son una sofisticación del diagrama de estado, detallando las acciones de manera más específicas (Figura 2.19).

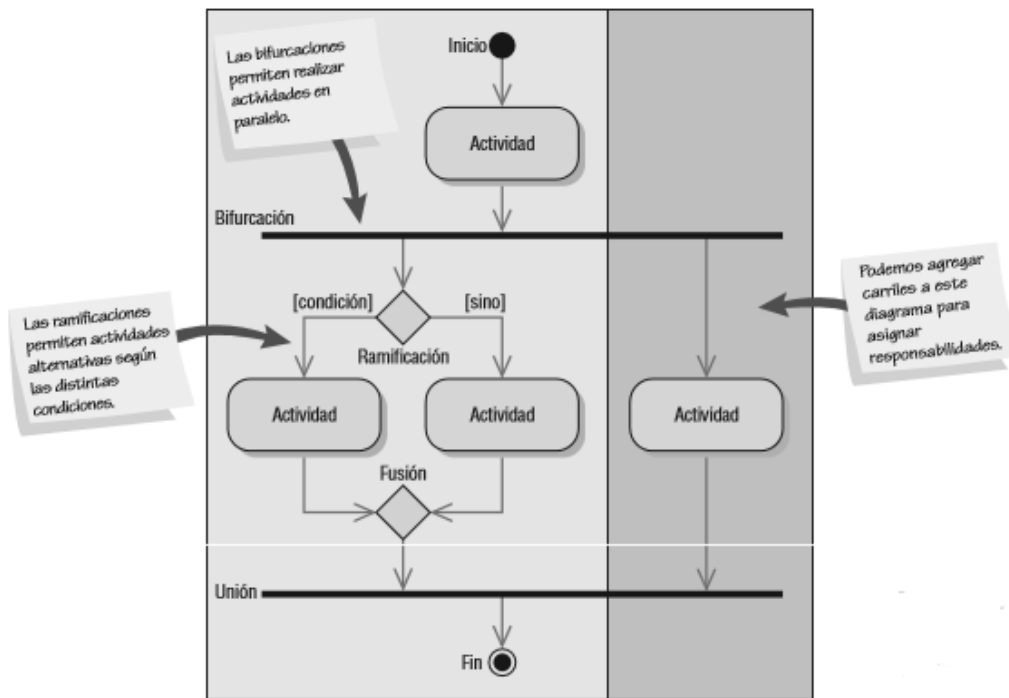


Figura 2.19. Diagrama de Actividad.

Fuente: Kendall y Kendall, 2011.

**2.6.2.3.6. DIAGRAMA DE COMUNICACIÓN**

Sobre ellos Kendall y Kendall (2011), aclaran que también se le llama diagrama de colaboración, y propone un orden temporal de las comunicaciones entre objetos y clases.

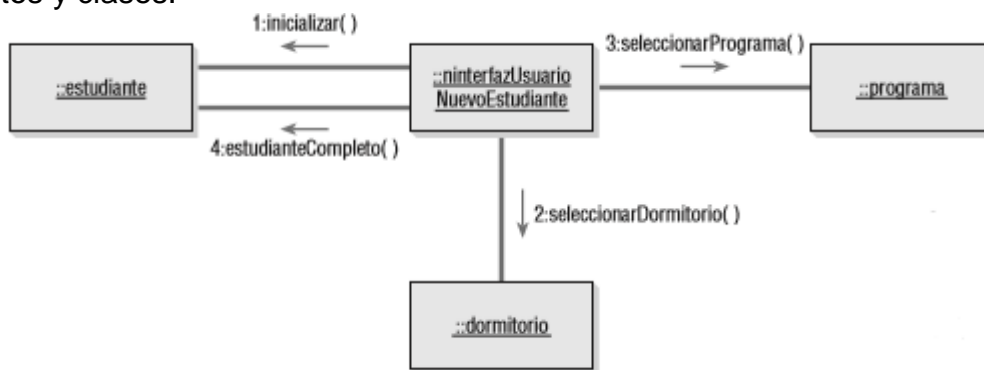


Figura 2.20. Diagrama de comunicación.

Fuente: Kendall y Kendall, 2011.

**2.6.3. METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL SCRUM**

Villarroel y Rioseco (2011) tras recabar información concluyen que dentro de la ingeniería web se han desarrollado una serie de metodologías para el modelado

de aplicaciones web que apuntan a resolver distintos problemas existentes en el desarrollo de este tipo de software, entre ellas se encuentran las metodologías de desarrollo ágil y entre las mismas la metodología SCRUM.

Mientras que Mariño y Alfonso (2014), plantean que SCRUM es un marco de trabajo iterativo e incremental para el desarrollo de proyectos y se estructura en ciclos de trabajo llamados Sprints. Éstos son iteraciones de 1 a 4 semanas, y se suceden una detrás de otra. Al comienzo de cada Sprint, el equipo multifuncional 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. Al final del Sprint, el equipo lo revisa con los interesados en el proyecto, y les enseña lo que han construido.

Así mismo, Schwaber y Sutherland (2013) han aportado que el marco de trabajo Scrum consiste en los Equipos Scrum, roles, eventos, artefactos y reglas asociadas. Cada componente dentro del marco de trabajo sirve a un propósito específico y es esencial para el éxito de Scrum y para su uso.

Por lo tanto Mariño y Alfonso (2014), resumen a los roles, artefactos y eventos principales de la metodología Scrum en la Figura 2.21.

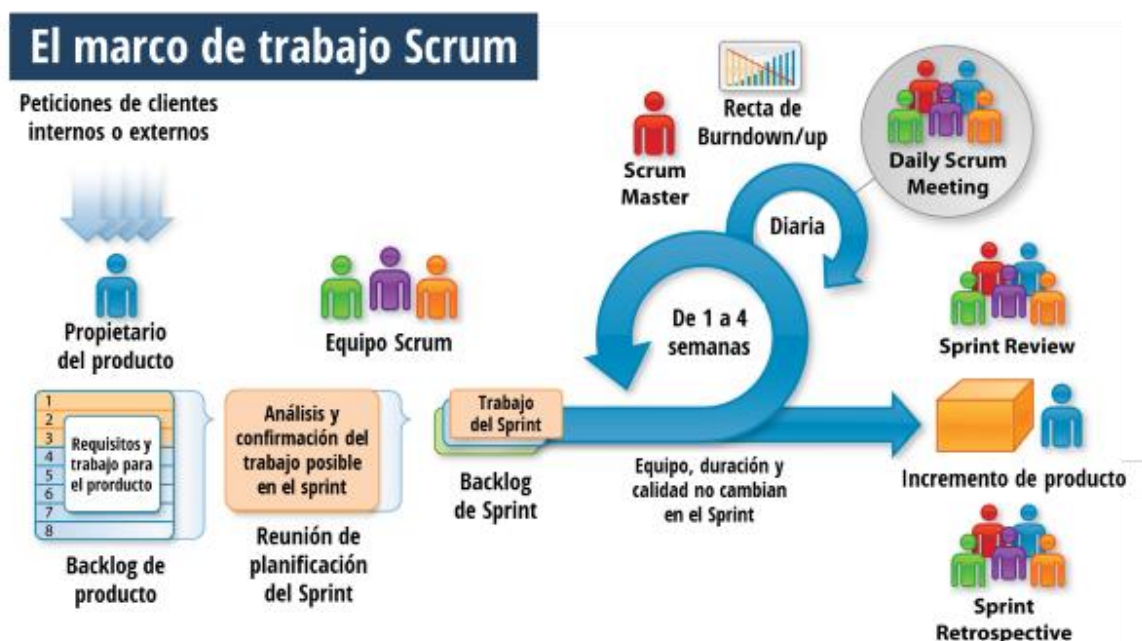


Figura 2.21. Roles, artefactos y eventos principales de SCRUM

Fuente: Mariño y Alfonso, 2014.

Por otra parte los autores mencionados anteriormente, destacan que la gestión de proyectos ágil con SCRUM deriva de las mejores prácticas de negocios en grandes empresas como Toyota, Honda, Canon, Epson, 3M y Xerox.

Así mismo Godoy (2011), aporta que SCRUM también es empleado por otras grandes y pequeñas compañías como lo son: Yahoo, Microsoft, Motorola, SAP, Cisco e incluso por la Reserva Federal de los EEUU.

### **2.6.3.1. ROLES DEL SCRUM**

Los autores definen a los Roles de Scrum como la segmentación de las responsabilidades dentro del desarrollo de un proyecto.

#### **2.6.3.1.1. SCRUM MASTER**

Schwaber y Sutherland (2013) acentúan que el Scrum Master es el responsable de asegurar que Scrum es entendido y adoptado. Los Scrum Masters hacen esto asegurándose de que el Equipo Scrum trabaja ajustándose a la teoría, prácticas y reglas de Scrum; agregan también que el Scrum Master es un líder que está al servicio del equipo Scrum, ayuda a las personas externas al equipo a entender qué interacciones pueden ser de ayuda y cuáles no, contribuye a modificar estas interacciones para maximizar el valor creado por el Equipo Scrum.

#### **2.6.3.1.2. PRODUCT OWNER**

Schwaber y Sutherland (2013) definen al Product Owner como el Dueño de Producto, responsable de maximizar el valor del producto y del trabajo del Equipo de Desarrollo, el cómo se lleva a cabo podría variar considerablemente entre distintas organizaciones, Equipos Scrum e individuo; es la única persona responsable de gestionar la Lista del Producto (Product Backlog). La gestión de la Lista del Producto incluye:

- Expresar claramente los elementos de la Lista del Producto
- Ordenar los elementos en la Lista del Producto para alcanzar los objetivos y misiones de la mejor manera posible
- Optimizar el valor del trabajo desempeñado por el Equipo de Desarrollo

- Asegurar que la Lista del Producto es visible, transparente y clara para todos, y que muestra aquello en lo que el equipo trabajará a continuación,
- Asegurar que el Equipo de Desarrollo entiende los elementos de la Lista del Producto al nivel necesario.

#### 2.6.3.1.3. DEVELOPMENT TEAM

Schwaber y Sutherland (2013) abordan que el Equipo de Desarrollo consiste en los profesionales que desempeñan el trabajo de entregar un Incremento de producto "Terminado", que potencialmente se pueda poner en producción, al final de cada Sprint. Solo los miembros del Equipo de Desarrollo participan en la creación del Incremento. Los Equipos de Desarrollo son estructurados y empoderados por la organización para organizar y gestionar su propio trabajo. La sinergia resultante optimiza la eficiencia y efectividad del Equipo de Desarrollo.

#### 2.6.3.2. ARTEFACTOS DE SCRUM

Gallego (s.f.) establece los elementos que forman a Scrum, tal y como se puede observar en la Figura 2.22.

- Product Backlog
- Sprint
- Sprint Backlog
- Incremento



Figura 2.22. Elementos de la metodología Scrum

Fuente: Gallego, s.f.

#### **2.6.3.2.1. PRODUCT BACKLOG**

El autor Gallego (s.f.) define a este artefacto como el inventario en el que se almacenan todas las funcionalidades o requisitos en forma de lista priorizada. Estos requisitos serán los que tendrá el producto o los que irá adquiriendo en sucesivas iteraciones. Además, argumenta que la lista será gestionada y creada por el cliente con la ayuda del scrum master, quien indicará el coste estimado para completar un requisito, y además contendrá todo lo que aporte un valor final al producto.

#### **2.6.3.2.2. SPRINT BACKLOG**

Schwaber y Sutherland (2013) argumentan que la Lista de Pendientes del Sprint (Sprint Backlog) es el conjunto de elementos de la Lista de Producto seleccionados para el Sprint, más un plan para entregar el Incremento de producto y conseguir el Objetivo del Sprint. La Lista de Pendientes del Sprint es una predicción hecha por el Equipo de Desarrollo acerca de qué funcionalidad formará parte del próximo Incremento y del trabajo necesario para entregar esa funcionalidad en un Incremento "Terminado".

#### **2.6.3.2.3. SPRINT**

Schwaber y Sutherland (2013) señalan que el corazón de Scrum es el Sprint, es un bloque de tiempo (time-box) de un mes o menos durante el cual se crea un incremento de producto "Terminado", utilizable y potencialmente desplegable. Es más conveniente si la duración de los Sprints es consistente a lo largo del esfuerzo de desarrollo. Cada nuevo Sprint comienza inmediatamente después de la finalización del Sprint previo.

#### **2.6.3.2.4. INCREMENTO**

Para culminar Schwaber y Sutherland (2013), acotan que el incremento es la suma de todos los elementos de la Lista de Producto completados durante un Sprint y el valor de los incrementos de todos los Sprints anteriores. Al final de un Sprint, el nuevo Incremento debe estar "Terminado", lo cual significa que está en condiciones de ser utilizado y que cumple la definición de "Terminado" del Equipo



Scrum. El incremento debe estar en condiciones de utilizarse sin importar si el Dueño de Producto decide liberarlo o no.

### **2.6.3.3. FASES DE SCRUM**

#### **2.6.3.3.1. FASE 1 PREGAME**

El análisis de los requerimientos da como resultado la especificación de las características operativas del software, indica la interfaz de éste y otros elementos del sistema, y establece las restricciones que limitan al software; es así como Perssman (2010) aborda en sus estudios que el análisis de los requerimientos permite al profesional (sin importar si se llama ingeniero de software, analista o modelista) construir sobre los requerimientos básicos establecidos durante las tareas de concepción, indagación y negociación, que son parte de la ingeniería de los requerimientos.

#### **2.6.3.3.2. FASE 2 GAME**

Perssman (2010) asegura que en un proyecto grande ésta es la etapa más sencilla (en contra de lo que suele suponer cualquier persona que comienza a aprender un lenguaje de programación). Si el establecimiento de los requerimientos es adecuado y suficientemente detallado la codificación de cada módulo es algo casi automático.

Así mismo, explica que una de las principales decisiones a tomar en esta fase es la del lenguaje a emplear, aunque a veces en el diseño ya está de alguna forma implícito. Desde hace tiempo la tendencia es a utilizar lenguajes de más alto nivel, sobre todo a medida de que se dispone de compiladores más eficientes. Esto ayuda a los programadores a pensar más cerca de su propio nivel que del de la máquina, y la productividad suele mejorarse. Como contrapartida este tipo de lenguajes son más difíciles de aprender. Y además hay que tener en cuenta que los programadores suelen ser conservadores y reacios a aprender nuevos lenguajes: prefieren usar los que ya conocen. La existencia, en una organización, de una gran cantidad de programas desarrollados en un determinado lenguaje, hace además muy dura la decisión de cambiar a uno nuevo.

#### **2.6.3.3.3. FASE 3 POSTGAME**

Pressman (2010) alude que en esta fase hay que comprobar que las especificaciones se cumplen perfectamente y en todos los casos. En la realidad es prácticamente imposible probar un programa totalmente; por ello siempre suele quedar algún error escondido, es por esto que él considera que hay que generar la documentación de "caja negra", esto es, la que se refiere no a aspectos internos del programa, sino a su manejo y características "externas". Esto incluye normalmente un manual de usuario, para las personas que normalmente van a utilizarlo (en el caso de que sea un programa directamente utilizado por personas) y un manual de referencia técnica, donde se dan detalles de su instalación y explotación, de cara al personal técnico encargado de estas tareas.

## **CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO**

Este trabajo de Tesis fue implementado dentro de los predios de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, específicamente en la Coordinación de Investigación Científica ubicada en el edificio de Biblioteca, el tiempo de desarrollo fue de doce meses comenzando desde el mes de octubre del 2016 y finalizando en septiembre del 2017.

Para la ejecución del sistema PROGIDI, se lo desarrolló mediante la consecución de los objetivos específicos propuestos en el presente trabajo; así mismo para la elaboración del software se empleó la metodología de desarrollo ágil SCRUM.

### **3.1. ESPECIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA**

En base al formato que propone la IEEE (2009) en su estándar 830, se tomaron los aspectos que se ajustaban a la vista del cliente y de los desarrolladores, ya que la ficha ERS es básicamente la evidenciación de la comunicación y acuerdo de criterios entre estos, cuya fuente de información fueron obtenidas de técnicas como: entrevistas, encuestas y elaboración de fichas.

#### **3.1.1. ENTREVISTAS / REUNIONES CON LA CIC**

Debido a que las reuniones o entrevistas con la CIC eran del tipo informal, fueron documentadas en fichas o actas para mayor facilidad al momento de analizar o manejar dicha información y sobre todo para dejar constancia de ellas (Cuadro 4.2; Cuadro 4.3).

