

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

## iMudle



**Madrid, 30-abril-2014**

**Referencia: CC-IMUDLE-PGR-0/v1.0**

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
**CC-IMUDLE-PGR-0**

Versión:  
**1.0**

Fecha elaboración:  
**30-abril-2014**

Página:  
**2**

## TABLA DE VERSIONES

VERSIÓN	FECHA	PRINCIPALES CAMBIOS
<b>0.1</b>	12/04/2014	Creada la plantilla y el formato preliminar
<b>0.2</b>	14/04/2014	Anexo de nueva planificación del proyecto
<b>0.3</b>	15/04/2014	Anexo de taxonomía de riesgos
<b>0.5</b>	18/04/2014	Introducción, documentos de referencia y definición del proyecto
<b>0.6</b>	22/04/2014	Secciones aspectos de estimación, planificación y requisitos del proyecto relevantes y análisis de los riesgos
<b>0.7</b>	24/04/2014	Secciones gestión de los riesgos y procedimiento de monitorización de los riesgos durante la vida del proyecto y anexo de evaluación de riesgos mediante la herramienta Riskology
<b>0.8</b>	27/04/2014	Completar glosario y referencias. Resumen y conclusiones.
<b>1.0</b>	29/04/2014	Revisión del documento

Elaborado por: Antonio Amate Ortega  
Rubén García-Valcárcel Sen  
Ricardo Rincón García  
Juan Sidrach de Cardona Mora

Revisado por: Ricardo Rincón García (29/04/2014)

Aprobado por: Juan Sidrach de Cardona Mora (30/04/2014)

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
**CC-IMUDLE-PGR-0**

Versión:  
**1.0**

Fecha elaboración:  
**30-abril-2014**

Página:  
**3**

## RESUMEN

Con el proyecto iMudle se desea satisfacer la necesidad de la Universidad Autónoma de Madrid de disponer de una mejor plataforma de aprendizaje online, con un carácter social añadido.

La Universidad Autónoma de Madrid ha impuesto unos condicionantes de plazo de entrega, que finalizará el 11 de mayo de 2015, y de presupuesto total, que no podrá exceder 192.639,32 €. Para satisfacer dichas restricciones se ha realizado una renegociación con la universidad, tras la cual se ha acordado reducir la funcionalidad extra de los subsistemas de calificaciones, foro, cursos y social.

Sin embargo, no es objetivo de la aplicación sustituir la parte de los sistemas informáticos SIGMA y Biblioteca que también tiene la Universidad Autónoma de Madrid en la actualidad. Asimismo, tampoco se busca que el sistema actúe como un Curso en Línea Masivo y Abierto.

Este documento está dirigido a los miembros del equipo de la empresa Cognitive Corporation que se encargarán del desarrollo del Proyecto iMudle, y tiene como objetivo recoger un plan de gestión de riesgos que proporcione garantías sobre la finalización con éxito de dicho proyecto.

Se ha utilizado la taxonomía de riesgos de desarrollo de software del Software Engineering Institute para identificar los riesgos potenciales para el Proyecto iMudle, para los cuales se ha estimado su probabilidad de ocurrencia, así como el impacto que tendrían sobre el proyecto y el producto en caso de ocurrir.

A partir de dichas estimaciones se ha evaluado la prioridad de los riesgos y se han seleccionado los cinco de mayor prioridad (Coste, Tiempo, Personal, Usabilidad, Experiencia), para los cuales se han definido puntos de ruptura, así como planes preventivos y mitigantes. Para los tres con más prioridad (Coste, Tiempo, Personal) también se han definido los planes de contingencia.

Además, se ha utilizado la herramienta Riskology para evaluar la ventana temporal que permita cubrir los riesgos no controlados del proyecto, así como estimar el porcentaje de cancelación del mismo, obteniéndose un 16%.

Por último, se ha elaborado un procedimiento de monitorización de los riesgos durante la vida del proyecto que permita detectar cuanto antes los riesgos producidos, poner en marcha los planes adecuados y supervisar la correcta aplicación de dichos planes.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
**CC-IMUDLE-PGR-0**