#### **3.1.2. ENCUESTA A INVESTIGADORES**

Uno de los medios que se implementó para conocer si el modelo anterior de gestión de las convocatorias de proyectos I+D+i requería una mejora en cuanto a su agilidad fue la encuesta a los investigadores, ya que ellos son y serán los principales usuarios del sistema web y su opinión además de ser informativa es

formativa y comparativa. Ver formato de encuesta en Anexo 1, y los resultados de la misma en el Capítulo IV de este documento.

### **3.1.3. ELABORACIÓN DE FICHA ERS**

El estándar IEEE 830 establece un formato para el establecimiento de los requerimientos del sistema web (Figura 2.8), por medio del cual los investigadores se basaron para el correcto desarrollo de la misma; esta ficha logra plasmar en sí el objetivo del sistema, su alcance, su propósito y un sin número de aspectos fundamentales para su ejecución (Cuadro 4.9).

## **3.2. MODELADO DEL SISTEMA WEB**

Se implementó el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para el cumplimiento de esta etapa, como ya se dio a conocer en conceptos anteriores UML ofrece una amplia gama de diagramas para representar el funcionamiento y manejo de un sistema, puesto que siempre se eligen los que mejor vayan con el desarrollo del mismo; en este caso se trabajó en conjunto con la Unidad de Producción de Software de la ESPAM MFL por lo cual se establecieron diagramas específicos que les permitirá cumplir con la documentación necesaria y además conocer la lógica del sistema para lograr brindarle el soporte que necesite a futuro.

## **3.3. DESARROLLO DEL SISTEMA (SCRUM)**

### **3.3.1. FASE I: DEFINICIÓN DEL PRODUCT BACKLOG**

Se definió la lista de productos o entregables que van a conformar el Product Backlog, aquí es donde todos los requerimientos recopilados se convierten en funcionalidades entregables a manera de incrementos, estas se rigieron a un lapso de tiempo especificado para cada sprint dentro del Product Backlog que se le conoce como Cronograma de Sprints (Figura 4.33).

### **3.3.2. FASE II: DESARROLLO DEL PRODUCT BACKLOG**

Se trata de documentar el desarrollo de cada incremento del sistema proporcionando información necesaria sobre el estado del mismo, la dimensión, prioridad y observaciones que surgieron al momento de codificar, para cumplir

con esta etapa se usó una plantilla donde se va documentando todo el historial de desarrollo (Cuadro 4.17).

### **3.3.2.1. SPRINT 1: POSTULACIÓN DE PROYECTOS**

La finalidad de este Sprint es facilitar el proceso de postulación de proyectos I+D+i de manera que abarca funcionalidades como la definición del Director de proyecto, grupo de investigación, planificación presupuestaria, e incluso permitiera receptar los formatos de proyectos a postular de manera digital; en su desarrollo se requirió de validación de datos para asegurar que la información sea la que se requiere, todo esto se encuentra detallado en la documentación de las Tareas del Sprint Backlog (Cuadro 4.18).

### **3.3.2.2. SPRINT 2: AUTENTIFICACIÓN DE USUARIOS**

Tiene como objetivo principal restringir el uso del sistema, es decir solo da acceso a usuarios específicos; este sprint tiene función desde el momento de la presentación o postulación de proyectos, en donde se elige el Director de Proyecto y el Equipo de Investigación, así se autentifica que ambas partes cumplan con el perfil requerido para postular un proyecto.

A partir de allí se vuelve a autentificar las credenciales de los usuarios, pues solo los que constan como Directores de Proyectos pueden acceder al Panel de Investigador del sistema, ya que es allí en donde ellos realizan y ejecutan sus responsabilidades, y dan forma al seguimiento de sus proyectos respectivos. (Cuadro 4.19).

### **3.3.2.3. SPRINT 3: ASIGNACIÓN DE RECURSOS**

Toma parte desde la postulación del proyecto, pues se debe realizar y dejar constancia de la planificación presupuestaria del proyecto en base a un techo presupuestario propuesto, el mismo que va en concordancia con el porcentaje de presupuesto anual establecido para la convocatoria vigente. Por otra parte una vez que se haya realizado dicha planificación se guardará como información general sobre el proyecto el monto total destinado al mismo. (Cuadro 4.20).

#### **3.3.2.4. SPRINT 4: EVALUACIÓN DE PROYECTOS**

En base a la rúbrica vigente, este Sprint permite que el organismo evaluador de proyectos acceda desde su Panel Administrativo a los proyectos postulantes para seguidamente evaluarlos, la evaluación queda como pendiente si el evaluador no la da por finalizada; así mismo una vez que el evaluador haya culminado sus actividades y finaliza el proceso de evaluación se obtiene la nota final y en base a esta se pueden realizar las observaciones pertinentes si el caso lo amerita, por consiguiente el Director de Proyecto es notificado de la evaluación de su proyecto y puede acceder desde su Panel a la ficha de evaluación y constatar la calificación obtenida u observaciones de ser el caso. (Cuadro 4.21).

#### **3.3.2.5. SPRINT 5: EJECUCIÓN DE PROYECTOS**

Permite que el Director de Proyecto realice una Programación Anual y Semestral de su proyecto en base a los objetivos de su proyecto, la cual implementa un modelo similar al que se encuentra actualmente vigente y se había estado trabajando de manera física; esta a su vez permite darle una ponderación anual al proyecto en base a la misma se calcula la ponderación de cada objetivo y actividades respectivas para luego en el Seguimiento Anual y Semestral contrastar la información ingresada en la Programación y a su vez plasmarla con una evidencia. (Cuadro 4.22).

#### **3.3.2.6. SPRINT 6: DIFUSIÓN DE RESULTADOS**

Los investigadores a medida que desarrollan su proyecto irán obteniendo resultados del mismo, los cuales pueden considerarse relevantes y aptos para publicarlos, en el sistema web la parte de Difusión de Resultados reflejará las publicaciones que se hagan de un proyecto, estas pueden ser artículos científicos, ponencias, etc., es decir cualquier medio empleado para divulgar los resultados obtenidos de un proyecto de investigación; dichas publicaciones serán respaldadas con su respectiva evidencia digital.

### **3.3.2.7. SPRINT 7: CIERRE DEL PROYECTO**

Para que un proyecto llegue a la etapa de cierre este deberá cumplir con un mínimo de publicaciones, por lo que esta etapa se validará con los datos obtenidos de la etapa anterior; la cantidad mínima de publicaciones son establecidas por la CIC, y así mismo deberá adjuntar el archivo digital final del proyecto.

## **3.4. EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA**

El desarrollo del sistema en sí se basa en proceso de ensayo y error, pero no es sino hasta el final que se realizan los estudios necesarios para comprobar la factibilidad e importancia de la implementación del sistema; esto en la Metodología de Desarrollo Ágil SCRUM se conoce como Fase III.

### **3.4.1. FASE III: EVALUACIÓN Y ENTREGA DEL PRODUCTO**

En SCRUM, como se menciona en el capítulo dos de este documento esta fase comprende desde la integración, pruebas del sistema y entrega del producto, además se facilita información considerada como la “caja negra” del sistema como lo es el Manual de Usuario y Manual del Programador.

Para la parte de evaluación del sistema se extrajo la información obtenida de una encuesta realizada a la Secretaria de la Coordinación de Investigación Científica, en la cual consta el tiempo que les tomaba al investigador y administradores de la CIC realizar ciertas tareas de la Gestión de Proyectos con el sistema manual.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

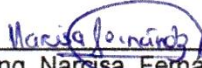


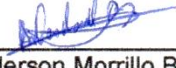
### 4.1. RESULTADOS

#### 4.1.1. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Para cumplir con el primer objetivo de esta investigación se recurrió al uso de técnicas como la entrevista y la encuesta; además se empleó el estándar IEEE830 no solo para establecer los requerimientos del software, también permitió a los investigadores dejar documentado y plasmado la base del desarrollo del sistema web.

##### 4.1.1.1. ENTREVISTAS / REUNIONES CON LA CIC

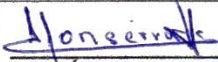
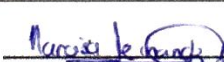


Cuadro 4.2. Acta de Reunión

<b>Acta N°:</b> 1	<b>Fecha:</b> 11 de octubre del 2016	<b>Hora inicio:</b> 15:00 <b>Hora fin:</b> 16:00	<b>Lugar:</b> Coordinación General de Investigación	
<b>Objetivo de la Reunión:</b> Establecer requerimientos específicos del sistema web				
<b>Convocados / Asistentes</b>				
Nombres y Apellidos	Cargo - Dependencia	Asistencia		
		SI	NO	
Ing. Ángel Guzmán	Coordinador General de Investigación		x	
Ing. Narcisa	Secretaria CGI	x		
Ing. Luis C. Cedeño V.	Tutor de Tesis	x		
M. Belén Cedeño R.	Postulante	x		
Anderson G. Morrillo B.	Postulante	x		
<b>Requisitos del Sistema</b>				
<b>Detalles</b>				
La secretaria de la CGI nos dio a conocer el sistema anterior de gestión y seguimiento de las convocatorias internas de proyectos I+D+i, contemplando los medios de registro y evaluación, y los problemas que surgían al emplear un sistema no automatizado; se facilitó documentación y pequeños sistemas locales que les permitía realizar sus actividades.				
 Ing. Narcisa Fernández	 Ing. Luis Cedeño C.	 Belén Cedeño R.	 Anderson Morrillo B.	

Fuente: Autores



Cuadro 4.3. Acta de Reunión

<b>Acta N°: 2</b>	<b>Fecha:</b> 18 de octubre del 2016	<b>Hora inicio:</b> 15:00 <b>Hora fin:</b> 16:00	<b>Lugar:</b> Coordinación General de Investigación		
<b>Objetivo de la Reunión:</b> Establecer requerimientos específicos del sistema web					
<b>Convocados / Asistentes</b>					
Nombres y Apellidos	Cargo - Dependencia	Asistencia			
		SI	NO		
Ing. Ángel Guzmán	Coordinador General de Investigación	x			
Ing. Narcisa	Secretaria CGI	x			
Ing. Luis C. Cedeño V.	Tutor de Tesis		x		
M. Belén Cedeño R.	Postulante	x			
Anderson G. Morrillo B.	Postulante	x			
<b>Requisitos del Sistema</b>					
<b>Detalles</b>					
El Coordinador General de Investigación nos solicitó la elaboración de todas las etapas existentes en la gestión de convocatorias de proyectos I+D+i las mismas que se nos fueron explicadas detalladamente					
<b>Etapas de Gestión de Proyectos</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Presentación:</b> Conformación de equipo de investigadores, Elaboración de proyectos en formato ESPAM y formato SENPLADES.</li> <li>• <b>Evaluación:</b> Evaluación por parte de la Comisión de evaluación de la CGI (cualitativa) y por CICESPAM (cuantitativa)</li> <li>• <b>Ejecución de Proyecto:</b> Asignación de horas, planificaciones semestrales, informes mensuales, presupuesto, necesidades de proyecto, informes semestrales.</li> <li>• <b>Difusión de Resultados:</b> publicación de artículos científicos (ESPAM-Ciencia) y/o ponencias</li> <li>• <b>Cierre de proyectos:</b> Informe final, publicaciones, entrega de equipos</li> </ul>					
 Ing. Ángel Guzmán	 Ing. Narcisa Fernández	 Belén Cedeño R.	 Anderson Morrillo B.		

Fuente: Autores

#### 4.1.1.2. ENCUESTA A INVESTIGADORES

En base a la encuesta realizada (Anexo 1), se obtuvieron los siguientes resultados:

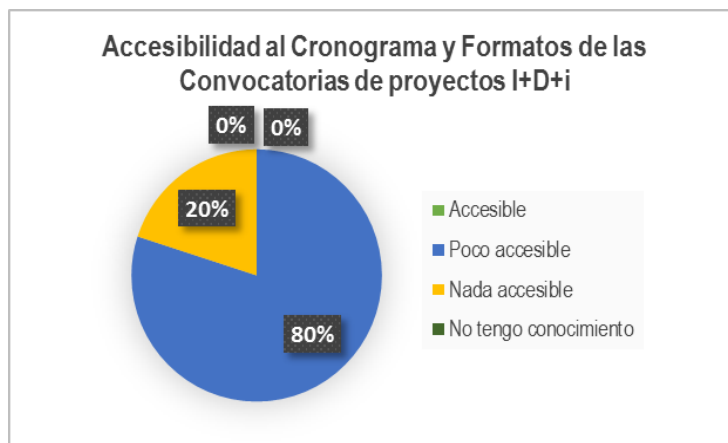
#### PREGUNTA N° 1:

Actualmente, ¿Cómo considera Ud. el acceso al cronograma y formatos de las convocatorias internas de proyectos I+D+i?

Cuadro 4.4. Resultados Pregunta N° 1

Pregunta 1		
Inciso	N° Personas	%
Accesible	0	0
Poco accesible	4	80
Nada accesible	1	20
No tengo conocimiento	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta Directores de Proyectos 2016 – Autores



**Gráfico 4.1.** Resultados Pregunta N° 1

**Interpretación:** De las personas encuestadas el 80% aseguraron que el acceso a la información especificada en la interrogante era “*Poco Accesible*”, mientras que el 20% aseguró que era “*Nada Accesible*”.

#### **PREGUNTA N° 2:**

En el proceso de formación del equipo de investigadores, ¿Se facilita el acceso a la información acerca del perfil profesional de los miembros?

**Cuadro 4.5.** Resultados Pregunta N° 2

<b>Pregunta 2</b>		
<b>Inciso</b>	<b>N° Personas</b>	<b>%</b>
Si	0	0
No	5	100
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta Directores de Proyectos 2016 – Autores



**Gráfico 4.2.** Resultados Pregunta N° 2

**Interpretación:** De los encuestados el 100% aseguró que “NO” se les facilita el acceso a información acerca del perfil profesional de los miembros que conformarán el equipo de investigadores.

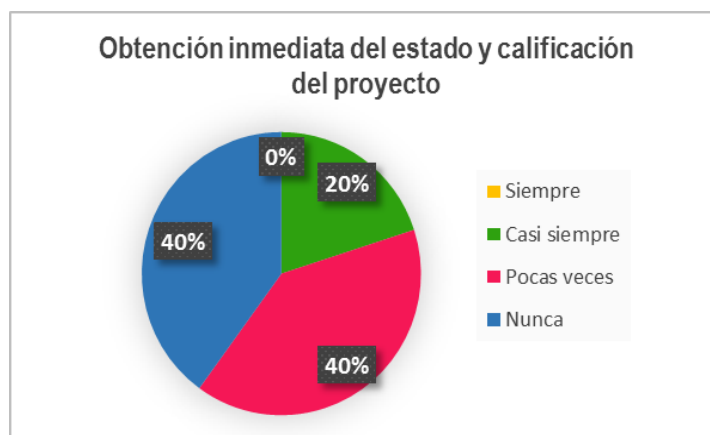
### PREGUNTA N° 3:

En el proceso de evaluación de proyectos, ¿Se obtiene información inmediata sobre el estado y calificación del proyecto?

**Cuadro 4.6.** Resultados Pregunta N° 3

Pregunta 3		
Inciso	N° Personas	%
Siempre	0	0
Casi siempre	1	20
Pocas veces	2	40
Nunca	2	40
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta Directores de Proyectos 2016 – Autores



**Gráfico 4.3.** Resultados Pregunta N° 3

**Interpretación:** El 20% de las personas encuestadas aseguran que “Casi Siempre” se obtiene información acerca del perfil profesional de los miembros de un equipo de investigación, mientras el 40% revela que “Pocas Veces” sucede, y de igual forma otro 40% que “Nunca” sucede.

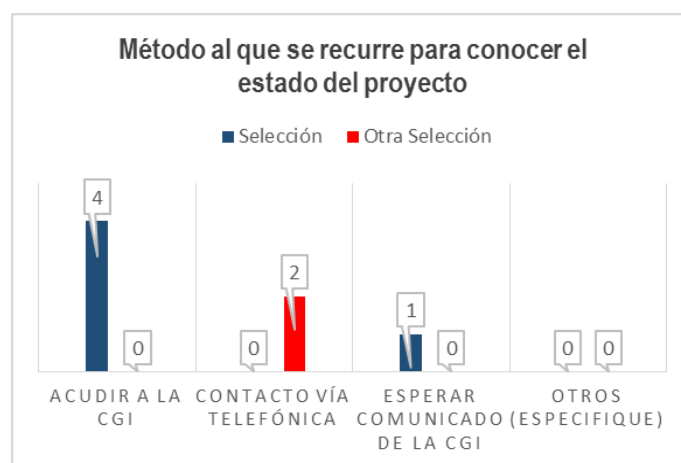
### PREGUNTA N° 4:

¿A qué método recurre para conocer el estado de su proyecto?