Versión:  
**1.0**

Fecha elaboración:  
**30-abril-2014**

Página:  
**4**

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
5

## TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO.....</b>	<b>7</b>
<b>2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA .....</b>	<b>8</b>
<b>3. DEFINICIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....</b>	<b>9</b>
<b>3.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA .....</b>	<b>9</b>
3.2.1 Objetivos y Alcance de la Aplicación .....	9
3.2.2 Relación con Otros Sistemas.....	10
<b>3.3 DESCOMPOSICIÓN EN SUBSISTEMAS .....</b>	<b>10</b>
3.3.1 Subsistema de Cuentas.....	11
3.3.2 Subsistema de Cursos.....	12
3.3.3 Subsistema de Calendario .....	12
3.3.4 Subsistema de Encuestas .....	12
3.3.5 Subsistema de Estadísticas.....	12
3.3.6 Subsistema de Recursos .....	12
3.3.7 Subsistema de Calificaciones .....	13
3.3.8 Subsistema Social .....	13
3.3.9 Subsistema de Foro .....	13
<b>4. ASPECTOS DE ESTIMACIÓN, PLANIFICACIÓN Y REQUISITOS DEL PROYECTO RELEVANTES PARA ESTE DOCUMENTO .....</b>	<b>13</b>
<b>4.1 REPLANIFICACIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>4.2 NUEVO CÁLCULO DEL FACTOR DE AJUSTE .....</b>	<b>14</b>
<b>4.3 ELIMINACIÓN DE FUNCIONALIDADES .....</b>	<b>14</b>
<b>5. ANÁLISIS DE LOS RIESGOS .....</b>	<b>15</b>
<b>5.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS .....</b>	<b>15</b>
5.1.1 Riesgos genéricos.....	16
5.1.2 Riesgos específicos .....	16
<b>5.2 ESTIMACIÓN DE LOS RIESGOS.....</b>	<b>17</b>
5.2.1 Estimación de la Probabilidad de que Ocurra cada Riesgo .....	17
5.2.2 Estimación de las Consecuencias de cada Riesgo .....	19
<b>5.3 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS .....</b>	<b>21</b>

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
6

## TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
5.3.1 Asignación Justificada de Prioridades a los Riesgos .....	22
5.3.2 Selección de los Riesgos Significativos .....	23
5.3.3 Establecimiento de los Puntos de Ruptura de Cada Riesgo ....	23
<b>5.4 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS .....</b>	<b>24</b>
<b>6. GESTIÓN DE LOS RIESGOS .....</b>	<b>24</b>
6.1 [R5] COSTE.....	25
6.2 [R4] TIEMPO .....	26
6.3 [R1] PERSONAL .....	27
6.4 [R8] USABILIDAD.....	28
6.5 [R7] EXPERIENCIA .....	28
<b>7. PROCEDIMIENTO DE MONITORIZACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE LA VIDA DEL PROYECTO .....</b>	<b>29</b>
<b>8. CONCLUSIONES .....</b>	<b>31</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>33</b>
<b>ANEXO A. GLOSARIO .....</b>	<b>33</b>
<b>ANEXO B. EVALUACIÓN DE RIESGOS MEDIANTE LA HERRAMIENTA RISKOLGY</b>	<b>34</b>
<b>ANEXO C. NUEVA PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>37</b>
<b>ANEXO D. TAXONOMÍA DE RIESGOS .....</b>	<b>43</b>
A. INGENIERÍA DEL PROYECTO .....	43
B. ENTORNO DE DESARROLLO .....	46
C. NECESIDADES DEL SISTEMA (RESTRICCIONES DEL PROGRAMA).....	50

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
**CC-IMUDLE-PGR-0**

Versión:  
**1.0**

Fecha elaboración:  
**30-abril-2014**

Página:  
**7**

## 1. INTRODUCCIÓN

El documento CC-IMUDLE-PGR-0 tiene como objetivo describir el plan de gestión de riesgos establecido para el Proyecto iMudle, que será desarrollado por la empresa Cognitive Corporation para la Universidad Autónoma de Madrid. Está dirigido al equipo de la empresa Cognitive Corporation encargado del desarrollo del proyecto.

El objetivo principal del sistema a desarrollar es servir de recurso de aprendizaje online y ayudar en la administración de cursos y alumnos, con el añadido de una faceta social. Este nuevo sistema deberá incluir toda la funcionalidad soportada actualmente por el sistema Moodle, incluyendo la gestión de cursos y el acceso de los estudiantes al material de los mismos. Para la aceptación del proyecto, la Universidad Autónoma de Madrid ha establecido una limitación de presupuesto de 192.639,32 € máximo, así como la condición de que el sistema esté operativo el 11 de mayo de 2015.

La planificación realizada en [DOC-2] no permitía satisfacer las restricciones de coste y tiempo de desarrollo, por lo que se realizó una renegociación con la Universidad Autónoma de Madrid, tras la cual se decidió recortar funcionalidad extra en los subsistemas de cursos, calificaciones, foro y social. Los términos exactos de la renegociación, así como la nueva planificación realizada, pueden consultarse en el Anexo C.