**Cuadro 4.7.** Resultados Pregunta N° 4

<b>Pregunta 4</b>			
<b>Inciso</b>	<b>Selección</b>	<b>Otra Selección</b>	<b>%</b>
Acudir a la CIC	4	0	80
Contacto vía telefónica	0	2	0
Esperar comunicado de la CIC	1	0	20
Otros (especifique)	0	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta Directores de Proyectos 2016 – Autores

**Gráfico 4.4.** Resultados Pregunta N° 4

**Interpretación:** Para conocer el estado de un proyecto el 80% de las personas encuestadas optan por “Acudir a la CIC”, el 20% restante “Esperan comunicado de la CIC”; así mismo del 100% de encuestados un 40% adicionalmente optan por “contactar vía telefónica a la CIC”

#### **PREGUNTA N° 5:**

¿Cómo considera Ud. el modelo actual de revisión y seguimiento de los proyectos I+D+i?

**Cuadro 4.8.** Resultados Pregunta N° 5

<b>Pregunta 5</b>		
<b>Inciso</b>	<b>Selección</b>	<b>%</b>
Ágil	0	0
Moderado	1	20
Poco ágil	2	40
Nada ágil	2	40
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta Directores de Proyectos 2016 – Autores

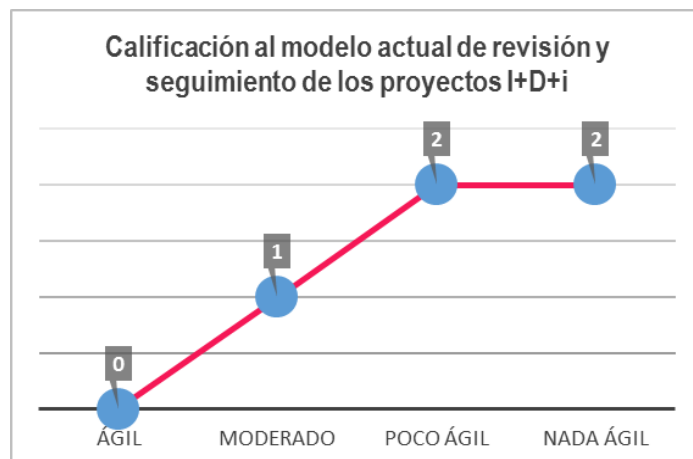


Gráfico 4.5. Resultados Pregunta N° 5

**Interpretación:** Un 20% de los encuestados opinan que el modelo vigente en ese entonces en cuanto a su agilidad era “Moderado”, mientras que un 40% opinó que resultaba ser “Poco ágil”, y otro 40% lo calificó como “Nada ágil”.

#### 4.1.1.3. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

En base al estándar IEEE 830 se pudo recopilar y ordenar la información obtenida para elaborar un documento (Anexo 2) en el cual se especifica de manera más detallado ámbitos del sistema, siendo uno de los más importantes el establecimiento de los requerimientos específicos del sistema.

Cuadro 4.9. Especificación de Requerimientos de Software

Requisito específico	Requisitos funcionales	Nombre	Descripción	Prioridad	Actores
RE1	RF01 RF02 RF03	Postulación de proyectos	Es el que permite realizar la postulación siguiendo los pasos establecidos por la CIC, que van desde la validación de postular en calidad de director, conocer el perfil investigativo de los investigadores asociados al proyecto, y la postulación del proyecto para su posterior evaluación	Alta	Investigadores (Directores)
RE2	RF04	Autenticación de usuarios	Los usuarios deberán identificarse previamente para lograr ingresar al sistema de Gestión y Seguimiento de las convocatorias, solo tendrán acceso los directores de	Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIC</li> <li>• Investigadores</li> </ul>

			proyectos y los administradores delegados de CIC.		
RE3	RF5	Evaluación de Proyectos	El sistema registrará la calificación de los proyectos en base a la rúbrica planteada por la Comisión de Evaluación CIC; y a partir de esta calificación se dará a conocer si el proyecto está aprobado o reprobado.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIC</li> <li>• Investigadores</li> </ul>
RE4	RF6	Asignación Presupuestaria	El sistema proporcionará información acerca de los rubros y porcentajes de rubros vigentes en base a los cuales en una matriz se calculará la distribución del monto general del proyecto.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigadores</li> <li>• CIC</li> </ul>
RE5	RF07 RF08	Ejecución de Proyectos	<p><b>Planificación General de Metas:</b> Se especifican los años de ejecución de proyecto en base a la información del mismo y sus respectivas ponderaciones, además se especifican las metas anuales a alcanzar.</p> <p><b>Planificaciones Anuales:</b> En base a la Planificación General, el investigador año a año irá armando su planificación para que esta pueda ser cumplida y comprobada por medio de evidencias.</p>	Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigadores</li> <li>• CIC</li> </ul>
RE6	RF09	Consulta de información	En el momento que el usuario lo solicite el sistema hará un recabo de información desde la base de datos, la cual le permita obtener detalles generales y específicos del parámetro consultado, por ejemplo calificación de proyectos, asignación de horas, asignación de recursos, etc.	Alta	Todos los actores
RE7	RF10	Difusión de Resultados	El usuario procederá ingresar información acerca de la publicación realizada (artículo científico, ponencia, libro o capítulo de libro).		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigadores</li> <li>• CIC</li> </ul>
RE8	RF11	Cierre de Proyectos	El usuario deberá subir al sistema el informe final del Proyecto, solo si este cumple con el RF10.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigadores</li> <li>• CIC</li> </ul>

---

<b>RE9</b>	RF12	Admitir almacenamiento e historial de evidencias digitales	Uno de los objetivos principales del sistema es dejar evidenciado cada uno de los procesos que se llevan a cabo en la gestión de los proyectos, por lo cual es de suma importancia que permita al usuario subir archivos que conllevarán a otras actividades y funcionalidades del sistema.	Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigadores</li> <li>• CIC</li> </ul>
------------	------	--	---	------	---

---

**Fuente:** ERS – IEEE-830 2009 – Autores

#### **4.1.2. MODELADO DEL SISTEMA WEB**

Se decidió plasmar la lógica del sistema en:

- Diagrama de Paquetes (Figura 4.23)
- Diagramas de Caso de Uso (Figura 4.24 – Figura 4.30)
- Diagrama de Base de Datos (Figura 4.31)
- Diagrama de Clases (Figura 4.32)

#### 4.1.2.1. DIAGRAMA DE PAQUETES

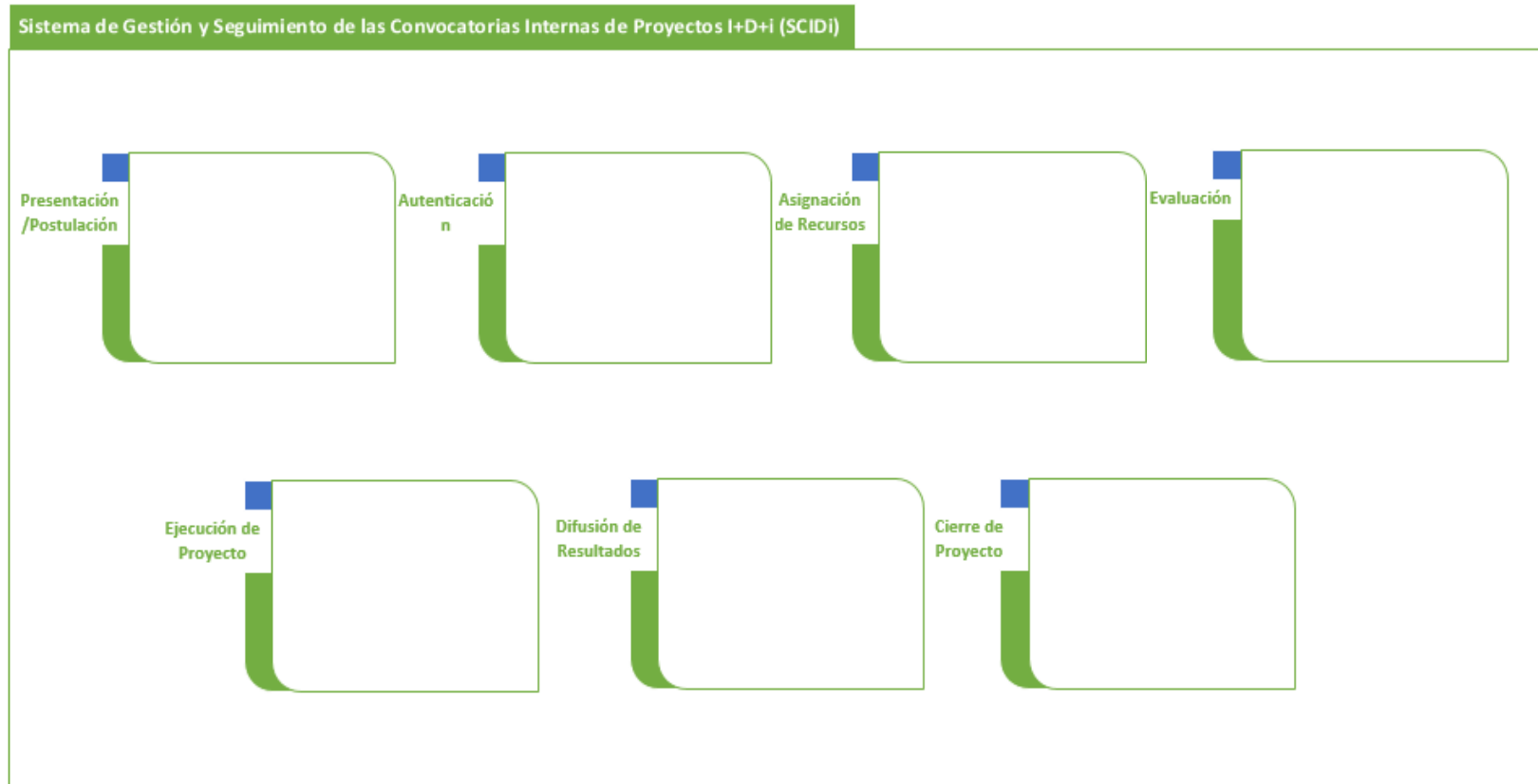


Figura 4.23. Diagrama de Paquetes

Fuente: Modelado UML del Sistema PROGIDI – Autores



#### 4.1.2.2. DIAGRAMA DE CASO DE USO (POSTULACIÓN)

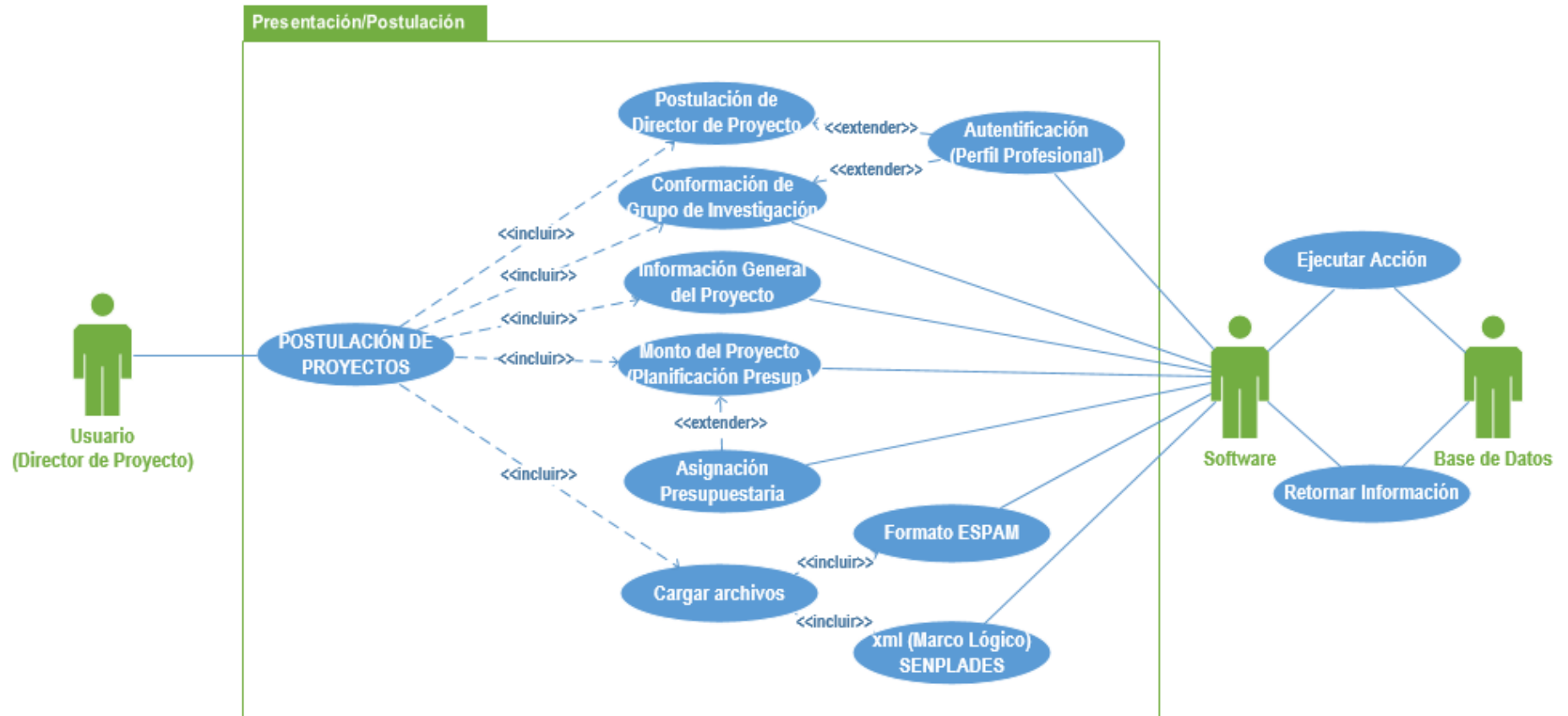


Figura 4.24. Diagrama de Caso de Uso (Postulación)

Fuente: Modelado UML del Sistema PROGIDI – Autores

**Cuadro 4.10.** Documentación de Caso de Uso (Presentación / Postulación)

<b>Proyecto:</b>	Sistema PROGIDI
<b>Paquete:</b>	Presentación / Postulación
<b>Caso de uso:</b>	Postulación de Proyectos
<b>Autores:</b>	Desarrolladores
<b>Fecha:</b>	12/12/2016
<b>Descripción:</b>	
En esta etapa de Postulación de Proyectos el Usuario se debe identificar con el Sistema, sólo si este cumple con el perfil profesional requerido para postular como Director de un Proyecto el sistema le dará paso a la siguiente etapa de la Postulación, caso contrario deberá repetir el proceso de identificación con credenciales válidas.	
<b>Actores:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuario (Director de Proyecto)</li> <li>• Software</li> <li>• Base de Datos</li> </ul>	
<b>Precondiciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe constar en la Base de Datos del Sistema</li> <li>• Solo podrá postular un nuevo proyecto si el usuario cumple con el perfil profesional que solicita el sistema</li> <li>• El proyecto deberá contar con el respectivo Aval de Carrera (CICESPAM)</li> </ul>	
<b>Poscondiciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siguiendo etapa (Evaluación de Proyecto)</li> </ul>	
<b>Flujo normal:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario que ingrese debe saber que se registrará a sí mismo como Director de Proyecto</li> <li>2. Debe conformar su equipo de investigación</li> <li>3. Dar detalles sobre el proyecto postulante (Carrera, línea de investigación, aval de carrera, entregables en digital del proyecto, etc.)</li> </ol>	
<b>Flujo de evento alternativo:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de que no se retorne ningún resultado, el usuario podrá repetir el proceso de validación ingresando nueva información</li> <li>• Si el usuario no cumple con el perfil para postular como Director de Proyecto el sistema se lo dará a conocer.</li> </ul>	
<b>Fuente:</b> Modelado UML del Sistema PROGIDI – Autores	