Sin embargo, no es objetivo de la aplicación sustituir la parte de los sistemas informáticos SIGMA y Biblioteca que también tiene la Universidad Autónoma de Madrid en la actualidad. Asimismo, tampoco se busca que el sistema actúe como un Curso en Línea Masivo y Abierto.

Por otra parte, al igual que en cualquier otro proyecto software, deberá tenerse en cuenta que la ocurrencia de riesgos durante el desarrollo del mismo puede afectar, en mayor o menor medida, a la calidad, viabilidad y planificación del proyecto. Al materializarse un riesgo se produce una situación imprevista que deberá ser controlada y corregida.

Por lo tanto, es importante realizar un estudio que permita identificar riesgos potenciales para el desarrollo del proyecto, así como estimar la probabilidad de ocurrencia de cada uno de ellos y el impacto que tendría sobre el proyecto en caso de producirse. Además, resulta fundamental definir una serie de medidas para prevenir la aparición de los riesgos potenciales identificados o, en caso de no conseguirlo, reducir su influencia en el proyecto.

En el presente documento se describen tanto el análisis de riesgos realizado como las medidas definidas para la prevención y reducción de impacto de los riesgos identificados, así como el procedimiento de monitorización de riesgos que se seguirá durante el desarrollo del proyecto.

### 1.1 ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

Este documento está dividido en secciones según los temas más relevantes tratados en él.

La Sección 2 enumera los distintos documentos relativos al proyecto iMudle que son citados en algún punto del presente informe.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
**CC-IMUDLE-PGR-0**

Versión:  
**1.0**

Fecha elaboración:  
**30-abril-2014**

Página:  
**8**

La Sección 3 consta de una descripción detallada del proyecto, describiendo los objetivos y el alcance de la aplicación, su relación con otros sistemas, su descomposición en subsistemas y la funcionalidad asociada a cada uno de los subsistemas.

La Sección 4 contiene las medidas tomadas para la reducción del coste y tiempo del proyecto en un 20% como se solicitó por parte de la Universidad Autónoma de Madrid.

La Sección 5 contiene el resultado del análisis de riesgos realizado, incluyendo los riesgos identificados, estimaciones de la probabilidad de ocurrencia y el impacto de cada uno de ellos, asignación de prioridades a los riesgos, selección de los más prioritarios y establecimiento de puntos de ruptura para estos últimos. También se incluyen los resultados de la evaluación de dichos riesgos mediante la herramienta Riskology.

En la Sección 6 se definen, para cada uno de los cinco riesgos de mayor prioridad identificados, las acciones preventivas que se llevarán a cabo para evitar la ocurrencia de los mismos, así como las medidas mitigantes que se tomarán si se produce alguno de los riesgos. Para los tres con mayor prioridad se realiza también el plan de contingencia.

En la Sección 7 se describe el procedimiento a seguir para la monitorización de los riesgos a lo largo del desarrollo del proyecto.

Por último, en la Sección 8 se incluyen las conclusiones del documento.

## 2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

En la Tabla 1 se muestran los planes relativos al proyecto iMudle a los que se hace referencia a lo largo del presente documento.

Referencia	Código del Documento	Título
[DOC-1]	CC-IMUDLE-GCS-0	Gestión de las Configuraciones Software
[DOC-2]	CC-IMUDLE-PDP-0	Plan de Proyecto
[DOC-3]	CC-IMUDLE-SQA-0	Aseguramiento de la Calidad

*Tabla 1: Documentos de referencia*

## 3. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Esta sección comienza analizando los objetivos principales del proyecto, para lo cual se describen las necesidades que han dado lugar a la realización del mismo. A continuación se describe las características generales del sistema a desarrollar, indicando los objetivos y el alcance de la aplicación, así como su relación con otros sistemas. Por último se analizan los subsistemas en los que se divide la aplicación, detallando qué funcionalidad corresponde a cada uno de ellos.



# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
9

## 3.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO

El proyecto iMudle surge como consecuencia de la necesidad de la Universidad Autónoma de Madrid de mejorar su actual Sistema de Aprendizaje Online, Moodle

El objetivo principal de la aplicación es servir de recurso de aprendizaje online y ayudar en la administración de cursos y alumnos, con el añadido de una faceta social. Dicho objetivo resume a alto nivel las pretensiones de la aplicación.

A más bajo nivel, iMudle deberá proporcionar toda la funcionalidad soportada actualmente por el sistema Moodle, incluyendo la gestión de cursos y el acceso de los estudiantes al material de los mismos. Deberá servir como herramienta de compendio de los recursos de aprendizaje online y de colaboración entre alumnos con el objetivo común de aprender.