#### 4.1.2.3. DIAGRAMA DE CASO DE USO (AUTENTIFICACIÓN)

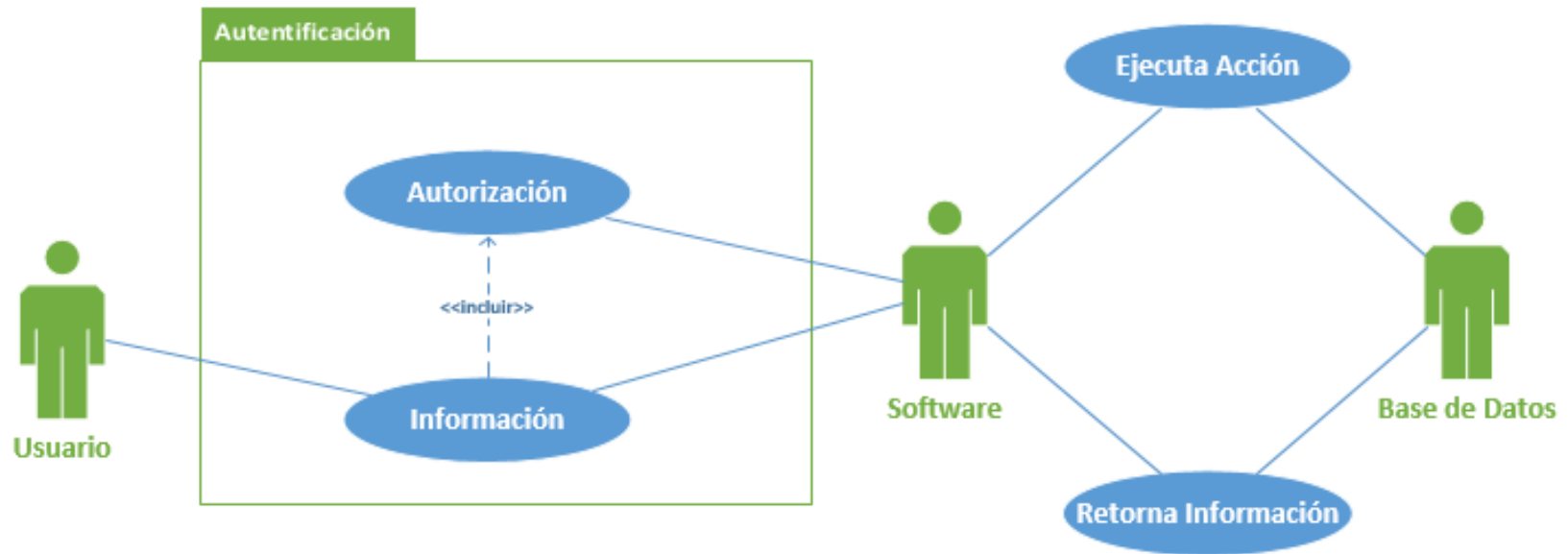


Figura 4.25. Diagrama de Caso de Uso (Autenticación)

Fuente: Modelado UML del Sistema PROGIDI – Autores

**Cuadro 4.11.** Documentación de Caso de Uso (Autenticación)

<b>Proyecto:</b>	PROGIDI
<b>Paquete:</b>	Autenticación
<b>Caso de uso:</b>	Autenticación
<b>Autores:</b>	Desarrolladores
<b>Fecha:</b>	12/12/2016
<b>Descripción:</b>	
En esta fase el usuario otorga al sistema información, por lo cual el sistema la valida y dependiendo de su veracidad le va a permitir al usuario llevar a cabo otras tareas.	
<b>Actores:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrador (CIC)</li> <li>• Usuario (Director de Proyecto)</li> <li>• Software</li> <li>• Base de Datos</li> </ul>	
<b>Precondiciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe constar en la Base de Datos del Sistema</li> </ul>	
<b>Poscondiciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar las funciones que el sistema le permita luego de autenticar la información del usuario.</li> </ul>	
<b>Flujo normal:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario otorgará al sistema información requerida</li> <li>2. El sistema comprobará la concordancia de los datos otorgados por el usuario con los requeridos por el sistema</li> <li>3. Si la información es correcta dará paso a otras tareas o funcionalidades</li> </ol>	
<b>Flujo de evento alternativo:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de que no se retorne ningún resultado, el usuario podrá repetir el proceso de validación ingresando nueva información.</li> </ul>	
<b>Fuente:</b> Modelado UML del Sistema PROGIDI – Autores	

#### 4.1.2.4. DIAGRAMA DE CASO DE USO (ASIGNACIÓN PRESUPUESTARIA)

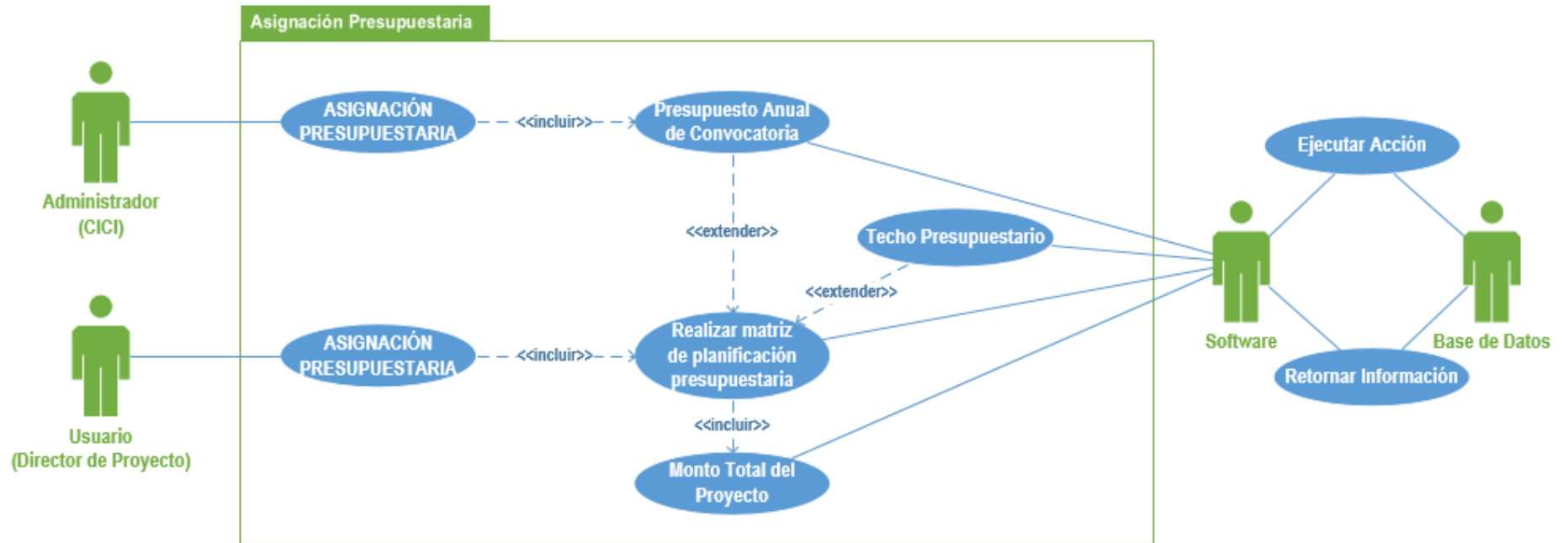


Figura 4.26. Diagrama de Caso de Uso (Asignación Presupuestaria)

Fuente: Modelado UML del Sistema PROGIDI – Autores

**Cuadro 4.12.** Documentación de Caso de Uso (Asignación Presupuestaria)

<b>Proyecto:</b>	PROGIDI
<b>Paquete:</b>	Asignación Presupuestaria
<b>Caso de uso:</b>	Asignación Presupuestaria
<b>Autores:</b>	Desarrolladores
<b>Fecha:</b>	12/12/2016
<b>Descripción:</b>	
En esta etapa el usuario una vez que haya financiamiento para su proyecto deberá detallar en una matriz contemplada en el sistema, la distribución del presupuesto, guardando concordancia con el Techo Presupuestario establecido el cual a su vez concuerda con el porcentaje presupuestario anual establecido para la convocatoria vigente.	
<b>Actores:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrador (CIC)</li> <li>• Usuario (Director de Proyecto)</li> <li>• Software</li> <li>• Base de Datos</li> </ul>	
<b>Precondiciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener un Presupuesto previamente planificado</li> </ul>	
<b>Poscondiciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siguiendo etapa (Ejecución de Proyecto)</li> </ul>	
<b>Flujo normal:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Durante la Postulación del Proyecto se debe detallar el monto aproximado para la ejecución del proyecto, por lo cual el sistema da paso a la Planificación Presupuestaria de dicho proyecto en base a un Techo Presupuestario establecido en concordancia con el porcentaje presupuestario anual de la convocatoria vigente.</li> <li>2. Al culminar dicha actividad se calculará el monto total destinado al proyecto que constará como información general en la postulación del proyecto</li> </ol>	
<b>Flujo de evento alternativo:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la herramienta de cálculo de presupuesto anual del sistema muestra en alguno de sus campos "INCORRECTO", el investigador deberá redistribuir bien los rubros hasta que se muestre como "CORRECTO".</li> </ul>	

**Fuente:** Modelado UML del Sistema PROGIDI – Autores

#### 4.1.2.5. DIAGRAMA DE CASO DE USO (EVALUACIÓN DE PROYECTOS)

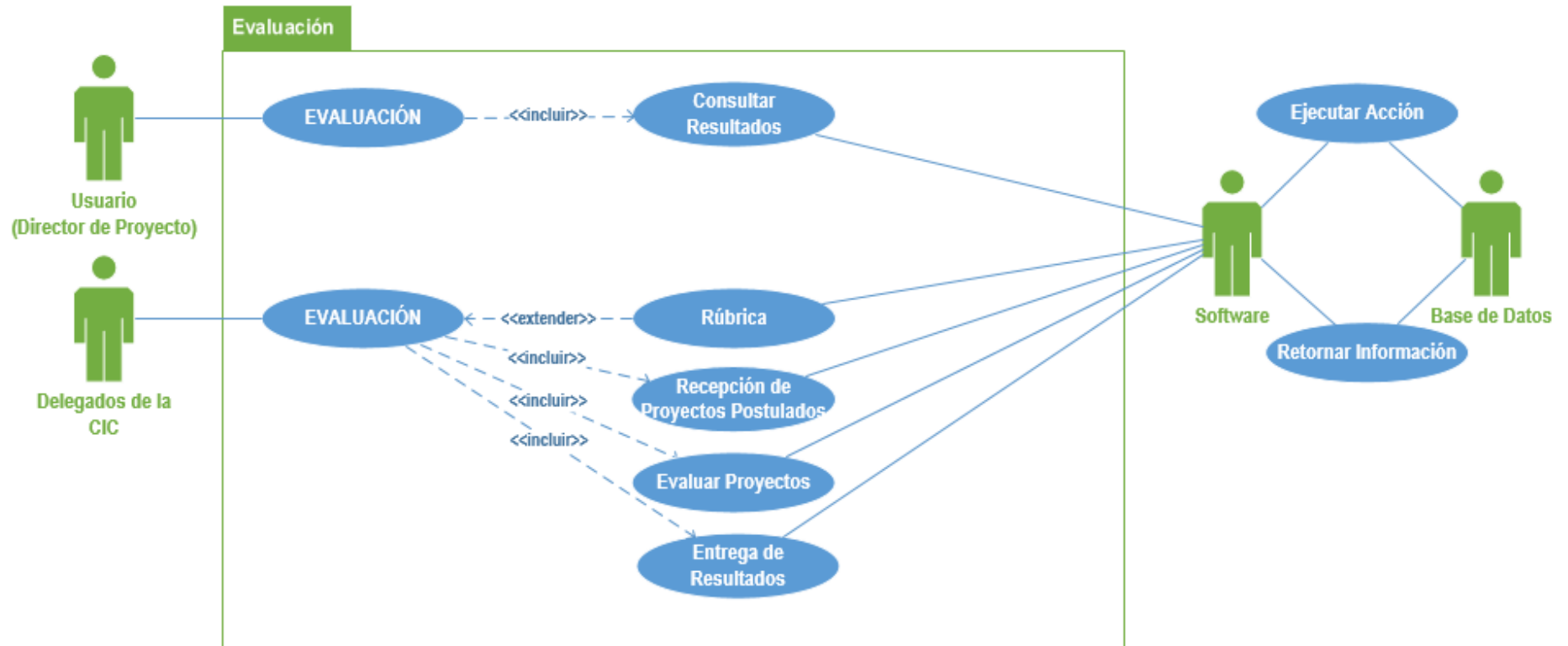


Figura 4.27. Diagrama de Caso de Uso (Login)

Fuente: Modelado UML del Sistema PROGIDI – Autores

**Cuadro 4.13.** Documentación de Caso de Uso (Evaluación)

<b>Proyecto:</b>	PROGIDI
<b>Paquete:</b>	Evaluación
<b>Caso de uso:</b>	Evaluación
<b>Autores:</b>	Desarrolladores
<b>Fecha:</b>	12/12/2016
<b>Descripción:</b>	
El Administrador (CIC) recepta los proyectos postulados y procede a la evaluación de los mismos en base a una rúbrica específica vigente, la misma que identificará a un proyecto como Aprobado o Reprobado; el Usuario (Director de Proyecto) podrá verificar la calificación obtenida y las observaciones si el caso lo amerita.	
<b>Actores:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrador (CIC)</li> <li>• Usuario (Director de Proyecto)</li> <li>• Software</li> <li>• Base de Datos</li> </ul>	
<b>Precondiciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La etapa de postulación debe haberse cumplido con éxito</li> <li>• Esta actividad debe coincidir con el cronograma de la convocatoria vigente</li> </ul>	
<b>Poscondiciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar a conocer al Investigador las calificaciones y su detalle en base a las rúbricas aplicadas</li> <li>• Siguiendo etapa (Ejecución de Proyectos)</li> </ul>	
<b>Flujo normal:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. CIC a través de su Panel Administrativo proceden a la recepción y evaluación cualitativa del proyecto</li> <li>2. La calificación emitida por la CIC será la final y definitiva que decida la continuación o no del proyecto</li> <li>3. El Director de Proyecto podrá consultar la calificación de su proyecto por medio de su panel inmediatamente luego de la finalización de la evaluación del proyecto.</li> </ol>	
<b>Flujo de evento alternativo:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si las notas no han sido publicadas en las fechas establecidas, el usuario deberá contactarse con la CIC</li> <li>• Si un proyecto resulta No Aprobado podrá postular nuevamente en la siguiente convocatoria en las fechas que establezca la CIC</li> </ul>	

**Fuente:** Modelado UML del Sistema PROGIDI – Autores



#### 4.1.2.6. DIAGRAMA DE CASO DE USO (EJECUCIÓN DE PROYECTO)

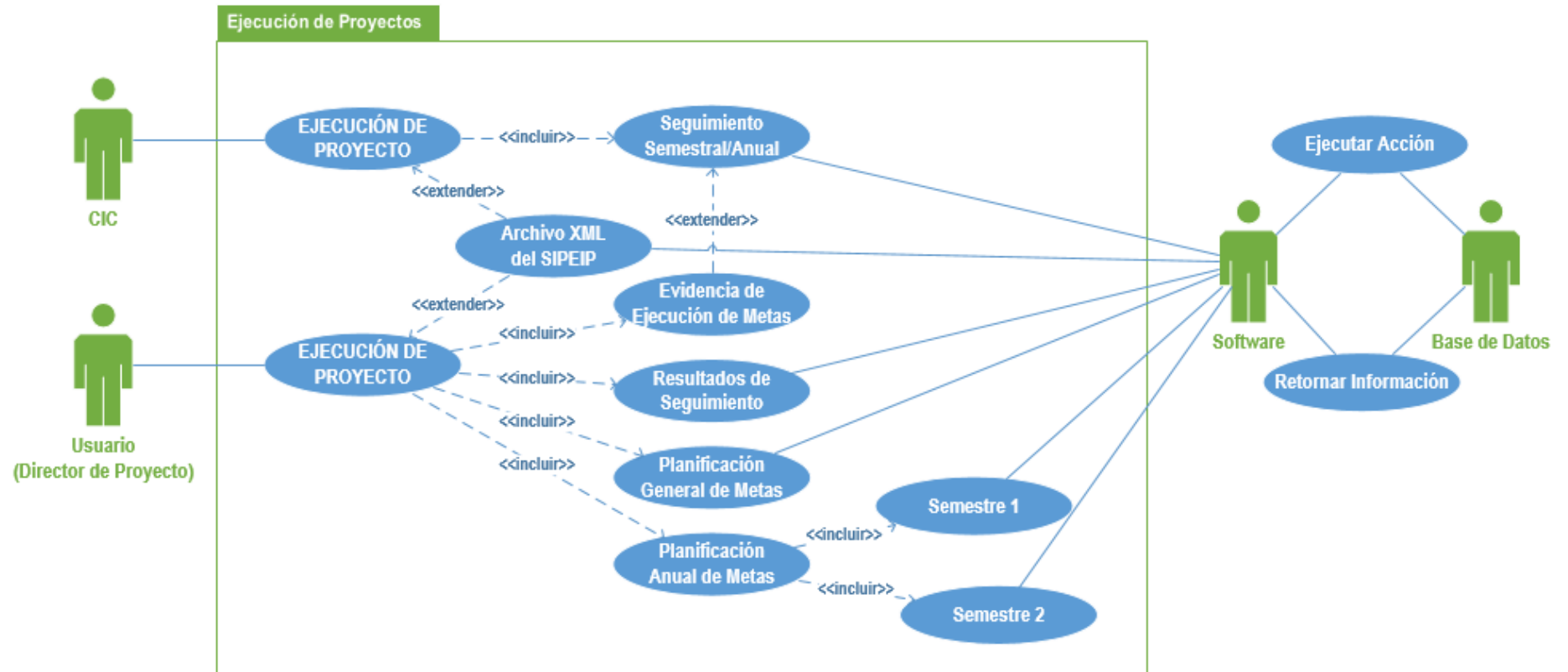


Figura 4.28. Diagrama de Caso de Uso (Ejecución de Proyecto)

Fuente: Modelado UML del Sistema PROGIDI – Autores

**Cuadro 4.14.** Documentación de Caso de Uso (Ejecución de Proyecto)

<b>Proyecto:</b>	PROGIDI
<b>Paquete:</b>	Ejecución de Proyectos
<b>Caso de uso:</b>	Ejecución de Proyectos
<b>Autores:</b>	Desarrolladores
<b>Fecha:</b>	12/12/2016
<b>Descripción:</b>	
En esta fase el Director de Proyecto debe realizar en el sistema una Planificación General y Planificaciones Semestrales y Anuales en caso de que el proyecto así lo requiera, estos informes son receptados y verificados por CIC (seguimiento).	
<b>Actores:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrador (CIC)</li> <li>• Usuario (Director de Proyecto)</li> <li>• Software</li> <li>• Base de Datos</li> </ul>	
<b>Precondiciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El proyecto debió ser Aprobado</li> <li>• Tener financiamiento</li> </ul>	
<b>Poscondiciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siguiete etapa (Difusión de Resultados)</li> </ul>	
<b>Flujo normal:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Investigador deberá realizar una Planificación General y Planificaciones Semestrales y Anuales para la ejecución de su proyecto la misma que contiene ponderaciones, metas, etc.</li> <li>2. La información ingresada en la Planificación será verificada en el Seguimiento Anual y Semestral por la CIC en base a las evidencias cargadas por el Director de Proyecto</li> </ol>	
<b>Fuente:</b> Modelado UML del Sistema PROGIDI – Autores	

#### 4.1.2.7. DIAGRAMA DE CASO DE USO (DIFUSIÓN DE RESULTADOS)

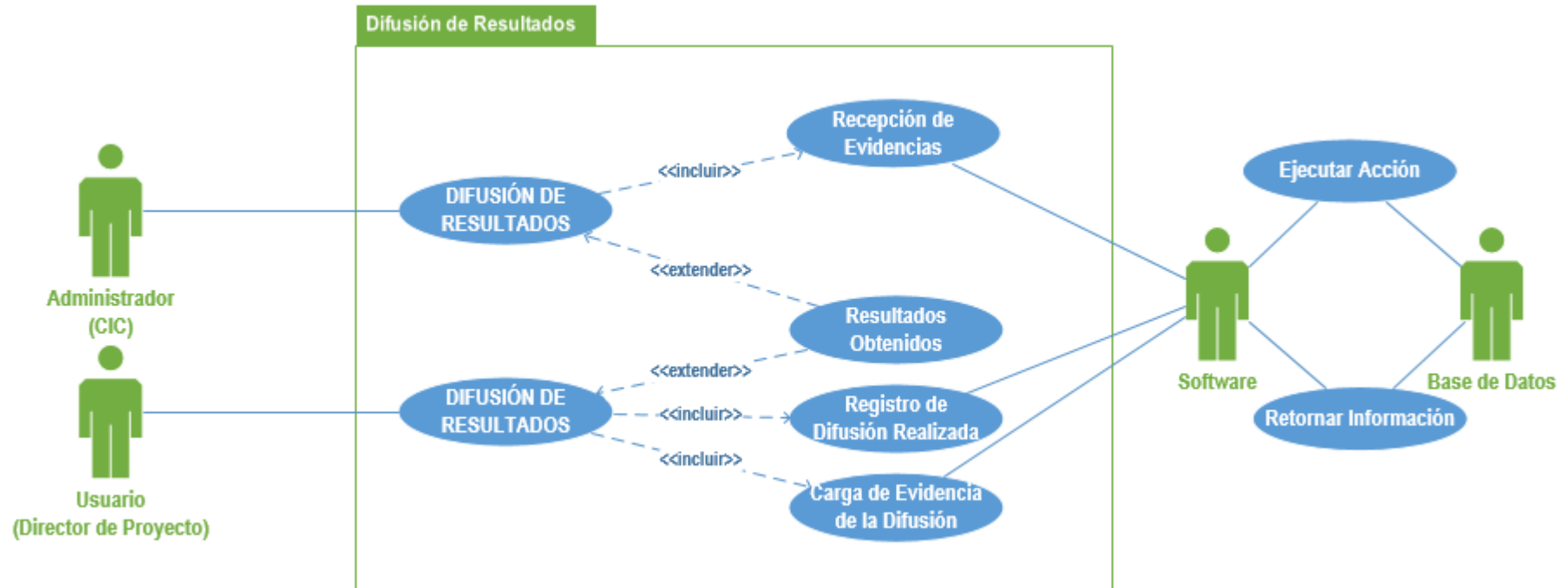


Figura 4.29. Diagrama de Caso de Uso (Difusión de Resultados)

Fuente: Modelado UML del Sistema PROGIDI – Autores

**Cuadro 4.15.** Documentación de Caso de Uso (Difusión de Resultados)

<b>Proyecto:</b>	PROGIDI
<b>Paquete:</b>	Difusión de Resultados
<b>Caso de uso:</b>	Difusión de Resultados
<b>Autores:</b>	Desarrolladores
<b>Fecha:</b>	12/12/2016
<b>Descripción:</b>	
En esta etapa el usuario deberá ingresar información sobre la publicación de artículo, ponencia, libro o capítulo de libro realizado, estas podrán ser varias en un mismo proyecto ya que podrá publicar al cabo de obtener resultados relevantes sobre la investigación, además deberá cargar un archivo con todas las evidencias solicitadas por la CIC.	
<b>Actores:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrador (CIC)</li> <li>• Usuario (Director de Proyecto)</li> <li>• Software</li> <li>• Base de Datos</li> </ul>	
<b>Precondiciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe de existir la difusión de cualquier tipo, de resultados obtenidos en la investigación</li> <li>• Tener la evidencia en archivo digital de la información difundida</li> </ul>	
<b>Poscondiciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siguiendo etapa (Cierre de Proyecto)</li> </ul>	
<b>Flujo normal:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Director de Proyecto deberá ingresar por medio de su panel y realizar un detalle de la Difusión de resultados, detallando el tema, el tipo de difusión, fecha, etc.</li> <li>2. Una vez detallado la información antes mencionada el Director de Proyecto deberá cargar un archivo en digital como evidencia de la difusión</li> </ol>	
<b>Flujo de evento alternativo:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema dará a conocer al investigador la documentación requerida por la CIC como evidencia de la difusión realizada</li> <li>• De no existir publicaciones de resultados no podrá avanzar a la etapa de cierre, el sistema le notificará la necesidad de tener un mínimo de publicaciones requeridas</li> </ul>	
<b>Fuente:</b> Modelado UML del Sistema PROGIDI – Autores	

#### 4.1.2.8. DIAGRAMA DE CASO DE USO (CIERRE DE PROYECTOS)

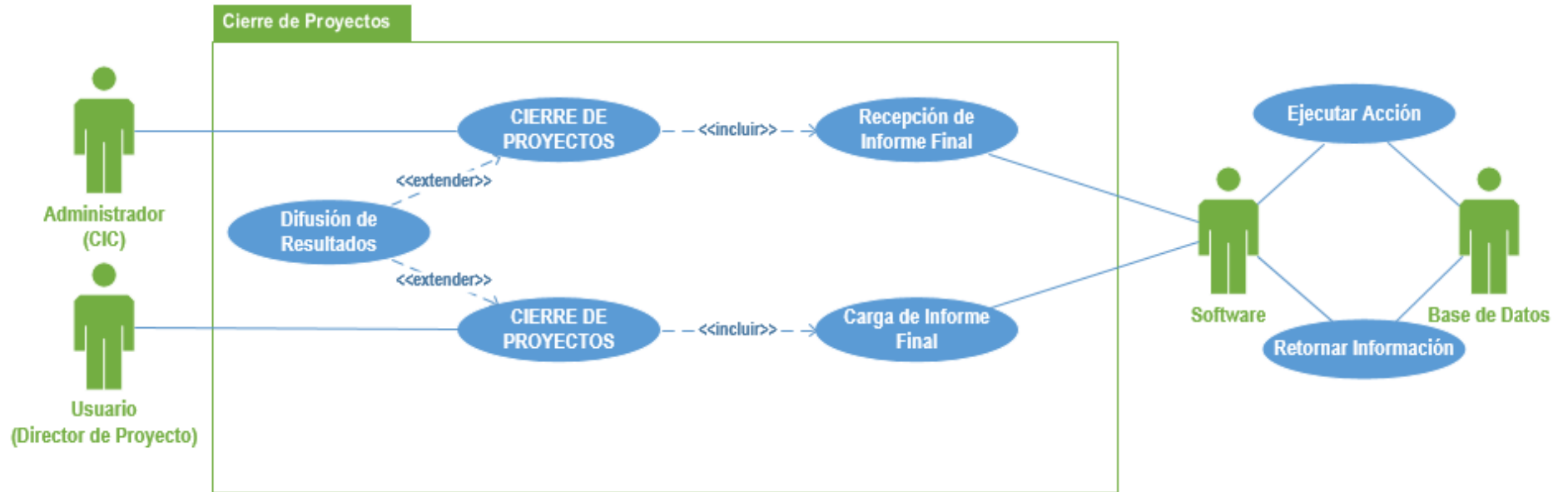


Figura 4.30. Diagrama de Caso de Uso (Cierre de Proyectos)

Fuente: Modelado UML del Sistema PROGIDI – Autores

**Cuadro 4.16.** Documentación de Caso de Uso (Cierre de Proyectos)

<b>Proyecto:</b>	PROGIDI
<b>Paquete:</b>	Cierre de Proyectos
<b>Caso de uso:</b>	Cierre de Proyectos
<b>Autores:</b>	Desarrolladores
<b>Fecha:</b>	12/12/2016
<b>Descripción:</b>	
En esta etapa el usuario deberá cumplir con un mínimo de publicaciones de resultados para proceder a cargar el informe final del proyecto el cual será receptado por la CIC.	
<b>Actores:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrador (CIC)</li> <li>• Usuario (Director de Proyecto)</li> <li>• Software</li> <li>• Base de Datos</li> </ul>	
<b>Precondiciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe de existir un mínimo de difusiones de resultados</li> <li>• Haber culminado con éxito las etapas anteriores</li> </ul>	
<b>Poscondiciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga de Archivo Final</li> </ul>	
<b>Flujo normal:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Director de Proyecto deberá ingresar por medio de su panel y verificar que esté habilitado para cargar el informe final del proyecto</li> <li>2. Una vez cargado el archivo, este será receptado por la CIC</li> </ol>	
<b>Flujo de evento alternativo:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de que el usuario no esté habilitado para cargar el informe final, el sistema le notificará la causa o problema</li> <li>• Debe cumplirse acorde al cronograma de convocatoria vigente</li> </ul>	
<b>Fuente:</b> Modelado UML del Sistema PROGIDI – Autores	