El sistema, además, deberá servir como instrumento de socialización con compañeros de curso, amigos de la universidad y profesores. Del este modo, el sistema motivará una mayor implicación de los alumnos en su proceso de aprendizaje al ser un sistema informático más completo y útil para los usuarios.

Por último, la Universidad Autónoma de Madrid ha solicitado expresamente que la interfaz web del sistema sea altamente usable, flexible y robusta, para aumentar la satisfacción de los usuarios ya que éste es uno de los puntos más señalados tanto por alumnos como profesores como área de mejora. Por lo tanto, a lo largo de todo el desarrollo será necesario prestar especial atención a sus características de usabilidad.

## 3.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA

### 3.2.1 Objetivos y Alcance de la Aplicación

El objetivo principal del sistema es servir de recurso de aprendizaje online y ayudar en la administración de cursos y alumnos, con el añadido de una faceta social.

En primer lugar, el sistema a desarrollar deberá proporcionar toda la funcionalidad soportada actualmente por el sistema Moodle, incluyendo la gestión de cursos y el acceso de los estudiantes al material de los mismos. En particular, todos los usuarios de un curso podrán compartir los recursos que deseen. Además, se deberá permitir a los usuarios comprobar las fechas de los próximos eventos.

La aplicación deberá permitir también a los administradores y profesores conocer la opinión sobre el sistema y el proceso de aprendizaje mediante la creación de encuestas. En particular, los administradores podrán crear encuestas generales que podrán realizar todos los usuarios que se estipule conveniente y los profesores podrán crear encuestas sobre su curso que podrán realizar sólo los alumnos del curso.

Para mayor comodidad de los profesores y con el objetivo de que puedan mejorar el sistema docente en años posteriores, éstos podrán conocer estadísticas de su curso. Por otro lado, los administradores tendrán acceso a las estadísticas del sistema.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
**CC-IMUDLE-PGR-0**

Versión:  
**1.0**

Fecha elaboración:  
**30-abril-2014**

Página:  
**10**

Del mismo modo, los profesores podrán crear tareas y exámenes, calificarlos y especificar los métodos de evaluación del curso en función de dichas calificaciones. Además podrán evaluar grupos de alumnos para no tener así que especificar una nota para cada alumno.

Por último, el sistema deberá disponer de un sistema simétrico de relaciones de amistad entre los usuarios. Igualmente, se dispondrá de un foro asociado a cada curso, que servirá para comunicar a todos los usuarios del mismo.

Una vez analizados los objetivos principales del proyecto, resulta conveniente aclarar los principales aspectos del alcance del mismo.

En primer lugar, dado el ámbito destino del sistema, éste ha de poder dar servicio a todos los miembros de la comunidad universitaria implicados en la educación y el aprendizaje. Por tanto, se debe poder manejar un número de usuarios en torno a los 30.000 (según los datos de número de estudiantes facilitados por la Universidad Autónoma de Madrid).

En lo referente a limitaciones de funcionalidad en el sistema, señalar que no se permite a los alumnos adherir comentarios a los recursos disponibles de un curso ni calificarlos.

Por último, no es propósito de la aplicación sustituir la parte de los sistemas informáticos SIGMA y Biblioteca que también tiene la Universidad Autónoma de Madrid en la actualidad. Asimismo, tampoco se busca que el sistema actúe como un Curso en Línea Masivo y Abierto.

## 3.2.2 Relación con Otros Sistemas

La aplicación a desarrollar deberá comunicarse con otros dos sistemas externos para poder llevar a cabo toda la funcionalidad requerida.

Por una parte, deberá comunicarse con el sistema SIGMA de la Universidad Autónoma de Madrid. Accederá a éste para realizar la importación de la información de un alumno, cuando así lo indique un administrador en la creación de un usuario de este tipo. De esta forma el alumno aparecerá matriculado en iMudle en todos los cursos en los que se encuentre matriculado en SIGMA.

Por otra parte, la nueva aplicación deberá comunicarse con el correo electrónico institucional de la Universidad Autónoma de Madrid. Esto se producirá cuando un usuario haya olvidado su contraseña actual y solicite que se le envíe una nueva al correo electrónico.

## 3.3 DESCOMPOSICIÓN EN SUBSISTEMAS

Para alcanzar los objetivos descritos en la Sección 2.1.2.1, la aplicación iMudle se divide en nueve subsistemas, que a su vez tienen asociados distintos módulos, como se puede observar en la Figura 1.