### 4.1.2.9. DIAGRAMA DE BASE DE DATOS

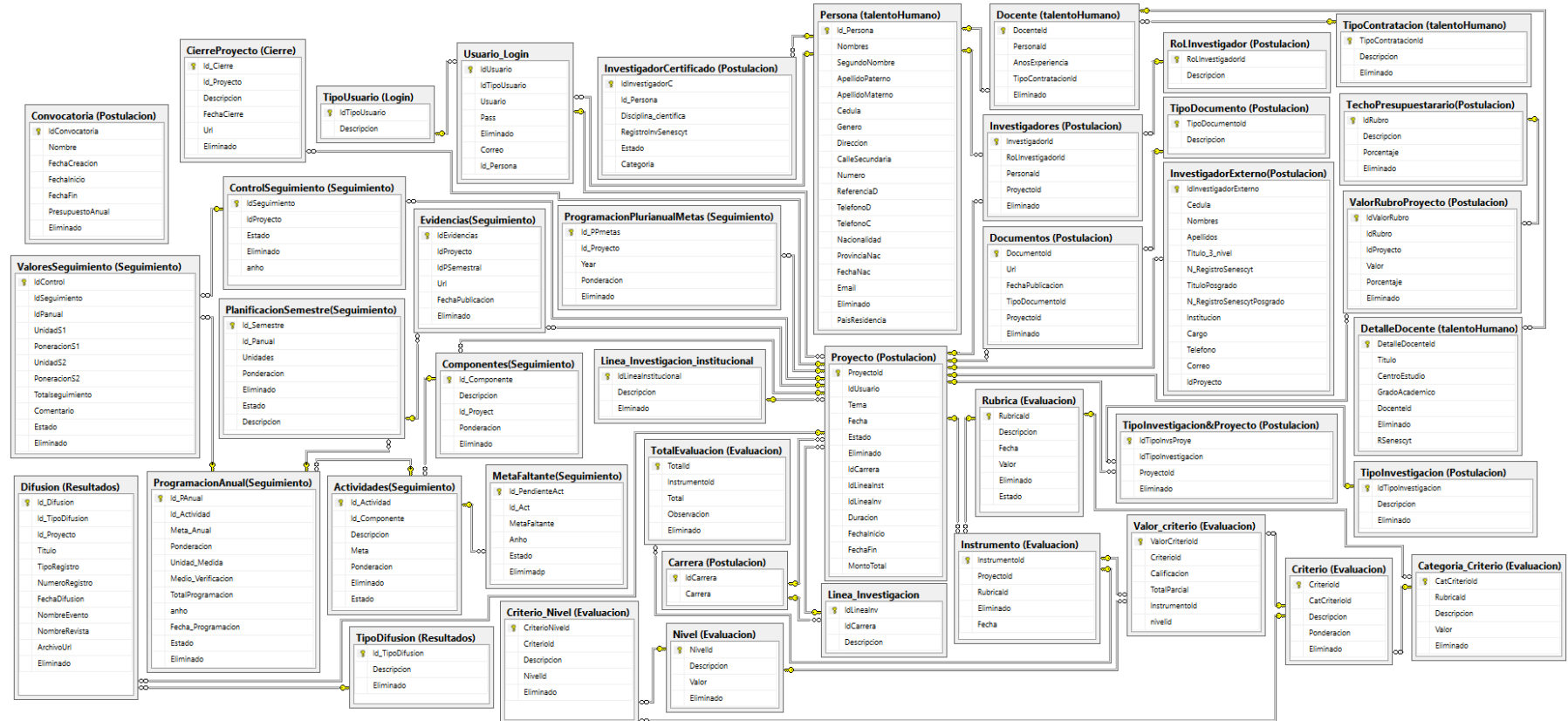


Figura 4.31. Diagrama de Base de Datos

Fuente: Modelado de Base de Datos del Sistema PROGIDI en SQL 2014– Autores

#### 4.1.2.10. DIAGRAMA DE CLASES



Figura 4.32. Diagrama de Clases

Fuente: Modelado de Clases del Sistema PROGIDI en Visual Studio 2015 – Autores



### 4.1.3. DESARROLLO DEL SISTEMA

#### 4.1.3.1. FASE I: DEFINICIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL PRODUCT BACKLOG

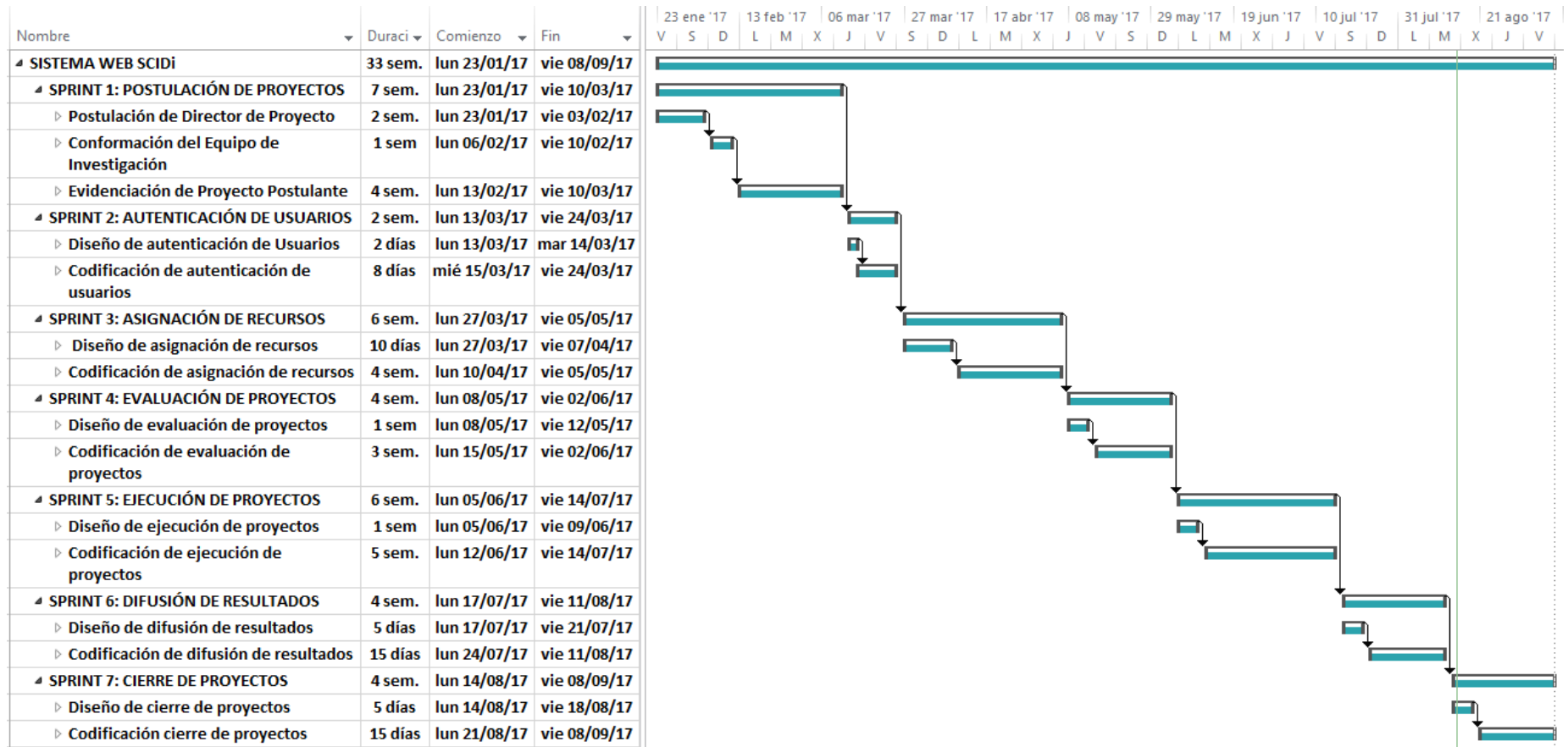


Figura 4.33. Cronograma de Desarrollo del Product Backlog

Fuente: Definición y Planificación del Product Backlog – Autores

#### 4.1.3.2. FASE II: DESARROLLO DEL PRODUCT BACKLOG

Cuadro 4.17. Historial de Desarrollo del Product Backlog

ID	Enunciado de la Historia	Estado	Dimensión / Esfuerzo	(Sprint)	Prioridad	Comentarios
RF-001	<p><b>ROL:</b> Postulación de Proyectos.  <b>Descripción:</b> Se realiza la postulación de un nuevo proyecto de investigación en la nueva convocatoria aperturada.  <b>Finalidad:</b> Acceso solo a usuario que cumpla con el perfil profesional para ser director de proyecto.</p>	Hecho	100%	1	Alta	En Postulación de Proyectos el usuario (Director de Proyecto) debe de conformar su grupo de investigación y además incorporar al sistema los entregables en los formatos requeridos.
RF-002	<p><b>ROL:</b> Autenticación de Usuario.  <b>Descripción:</b> El sistema solo brindará sus herramientas de seguimiento de proyectos a los usuarios que cumplan con los requisitos del mismo.  <b>Finalidad:</b> Acceso solo a usuarios autorizados.</p>	Hecho	100%	2	Alta	La Autenticación se encargará de garantizar que los archivos, avances y demás funciones respecto al seguimiento de los proyectos solo estén al alcance de personal autorizado (CIC, Director de Proyecto); existe autenticación desde el Sprint 1.
RF-003	<p><b>ROL:</b> Asignación de Recursos.  <b>Descripción:</b> El sistema proporcionará información acerca del techo presupuestario en cada Convocatoria.</p>	Hecho	100%	3	Alta	La asignación presupuestaria debe estar acorde con el porcentaje del presupuesto anual planificado para la convocatoria vigente.

**Finalidad:** Fijar rubros con su respectiva asignación de recursos y fuente de financiamiento para la ejecución de proyecto de acuerdo al techo presupuestario vigente.

<b>RF-004</b>	<p><b>ROL:</b> Evaluación de Proyectos.</p> <p><b>Descripción:</b> Los usuarios (Administradores) tendrán acceso a la documentación de los proyectos para realizar la calificación respectiva.</p> <p><b>Finalidad:</b> Dar a conocer los proyectos que ha sido aprobados o reprobados.</p>	Hecho	100%	4	Alta	Se realiza la calificación de los proyectos que han postulado previamente en base a una rúbrica establecida por el organismo calificador.
---------------	---	-------	------	---	------	---

<b>RF-005</b>	<p><b>ROL:</b> Ejecución de Proyectos.</p> <p><b>Descripción:</b> El sistema debe permitir evidenciar la ejecución de un proyecto por medio de informes (semestrales y anuales)</p> <p><b>Finalidad:</b> Agilizar la recepción de los informes requeridos en la etapa de ejecución de proyectos.</p>	Hecho	100%	5	Alta	El desarrollo del proyecto deberá darse en concordancia con la fecha de inicio del período lectivo regular y en base a la asignación de carga horaria de los investigadores involucrados en un proyecto previamente aprobado.
---------------	--	-------	------	---	------	---

RF-006	<p><b>ROL:</b> Difusión de Resultados.</p> <p><b>Descripción:</b> El sistema proporcionará una matriz que el usuario procederá a llenar con los datos del proyecto, fecha y subir el archivo que evidencie la publicación realizada (artículo científico).</p> <p><b>Finalidad:</b> Que los investigadores cumplan con el reglamento de investigación y facilitar el registro de Difusión de Resultados de cada proyecto.</p>	Hecho	100%	6	Alta	Pueden existir varias publicaciones por proyecto; un proyecto puede realizar publicación cada que obtenga resultados relevantes acerca de la investigación realizada, estas pueden ser artículos científicos, ponencias, presentaciones, ferias, etc.
RF-007	<p><b>ROL:</b> Cierre de Proyecto.</p> <p><b>Descripción:</b> El sistema proporcionará un informe final del proyecto de investigación y además el usuario deberá cargar el informe final del mismo.</p> <p><b>Finalidad:</b> Facilitar la recepción de documentación y brindar información necesaria a los investigadores acerca de sus proyectos.</p>	Hecho	100%	7	Alta	El cierre de Proyecto se dará únicamente cuando los investigadores hayan cumplido con el mínimo de publicaciones requeridas.

Fuente: Desarrollo del Product Backlog – Autores

#### 4.1.3.2.1. SPRINT 1: POSTULACIÓN DE PROYECTOS

**Cuadro 4.18.** Historial de Tareas desarrolladas del Sprint Backlog 1

ID	Historial de tareas	Importancia Product Owner	Descripción
1	Postulación del Director de Proyecto.	100%	<p>Quien vaya a realizar la postulación del Proyecto deberá ser la misma persona que constará como Director de Proyecto.</p> <p><b>Perfil de Director de Proyecto:</b> Docente Titular, Investigador acreditado por la Senescyt.</p>
2	Conformación del Equipo de Investigación.	100%	<p>El equipo de investigación será conformado por el Director de proyecto definido en la etapa de Postulación del mismo.</p> <p><b>Perfil de Co-Director:</b> Docente Titular.</p> <p><b>Perfil de Investigadores:</b> Docentes Titulares o por Contrato.</p> <p><b>Perfil de Ayudantes:</b> Estudiantes.</p>
3	Evidenciación de Proyecto Postulante.	100%	<p>Una vez realizadas las tareas anteriormente detalladas, se procede a la recepción del proyecto en formato digital, el mismo que será cargado tanto en Formato ESPAM MFL como en Formato SENPLADES (xml), acompañados del respectivo aval de Carrera (CICESPAM).</p>

**Fuente:** Desarrollo del Sprint Backlog Postulación de Proyectos – Autores

#### 4.1.3.2.2. SPRINT 2: AUTENTIFICACIÓN DE USUARIOS

**Cuadro 4.19.** Historial de Tareas desarrolladas del Sprint Backlog 2

ID	Historial de tareas	Importancia Product Owner	Descripción
1	Autenticación del Director de Proyecto.	100%	Se valida la información del usuario que desea postular un proyecto ya que este es quien constará como Director del proyecto, el mismo que debe ser Docente Titular e Investigador Acreditado por la Senescyt.
2	Autenticación del Equipo de Investigación.	100%	Así mismo se valida la información que el usuario ahora Director de Proyecto Postulante, vaya a ingresar respecto a su equipo de investigación, ya que estos deben cumplir con un perfil específico.
3	Autenticación de Usuario (Login)	100%	Se valida el ingreso de los usuarios al sistema, los usuarios que podrán acceder al sistema deberán ser obligatoriamente Directores de Proyectos, estos ingresarán a su Panel de Investigadores el cual le ofrecerá las herramientas necesarias para realizar el seguimiento del Proyecto.

**Fuente:** Desarrollo del Sprint Backlog Autenticación de Usuarios – Autores

#### 4.1.3.2.3. SPRINT 3: ASIGNACIÓN DE RECURSOS

**Cuadro 4.20.** Historial de Tareas desarrolladas del Sprint Backlog 3

ID	Historial de tareas	Importancia Product Owner	Descripción
1	Techo Presupuestario.	100%	Los valores del techo presupuestario son los que van a regir a la Planificación Presupuestaria de cada proyecto, el cual está basado en el presupuesto fijado para la Convocatoria en vigencia.
2	Planificación Presupuestaria del Proyecto.	100%	El Director del Proyecto establecerá presupuestos para cada rubro especificado en base a su porcentaje permitido por el techo presupuestario, esta información será cargada desde la Postulación del Proyecto.

**Fuente:** Desarrollo del Sprint Backlog Asignación de Recursos – Autores

#### 4.1.3.2.4. SPRINT 4: EVALUACIÓN DE PROYECTOS

**Cuadro 4.21.** Historial de Tareas desarrolladas del Sprint Backlog 4

ID	Historial de tareas	Importancia Product Owner	Descripción
1	Rúbrica vigente del organismo evaluador.	100%	Una de las responsabilidades del Administrador del sistema es la actualización de la rúbrica de evaluación, en la cual se va a registrar el evaluador al momento de calificar los proyectos postulantes.
2	Evaluación de Proyecto.	100%	La ficha o tabla de evaluación contendrá la rúbrica detallada para facilitar el proceso de evaluación, los puntajes de cada rubro se guardan en tiempo real y la evaluación no culminará hasta que el evaluador de por finalizada la misma.
3	Resultados de Evaluación	100%	Ya que el evaluador de por finalizada la evaluación de un proyecto se emitirá un resultado final visible también para el Director de Proyecto desde su Panel de Investigador, al cual se le notificará una vez que su proyecto haya sido evaluado; las medidas que se tomen a continuación dependerá del rango de calificación obtenida.

**Fuente:** Desarrollo del Sprint Backlog Asignación de Recursos – Autores



#### 4.1.3.2.5. SPRINT 5: EJECUCIÓN DE PROYECTOS

**Cuadro 4.22.** Historial de Tareas desarrolladas del Sprint Backlog 5

ID	Historial de tareas	Importancia Product Owner	Descripción
1	Programación General de Metas	100%	Se realiza en base a los objetivos específicos del proyecto en cuestión, en donde el Director de Proyecto da una ponderación anual al proyecto con la cual se calculan las ponderaciones de cada objetivo
2	Programación Anual/Semestral	100%	Hace referencia a la Programación General de Metas, en donde se toma el Año a Planificar y se realizan las ponderaciones de las Actividades a realizar en dicho año.
3	Carga de Evidencias	100%	Una vez que realizadas las actividades se deberán adjuntar evidencias que corroboren su ejecución, las cuales se evaluarán en la etapa de Seguimiento.
4	Seguimiento Anual/Semestral	100%	Esta no es más que el reflejo de todo lo que ha especificado en la Programación, incluyendo también el medio de verificación respectivo, el encargado de verificar la evidencia en base a lo programado es un delegado de la CIC por medio del usuario administrativo.

**Fuente:** Desarrollo del Sprint Backlog Ejecución de Proyectos – Autores

#### 4.1.3.2.6. SPRINT 6: DIFUSIÓN DE RESULTADOS

**Cuadro 4.23.** Historial de Tareas desarrolladas del Sprint Backlog 6

ID	Historial de tareas	Importancia Product Owner	Descripción
1	Información General de Resultados	100%	El Director del Proyecto procederá a dejar un registro de cada publicación realizada, el sistema solicitará información general de la publicación como: Tema de la Publicación, Tipo de Publicación, Fecha, Autor, etc.
2	Evidencia de Resultados	100%	Luego de especificar la información general de los resultados, se procede a adjuntar el archivo digital que contiene las evidencias de dicha publicación, ya sea Artículo científico, Ponencias, entre otros.

**Fuente:** Desarrollo del Sprint Backlog Difusión de Resultados – Autores

#### 4.1.3.2.7. SPRINT 7: CIERRE DEL PROYECTO

**Cuadro 4.24.** Historial de Tareas desarrolladas del Sprint Backlog 7

ID	Historial de tareas	Importancia Product Owner	Descripción
1	Requisito Previo	100%	Los proyectos de investigación para culminar su desarrollo y darse por finalizados deberán cumplir con una cantidad mínima de publicaciones establecida por la CIC
2	Informe Final	100%	Una vez que el proyecto de investigación cumpla con la cantidad necesaria de publicaciones, el sistema dará paso a que se pueda adjuntar el Informe final del proyecto.

**Fuente:** Desarrollo del Sprint Backlog Cierre del Proyecto – Autores

#### 4.1.4. EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

Cabe recalcar que tanto el desarrollo como los resultados obtenidos en este objetivo específico están netamente inmersos en la Metodología de Desarrollo Ágil SCRUM, específicamente en su Fase III también conocida como Post-Game.

##### 4.1.4.1. FASE III: EVALUACIÓN Y ENTREGA DEL PRODUCTO

Esta fase inicia desde la implementación del sistema, la cual busca integrar el sistema en los servidores de la ESPAM MFL, con el fin de emplear información real extraída desde la base de datos general de la institución; una vez que se culminada con éxito esta etapa se procede a realizar pruebas de funcionamiento al sistema.

Debido a que el sistema PROGIDI comprende pequeños módulos o paquetes que se dedican a un procedimiento específico, la evaluación del mismo se realizó tomando en cuenta el tiempo en el que el investigador y administradores de la CIC se demoran realizando una tarea en el sistema, el resultado obtenido de este estudio se comparó con el tiempo que les llevaba realizar la misma tarea pero con el procedimiento físico y manual que realizaban previo a la implementación del sistema (Cuadro 4.25); cabe recalcar que en el caso de la evaluación se ignora el proceso que realiza el delegado de la CIC al revisar la documentación y cada criterio de rúbrica para otorgar una calificación, más bien se está tomando en cuenta el tiempo de ingreso y evidenciación de los datos de la evaluación, de igual manera con el registro de seguimiento ya que se está tomando en cuenta el tiempo de ingreso de la valoración que le da el delegado de la CIC.

**Cuadro 4.25.** Comparativa de tiempo de ejecución de tareas y/o procedimientos entre el Sistema Web (actual) y el Sistema Manual (anterior).

Tarea/Procedimiento	Sistema Manual	Sistema Web	Porcentaje de Tiempo Optimado
Postulación de Proyectos	1 semana	10 min	99,86%
Evaluación de Proyectos (CIC)	24 horas	5 min	99,65%
Recepción de Resultados de Evaluación (Investigador)	48 horas	0 min	100%

Programación y Ejecución de Metas del Proyecto (Investigador)	48 horas	10 min	99,65%
Seguimiento de Ejecución de Metas del Proyecto (CIC)	1 semana	5 min	99,93%
Recepción de Valoración del Seguimiento (Investigadores)	48 horas	0 min	100%
Recepción de evidencias de Publicaciones del Proyecto	72 horas	10 min	99,77%
Cierre de Proyecto	72 horas	5 min	99,88%
<b>Total</b>	33120 min	45 min	99,86%

Fuente: Encuesta – Autores.

Para culminar la entrega del producto se adjuntó con el sistema web su respectivo Manual de Usuario y Manual del Programador.

## 4.2. DISCUSIÓN

Sailema y Chango (2012), en su artículo científico titulado Desarrollo de un Sistema de Información para Monitoreo y Seguimiento de Proyectos de Investigación, tratan sobre el desarrollo de un sistema Web para la Universidad Técnica Indoamericana de la ciudad de Ambato llamado **SIMONS**, en donde dichos autores toman como herramienta para la etapa de requerimientos del sistema el estándar IEEE830 que va dirigida al equipo de desarrollo de software, a las personas que harán uso del sistema terminado y tiene como propósito definir de manera clara las especificaciones funcionales y no funcionales del sistema para la implementación de una aplicación Web.

En la etapa de desarrollo los autores del sistema SIMONS, indican que la metodología usada para la ejecución fue XP (Extreme Programming) una metodología de desarrollo ágil el cual lleva una serie de procesos y valores, destacamos el uso del valor propuesto llamado *Diseño Simple* por lo cual el sistema en cuestión cuenta con una interfaz poco amigable y muy rustica, también destacan las pocas interacciones que puede haber entre el sistema y el cliente debido a que como dichos autores mencionan, SIMONS fue desarrollado con el menor número de clases y métodos, en conclusión un sistema rápido pero con falta de funcionalidades, por otra parte los desarrolladores del sistema

**PROGIDI** aunque también hicieron uso del protocolo IEEE830 para la especificación de requerimientos de software, en cuanto al desarrollo del mismo se optó por emplear la metodología SCRUM que pertenece también a las metodologías de desarrollo ágil, en el cual se destaca el uso de los SPRINTS los cuales permiten detallar las tareas y actividades a realizarse para obtener un sistema mucho más completo, detallado y con mejor interfaz de usuario.

A diferencia de SIMONS, el sistema PROGIDI es una herramienta web que además de permitir el seguimiento de los proyectos I+D+i en todas sus etapas, también ofrece el almacenamiento de documentación que conlleva la ejecución de los proyectos, posee una interfaz gráfica intuitiva y amigable con el usuario, esto es debido a que la metodología SCRUM además de centrarse en la funcionalidad del sistema da cabida a que la lógica del sistema sea fácilmente comprensible para el usuario por lo cual posee una gran variedad de clases y métodos que facilitan y acortan procesos al usuario.

# **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1. CONCLUSIONES**

- La correcta implementación de un estándar, metodología o herramienta en la etapa de levantamiento de información es imprescindible en cualquiera propuesta de desarrollo de software, ya que esta permite tener un formato bastante organizado de todo lo referente a requerimientos, alcance, políticas y demás factores importantes que formaran parte de un producto final.
- La implementación del Lenguaje Unificado de Modelado permite a más documentar y especificar de manera menos técnica las funcionalidades de la propuesta de software para que sean entendibles por cualquier persona (usuario), permite a los desarrolladores enfocarse y establecer de manera correcta cada requerimiento de manera más simplificada.
- El uso de una metodología de desarrollo para la construcción de un sistema, permite el planteamiento de tareas específicas y lógicamente ordenadas, de esta manera facilitar la codificación del sistema a los desarrolladores y así obtener un producto de calidad y bien ordenado.
- La funcionalidad y sobre todo la importancia de la implementación de un Sistema de Gestión de las Convocatorias Internas de Proyectos I+D+i se comprobó a través de pruebas de tiempo de respuesta o ingreso de datos al realizar tareas específicas que anteriormente eran manejadas de forma manual, dichos resultados fueron favorables para el sistema puesto que ahora la Coordinación de Investigación Científica cuenta con una herramienta que más que ayudarles a agilizar procesos, sirve para tener una base de información sólida, ordenada y oportuna acerca de la gestión de proyectos.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- La realización del documento ERS debe cumplir con el formato establecido ya que todo aspecto es importante, también es imprescindible mantener una redacción bastante simple y que pueda ser entendida por el personal involucrado y los usuarios del mismo.
- UML ofrece una infinidad de diagramas, es recomendable usar aquellos que mejor se adapten a describir las funcionalidades del sistema tanto para los usuarios como para los encargados de darle soporte y mantenimiento.
- Es necesario aclarar que aún en la etapa de desarrollo aunque se tenga un modelo o diseño de mapa bastante claro de lo que se va a realizar, es indispensable la investigación de técnicas y mecánicas de programación, ya que estas permiten la optimización y reutilización de código.
- La etapa de pruebas o evaluación del sistema debe ser considerado un requisito indefectible si se desea cumplir con un correcto desarrollo, debido a que en base a dichas pruebas se puede comprobar el funcionamiento del aplicativo y descubrir posibles errores que bien pueden ser solucionados previo a la entrega del producto.
- Luego de la entrega del producto lo ideal es la socialización del sistema con el fin de capacitar a sus usuarios quienes serán los mejores evaluadores del mismo, y así por medio de un soporte adecuado ir acoplado el sistema a nuevas funcionalidades, necesidades o reglamentos que vayan surgiendo a futuro.



## **BIBLIOGRAFÍA**

Arbeláez, O.; Medina, F.; Chaves, J. 2011. Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones web. Pereira – COL. Revista Scientia Et Technica. Vol. 17. Núm. 47. p 254 – 258.

Arias, L.; García, D.; Rivas, E. 2013. Modelo de Gestión de redes de distribución mediante UML y BPL. Bogotá – COL. Revista Tecnura. Vol. 17. Núm. 37. p 109 – 120.

Ávila, E. 2014. Formación de Usuarios de la Información mediante Aplicaciones Web 2.0. Lima – PER. Revista de Bibliotecología y Ciencias de la Información (Biblios). Núm. 55. p 40 – 50.

Benigni, G.; Ordaz, J.; Gervasi, O.; Pallottelli, S. 2011. Usabilidad ágil y Reingeniería de sitios web. Cumaná – VEN. Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente. Vol. 23. Núm. 1. p 51 – 61.

Caivano, R y Villoria, L. 2009. Aplicaciones web 2.0: lenguajes de programación. Argentina. Eduvim. p 18 – 20.

Castaño, J. y Jurado, S. 2016. Comercio Electrónico. Madrid – España. Editorial Editex, S.A. p 48 – 49.

Castillo, M. 2012. Guía para la formulación de proyectos de investigación. Colombia. Coop. Editorial Magisterio. p 11 – 12.

Conesa, J.; Ceballos, J.; Gañan, D.; Rius, A. 2010. Introducción a .NET. 1 ed. España. UOC. p 15 – 16.

Cortés, J.; Arango, M.; Jaimes, W. 2010. Herramientas Tecnológicas al Servicio de la Gestión Empresarial. Medellín – COL. Revista Avances en Sistemas e Informática. Vol. 7. Núm. 3. p 87 – 101.

Edel, R. 2010. Diseño de proyectos de investigación en ciencias sociales y humanidades. México. Plaza y Valdés Editores. p 9.

ESPAM MFL (Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”). 2012. Manual del Sistema de Investigación Institucional. 2 ed. Calceta – Manabí, EC.

\_\_\_\_\_. 2015. Coordinación de Investigación Científica: misión y visión. (En línea). EC. Consultado, 22 jul. 2016. Formato HTML. Disponible en <http://espam.edu.ec/investigacion/contiene.php?investigacion=2>

Espinal, M. y Puebla, M. 2010. Sistema para integración de proceso de normalización de base de datos relacionales con Gestores de base de datos. Medellín – COL. Revista Avances en Sistemas e Informática. Vol. 7. Núm. 3. p 17 – 25.

Fernández, J. 2014. A framework for consistences in association relations between classes in UML. Medellín – COL. Revista DYNA. Vol. 81. Núm. 186. p 126 – 131.

Gallego, M. s.f. Metodología Scrum. (En Línea). Consultado, 22 jul. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://www.quimbiotec.gob.ve/sistem/auditoria/pdf/ciudadano/mtrigasTFC0612memoria.pdf>

García, J. 2009. Diseño e Implementación de un Sistema de Posición de los Dedos de la Mano con Aplicaciones en el Tratamiento de Trastornos de Procesamiento Aditivo – Visual. México. Cuadernos de Investigación. p 36 – 38.

Godoy, M. 2011. Propuesta metodológica para la gestión de proyectos de software ágil basado en la Web. Punto Fijo – VEN. Revista Multiciencias. Vol. 11. Núm. 4. p 395 – 401.

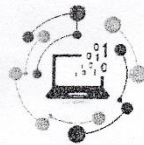
- Hernández, A. y Porven, J. 2016. Procedimiento para la Seguridad del Proceso de Despliegue de Aplicaciones Web. La Habana – CU. Revista Cubana de Ciencias Informáticas (RCCI). Vol. 10. Núm. 2. p 42 – 56.
- IEEE. 2009. IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications. (En línea). Consultado, 22 jul. 2016. Formato HTML. Disponible en <https://standards.ieee.org/findstds/standard/830-1998.html>
- Kendall, K. y Kendall, J. 2011. Análisis y Diseño de Sistemas. 8 ed. México. Pearson Education. p. 281 – 297.
- LOES, 2010. Ley Orgánica de Educación Superior. (En línea). Consultado, 22 jul. 2017. Formato PDF. Disponible en [http://www.ces.gob.ec/index.php?option=com\\_phocadownload&view=file&id=652&Itemid=565](http://www.ces.gob.ec/index.php?option=com_phocadownload&view=file&id=652&Itemid=565)
- Luján, S. 2012. Programación de Aplicaciones Web: historia, principios básicos y clientes web. San Vicente (Alicante) – España. Editorial Club Universitario. p 63 – 76.
- Mariño, S y Alfonso, P. 2014. Implementación de SCRUM en el diseño del proyecto del Trabajo Final de Aplicación. Pereira – COL. Revista Scientia Et Technica. Vol. 14. Núm. 4. p 413 – 418
- Microsoft. 2016. Introducción a Visual Studio. (En Línea). Consultado, 06 de jun. 2016. Formato HTML. Disponible en: <https://msdn.microsoft.com/>
- Moquillaza, S.; Huerta, H.; Guerra, L. 2010. Prograamción en N capas. (En Línea). Consultado, 10 jun. 2016. Formato HTML. Disponible en [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://sisbib.unm-sm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/risi/2010\\_n2/v7n2/a07v7n2.pdf](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://sisbib.unm-sm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/risi/2010_n2/v7n2/a07v7n2.pdf)
- Niño, J. 2010. Aplicaciones Web. 1 ed. Madrid – España. Editex. p 33.

- PMI (Project Management Institute). 2013. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). 5 ed. Pensilvania – EE.UU. Project Management Institute, Inc. p 5 – 6.
- Pressman, R. 2010. Ingeniería del Software Un Enfoque Práctico. 7ma ed. University of Connecticut. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. MX. p. 127 – 740
- Ramos, A. y Ramos, J. 2014. Aplicaciones Web. 2 ed. Madrid – España. Paraninfo, SA. p 16.
- Rivadeneira, D. 2016. Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en el Ecuador. El Telégrafo, Guayaquil, EC, jul, 1.
- Rivera, R.; Cámara, F.; Jiménez, D.; Díaz, S. 2016. SISDAM: Aplicación Web para el Procesamiento de Datos según Diseño Aumentado y Modificado. La Habana – CU. Revista Cultivos Tropicales del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). Vol. 37. Núm. 3. p 153 – 164.
- Rodríguez, A.; Rodríguez, D.; Díaz, E. 2016. Selección de Base de Datos no SQL para almacenamiento de Históricos en Sistemas de Supervisión. La Habana – CU. Revista Cubana de Ciencias Informáticas (RCCI). Vol. 10. Núm. 3. p 85 – 96
- Rumbaugh, J.; Jacobson, I.; Booch, G. 2009. El Lenguaje Unificado de Modelado. 2 ed. Madrid – España. Pearson Education, S.A. p. 3 – 25.
- Sailema, L. y Chango, G. 2012. Desarrollo de un Sistema de Información para Monitoreo y Seguimiento de Proyectos de Investigación. Ambato – EC. Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamericana: CienciAmérica. Vol. 1. Núm. 1. p 113 – 120.
- Sandoval, F. y Pernaletе, D. 2014. Marco de Trabajo para gestionar las competencias laborales. Maracaibo – VEN. Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento. Vol. 11. Núm. 3. p 11 – 32

- Schwaber, K. y Sutherland, J. 2013. La Guía definitiva de Scrum. (En Línea). Consultado, 22 jul. 2016. Formato PDF. Disponible en [www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-ES.pdf](http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-ES.pdf)
- Tello, R. 2011. Gestión de base de datos con SCADA para el control automatizado de una válvula de control proporcional. Lima – PER. Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial. Vol. 14. Núm. 2. p 26 – 33.
- Terribili, A.; Bortoleto, A.; Bentancor, A. 2015. Gestión de Proyectos de Innovación en las Instituciones Educativas Privadas en San Pablo. Concepción – CHL. Revista de Estudios y Experiencias en Educación. Vol. 12. Núm. 27. p 85 – 103.
- Vicente, S.; Martínez, A.; Berges, L. 2015. Buenas prácticas en la Gestión de Proyectos I+D+i, capacidad de absorción de conocimiento y éxito. Medellín – COL. Revista DYNA. Vol. 82. Núm. 191. p 109 – 117.
- Villarroel, R. y Rioseco, C. 2011. Una comparación de metodologías para el modelado de aplicaciones web. La Habana – CUB. Revista Cubana de Ciencias Informáticas. Vol. 5. Núm. 2. p 1 – 9.

# **ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**ENCUESTA A INVESTIGADORES**  
**1-A FORMATO DE ENCUESTA**



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX  
 LÓPEZ «ESPAM - MFL»  
 DÉCIMO SEMESTRE DE COMPUTACIÓN**

Esta encuesta tiene como objetivo conocer el funcionamiento del sistema actual de gestión y seguimiento de las convocatorias de proyectos I+D+i.

- 1) Actualmente, ¿Cómo considera Ud. el acceso al cronograma y formatos de las convocatorias internas de proyectos I+D+i?

Accesible	
Poco accesible	✓
Nada accesible	
No tengo conocimiento	

- 2) En el proceso de formación del equipo de investigadores (Director, Co-Director, etc), ¿Se facilita el acceso a la información acerca del perfil profesional (titulación, investigador certificado) de los miembros?

SI	
NO	✓

(Si la respuesta es SI, especifique el medio de acceso a dicha información)

- 3) En el proceso de evaluación de proyectos (cualitativa – cuantitativa), ¿Se obtiene información inmediata sobre el estado y calificación del proyecto?

Siempre	
Casi siempre	
Pocas veces	
Nunca	✓

- 4) ¿A qué método recurre para conocer el estado de su proyecto?

Acudir directamente a la CGI	✓
Contactar vía telefónica a la CGI	✓
Esperar que la CGI me comunique	
Otros (Especifique)	

- 5) ¿Cómo considera Ud. el modelo actual de revisión y seguimiento de los proyectos I+D+i?

Ágil	
Moderado	
Poco Ágil	
Nada Ágil	✓

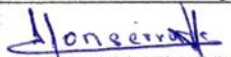
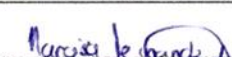


## 1-B APLICACIÓN DE ENCUESTA





## ANEXO 2

## FORMATO DE FICHA DE REUNIONES

Acta N°: 2	Fecha: 18 de octubre del 2016	Hora inicio: 15:00 Hora fin: 16:00	Lugar: Coordinación General de Investigación	
<b>Objetivo de la Reunión:</b> Establecer requerimientos específicos del sistema web				
<b>Convocados / Asistentes</b>				
Nombres y Apellidos	Cargo - Dependencia	Asistencia		
		SI	NO	
Ing. Ángel Guzmán	Coordinador General de Investigación	x		
Ing. Narcisa	Secretaria CGI	x		
Ing. Luis C. Cedeño V.	Tutor de Tesis		x	
M. Belén Cedeño R.	Postulante	x		
Anderson G. Morriilo B.	Postulante	x		
<b>Requisitos del Sistema</b>				
<b>Detalles</b>				
El Coordinador General de Investigación nos solicitó la elaboración de todas las etapas existentes en la gestión de convocatorias de proyectos I+D+i las mismas que se nos fueron explicadas detalladamente				
<b>Etapas de Gestión de Proyectos</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Presentación:</b> Conformación de equipo de investigadores, Elaboración de proyectos en formato ESPAM y formato SENPLADES.</li> <li>• <b>Evaluación:</b> Evaluación por parte de la Comisión de evaluación de la CGI (cualitativa) y por CICESPAM (cuantitativa)</li> <li>• <b>Ejecución de Proyecto:</b> Asignación de horas, planificaciones semestrales, informes mensuales, presupuesto, necesidades de proyecto, informes semestrales.</li> <li>• <b>Difusión de Resultados:</b> publicación de artículos científicos (ESPAM-Ciencia) y/o ponencias</li> <li>• <b>Cierre de proyectos:</b> Informe final, publicaciones, entrega de equipos</li> </ul>				
				
Ing. Ángel Guzmán	Ing. Narcisa Fernández	Belén Cedeño R.	Anderson Morriilo B.	

## ANEXO 3

## ENCUESTA INFORMAL A LA CIC

## ENCUESTA INFORMAL

Fecha: 19 de septiembre del 2017

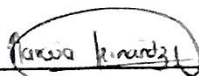
Responsables: Autores del Sistema Web de Gestión y Seguimiento de las Convocatorias Internas de Proyectos I+D+i

Encuestado(s): Ing. Narcisa Hernández

Cuadro 4.25. Tiempo de ejecución de tareas y/o procedimientos con el Sistema Manual (Gestión Convocatorias de Proyectos I+D+i).

Tarea/Procedimiento	Tiempo Sistema Manual
Postulación de Proyectos	1 semana
Evaluación de Proyectos (CGI)	24 horas
Recepción de Resultados de Evaluación (Investigador)	48 horas
Programación y Ejecución de Metas del Proyecto (Investigador)	48 horas
Seguimiento de Ejecución de Metas del Proyecto (CGI)	1 semana
Recepción de evidencias de Difusión de Resultados del Proyecto	72 horas
Cierre de Proyecto	72 horas.

Fuente: Encuesta – Autores.



Firma del Encuestado(s)

## ANEXO 4

### DOCUMENTO ERS

# ESTABLECIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA (ERS)

## 1. INTRODUCCIÓN

Este documento tuvo como objetivo principal identificar y especificar los requerimientos para el sistema web que permite automatizar, agilizar y facilitar el control y seguimiento de las convocatorias internas de proyectos I+D+i que lleva a cabo la Coordinación de Investigación Científica en la ESPAM MFL, en cumplimiento con el modelo educativo de la misma.

### 1.1. PROPÓSITO

- Levantar información clara y relevante en cuanto a los requerimientos que permitan el desarrollo del sistema web.
- Establecer actividades y metas, de manera que el desarrollo sea ordenado planificado y documentado.
- Otorgar al Cliente un sistema completamente útil y funcional que cumpla que además de cumplir con los requerimientos esté apto para el usuario (amigable).

### 1.2. ÁMBITO / ALCANCE DEL SISTEMA

El sistema se desarrolló en ASP.NET (C#), su estructura de programación se realizó en tres capas, lleva el nombre de **PROGIDI**, y se detallan los siguientes módulos que lo conforman.

- Presentación (Postulación de proyectos)
- Evaluación (CIC)
- Ejecución de Proyecto (Planificaciones y Seguimiento)
- Difusión de Resultados (Artículos Científicos, Ponencias, Libros)
- Cierre de Proyectos (Informes finales)

### 1.3. PERSONAL INVOLUCRADO

<b>Nombre</b>	Ángel M. Guzmán Cedeño
<b>Rol</b>	Product Owner
<b>Categoría profesional</b>	Coordinador General de Investigación
<b>Responsabilidades</b>	Control y Seguimiento de Proyectos I+D+i
<b>Información de contacto</b>	investigacion@espam.edu.ec

<b>Nombre</b>	Jessica Morales Carrillo
<b>Rol</b>	Scrum Master
<b>Categoría profesional</b>	Ingeniera, Magister.
<b>Responsabilidades</b>	Tutora de Tesis
<b>Información de contacto</b>	jessjohannamor@hotmail.com

<b>Nombre</b>	María Belén Cedeño Reyes
<b>Rol</b>	Scrum Team
<b>Categoría profesional</b>	Estudiante Universitaria
<b>Responsabilidades</b>	Documentación, Diseño y Desarrollo de Sistema Web
<b>Información de contacto</b>	bel_k13@hotmail.com

<b>Nombre</b>	Anderson Gustavo Morrillo Bravo
<b>Rol</b>	Scrum Team
<b>Categoría profesional</b>	Estudiante Universitario
<b>Responsabilidades</b>	Documentación, Diseño y Desarrollo de Sistema Web
<b>Información de contacto</b>	amorrison094@hotmail.com

#### 1.4. DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

- **FRAMEWORK:** Marco de desarrollo o trabajo, es decir las herramientas, métodos y técnicas que se emplearán para desarrollar el sistema.
- **SCRUM:** Metodología que sirve para dirigir el desarrollo de proyectos, de manera que logre un desarrollo ordenado y perfectamente documentado; SCRUM no son siglas ni nada por el estilo, es una palabra empleada generalmente en el deporte rugby para describir melé (cuerpo a cuerpo), por lo que esta metodología permite al investigador estar enteramente involucrado con su proyecto.
- **SPRINT:** Son tareas que comprenden el Product Backlog (idea principal - sistema), estas son realizadas una en una hasta culminar el product backlog.
- **ASP.NET:** .NET viene siendo la plataforma de desarrollo y ASP el lenguaje el cual usa código C#.

- **USUARIO:** Persona encargada de manejar el sistema para hacer el control y seguimiento de los respectivos proyectos

## 1.5. REFERENCIAS

Título del Documento	Referencia
Standard IEEE 830 - 2009	IEEE

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL

### 2.1. PERSPECTIVA DEL PRODUCTO

Se dispuso implementar un sistema web que permite controlar, dar seguimiento y evidenciar los proyectos I+D+i en todas sus etapas conocidas (Presentación, Ejecución, Difusión de Resultados y Cierre). La aplicación web es independiente en cuanto a manejo de datos, pues posee su propia Base de Datos, pero en conjunto con otras aplicaciones conforma un sistema más amplio.

### 2.2. FUNCIONALIDAD DEL PRODUCTO

Debido a que el sistema es web, se puede acceder desde un dispositivo con acceso a internet desde cualquier navegador, este sistema permitirá que el usuario administrador controle y de seguimiento a la información ingresada por los demás usuarios (investigadores), además le permitirá el registro de nuevos usuarios (investigadores), y así en resumen una interacción directa entre el administrador y los demás usuarios; los usuarios investigadores (directores de proyectos) podrán postear información respecto al proyecto de investigación en el que estén participando y palpar información relevante sobre el mismo.

### 2.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS

Los usuarios del sistema no necesitan mayores conocimientos en cuanto al manejo de sistemas web ya que se desarrolló un aplicativo totalmente amigable e intuitivo que facilite el entendimiento del mismo, pero aun así los usuarios deben cumplir con ciertos requerimientos.

<b>Tipo de usuario</b>	Coordinación de Investigación Científica (Administrador).
<b>Formación</b>	-
<b>Habilidades</b>	Gestión de Proyectos I+D+i
<b>Actividades</b>	Controlar y dar seguimiento a las convocatorias de proyectos.

<b>Tipo de usuario</b>	Directores de Proyectos I+D+i (Investigador).
<b>Formación</b>	-
<b>Habilidades</b>	Docente Titular – Investigador Certificado
<b>Actividades</b>	Subir al sistema la información de los proyectos especificada por el reglamento, dar seguimiento al estado de su proyecto

## 2.4. RESTRICCIONES

Las restricciones en cuanto al sistema son:

- Debe ser una aplicación totalmente WEB.
- Lenguajes y tecnologías en uso: HTML, JAVA, ASP.NET, AJAX que permitan crear un sistema dinámico.
- El sistema se diseñará según un modelo cliente/servidor.
- El sistema deberá tener un diseño e implementación sencilla, independiente de la plataforma o del lenguaje de programación.

## 3. REQUISITOS ESPECÍFICOS

El sistema de Control y seguimiento de las convocatorias internas de proyectos I+D+i:

- **RE1:** Postulación de proyectos.
- **RE2:** Autenticación de usuarios.
- **RE3:** Evaluación de Proyectos.
- **RE4:** Asignación Presupuestaria
- **RE5:** Ejecución de Proyectos.
- **RE6:** Consulta de información.
- **RE7:** Difusión de Resultados.
- **RE8:** Cierre de Proyectos.

- **RE9:** Admitir el almacenamiento de evidencias digitales de proyectos.

### 3.1. REQUISITOS COMUNES DE LAS INTERFACES

- **INTERFACES DE USUARIO:** Lo que el usuario va a visualizar del sistema, esta debe ser lógica y debe contener contenido llamativo y claro (labels, botones, combos, modales, etc.).
- **INTERFACES DE HARDWARE:** Equipo de cómputo palpable que se necesita para hacer uso del sistema, que al ser web no posee requerimientos exigentes, basta con un equipo/ dispositivo con características regulares y acceso a internet.
- **INTERFACES DE SOFTWARE:** Herramientas o sistemas no papables necesarios para el uso del sistema como lo son: Sistema Operativo (cualquiera) y un navegador web.
- **INTERFACES DE COMUNICACIÓN:** Los servidores, clientes y aplicaciones se comunicarán entre sí, mediante protocolos estándares en internet, siempre que sea posible. Por ejemplo, para transferir archivos o documentos deberán utilizarse protocolos existentes (FTP u otros convenientes).

### 3.2. REQUISITOS FUNCIONALES

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF01
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Postulación de Proyectos
<b>Características:</b>	Los usuarios (Directores de proyectos) podrán realizar la postulación de proyectos en las fechas especificadas en el cronograma de convocatorias.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	<b>Validación (Director de Proyecto):</b> El sistema en primera instancia validará el perfil profesional del usuario, de esta manera si cumple con las características necesarias para ser Director de proyecto, este será un nuevo usuario del sistema y se le dará paso a las siguientes etapas que conforman la Postulación de Proyectos.
<b>Prioridad del requerimiento:</b>	Alta

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF02
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Postulación de Proyectos

<b>Características:</b>	Los usuarios (Directores de proyectos) podrán realizar la postulación de proyectos en las fechas especificadas en el cronograma de convocatorias.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	<b>Conformación del grupo de Investigadores:</b> El Director del proyecto a postular conformará su grupo de investigadores (Co – Director, Investigadores, Ayudantes) en donde el sistema analizará el perfil profesional y académico de cada uno de ellos para asegurar que cumplan con las características requeridas en cada uno de los roles.
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF03
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Postulación de Proyectos
<b>Características:</b>	Los usuarios (Directores de proyectos) podrán realizar la postulación de proyectos en las fechas especificadas en el cronograma de convocatorias.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	<b>Subir archivos requeridos:</b> El Director de proyecto luego de haber conformado su equipo de investigadores procederá a subir o postear los archivos que el sistema le indicará (Archivo Formato ESPAM – Archivo Formato Semplades – Aval de Carrera), una vez concluido el sistema culminará con éxito la fase de postulación de proyectos.
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF04
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Autenticación de Usuarios
<b>Características:</b>	Los usuarios deberán identificarse previamente para lograr ingresar al sistema de Gestión y Seguimiento de las convocatorias.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	El sistema podrá ser consultado por cualquier usuario dependiendo del módulo en el cual se encuentre y su nivel de accesibilidad.
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF05
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Evaluación de Proyectos



<b>Características:</b>	El usuario Administrador (CIC) tendrá acceso a la documentación de los proyectos para realizar la calificación respectiva.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	El sistema registrará la calificación de los proyectos en base a la rúbrica planteada por la Comisión de Evaluación CIC; y a partir de esta calificación se dará a conocer si el proyecto está aprobado o reprobado.
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF06
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Asignación Presupuestaria
<b>Características:</b>	Los usuarios realizarán el cálculo de su asignación de recursos en base al Techo Presupuestario establecido por la CIC.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	<b>Asignación de Recursos:</b> El sistema proporcionará información acerca de los rubros y porcentajes de rubros vigentes en base a los cuales en una matriz se calculará la distribución del monto general del proyecto.
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Media	

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF07
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Ejecución de Proyectos
<b>Características:</b>	El usuario Investigador realizará la planificación General de metas y Ponderaciones respectivas a los años de ejecución de su proyecto.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	<b>Planificación General de Metas:</b> Se especifican los años de ejecución de proyecto en base a la información del mismo y sus respectivas ponderaciones, además se especifican las metas anuales a alcanzar.
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF08
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Ejecución de Proyectos
<b>Características:</b>	Los usuarios podrán realizar su planificación anual al comienzo de cada año.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	<b>Planificaciones Anuales:</b> En base a la Planificación General, el investigador año a año irá armando su planificación para que esta pueda ser cumplida y comprobada por medio de evidencias.
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF09
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Consulta de Información
<b>Características:</b>	Los usuarios podrán acceder a información que el sistema le otorgará acerca de la gestión y seguimiento de las convocatorias de proyectos I+D+i.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	En el momento que el usuario lo solicite el sistema hará un recabo de información desde la base de datos, la cual le permita obtener detalles generales y específicos del parámetro consultado, por ejemplo calificación de proyectos, valoración de seguimiento, etc.
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF10
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Difusión de Resultados
<b>Características:</b>	El usuario Investigador dejará evidencia de la difusión de resultados de su investigación.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	<b>Difusión de Resultados:</b> El usuario procederá ingresar información acerca de la publicación realizada (artículo científico, ponencia, libro o capítulo de libro).
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF11
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Cierre de Proyecto
<b>Características:</b>	El usuario Investigador culmina su actividad investigativa de su proyecto.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	<b>Cierre de proyecto:</b> Solo ocurre si este cumple con el RF10.
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF12
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Admitir el almacenamiento de evidencias digitales de proyectos
<b>Características:</b>	El usuario tiene la oportunidad de dejar evidencias digitales en cada uno de los parámetros que lo requieran.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	Uno de los objetivos principales del sistema es dejar evidenciado cada uno de los procesos que se llevan a cabo en la gestión de los proyectos,

	por lo cual es de suma importancia que permita al usuario subir archivos que conllevarán a otras actividades y funcionalidades del sistema.
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

### 3.3. RESQUISITOS NO FUNCIONALES O DE RENDIMIENTO

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RNF01
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Interfaz del Sistema
<b>Características:</b>	Los usuarios interactuarán con una interfaz amigable, dinámica, sencilla y de fácil entendimiento.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	El sistema es lógico, intuitivo y sobrio a la vista del usuario de manera que vaya de acorde al diseño web institucional.
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RNF02
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Mantenimiento
<b>Características:</b>	Los usuarios y futuros programadores tendrán acceso a documentación detallada sobre funcionalidades y herramientas del sistema.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	El sistema cuenta con un Manual de Usuario y un Manual del Programador, de esta manera se facilita su manejo y actualización.
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RNF03
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Accesibilidad
<b>Características:</b>	Los usuarios podrán acceder al sistema desde cualquier dispositivo con acceso a internet.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	El sistema deberá funcionar de manera constante 24/7 brindando confiabilidad al usuario.
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Media	

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RNF04
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Portabilidad
<b>Características:</b>	Backup del sistema y Base de Datos.

<b>Descripción del requerimiento:</b>	Se deberá realizar Backups periódicos de la Base de Datos para el resguardo y seguridad de la información almacenada en ella, además cuenta con el proyecto editable de Visual Studio.
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RNF05
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Integridad de Datos
<b>Características:</b>	Base de Datos normalizada.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	La Base de Datos está normalizada de tal manera que permita la integridad de los datos que se almacenen y se manejen por medio del sistema como archivos, contraseñas, perfiles, etc.
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

## ANEXO 5

## CERTIFICADO DE COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

REPUBLICA DEL ECUADOR



**ESPAMMFL**  
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



Calceta, 01 de noviembre del 2017

## CERTIFICACIÓN

Ing. Ángel Guzmán Cedeño, Mgs.

**COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

CERTIFICA QUE:

De conformidad el trabajo de tesis realizado por los estudiantes de la Carrera de Computación Cedeño Reyes María Belén y Morrillo Bravo Anderson Gustavo, mismo que se titula **“SISTEMA WEB DE GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS CONVOCATORIAS INTERNAS DE PROYECTOS I+D+i DE LA ESPAM MFL”**, cumpliendo con los requerimientos de esta coordinación ha sido desarrollado a cabalidad.

Para los fines pertinentes y sin otro particular, me suscribo.

Atentamente,

Ing. Ángel Guzmán Cedeño, Mgs.

**COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**