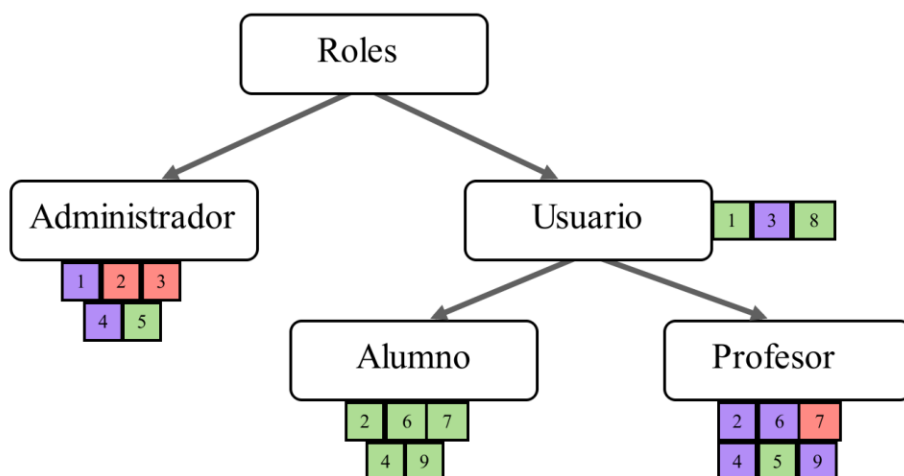
# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
11



## Subsistemas

- 1 Cuentas
- 2 Cursos
- 3 Calendario
- 4 Encuestas
- 5 Estadísticas

- 6 Recursos
- 7 Calificaciones
- 8 Social
- 9 Foro

- Gestión
- Gestión y uso
- Uso

Figura 1: Esquema de subsistemas y módulos

A continuación se describe brevemente la funcionalidad que corresponde a cada uno de los subsistemas mencionados.

### 3.3.1 Subsistema de Cuentas

Este subsistema se encarga de gestionar el acceso y la salida del sistema, así como los aspectos relacionados con la gestión de usuarios: adición de usuarios, búsqueda de usuarios y visita a perfiles de usuarios.

Los usuarios alumnos y profesores tienen un perfil público disponible para los demás usuarios. Además, se incorpora un servicio de privacidad para elegir los grupos de usuarios que podrán acceder al perfil de un usuario.

En el caso de los profesores, éstos tendrán acceso a los datos de los alumnos de todos los cursos que impartan.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
12

## 3.3.2 Subsistema de Cursos

Este subsistema se encarga de la gestión de los cursos: creación de cursos, modificación y eliminación de los mismos, búsqueda de cursos, asociación de profesores a cursos y añadir tareas a cursos.

Los alumnos que se hayan matriculado mediante el sistema SIGMA de la Universidad Autónoma de Madrid en un curso aparecerán matriculados en dicho curso en iMudle cuando el administrador les añada al sistema y tendrán así acceso a todos los recursos, tareas, exámenes y eventos del mismo.

Los profesores serán los que gestionarán los cursos y todo lo que conlleva esto (recursos, tareas, calificaciones, foro, encuestas y eventos). El objetivo principal de este subsistema para los profesores es la comodidad para llevar a cabo su labor, pudiendo organizar los alumnos del curso en grupos, y pudiendo importar y exportar un curso para reutilizarlo otros años.

## 3.3.3 Subsistema de Calendario

El Calendario se compone de eventos futuros. El objetivo de este subsistema es el de gestionar este servicio que sirve de recordatorio a los usuarios del sistema de los próximos eventos como exámenes, fechas de entrega de las tareas o eventos personales.

Además, los usuarios podrán personalizar su calendario personal añadiendo o eliminando sus propios eventos.

## 3.3.4 Subsistema de Encuestas

El subsistema de Encuestas permite a los administradores y profesores conocer la opinión sobre el sistema y el proceso de aprendizaje.

En particular, los administradores podrán crear encuestas generales que podrán realizar todos los usuarios que se estipule conveniente y, del mismo modo, los profesores podrán crear encuestas sobre su curso que podrán realizar sólo los alumnos del curso.

## 3.3.5 Subsistema de Estadísticas

Este subsistema permite a los profesores conocer estadísticas de su curso, como el número de accesos por usuario y por día al foro, encuestas, exámenes, recursos y entrega de una tarea. De esta forma, pueden obtener conclusiones para mejorar el sistema docente a lo largo de los años posteriores.

## 3.3.6 Subsistema de Recursos

El subsistema de Recursos permite la gestión de los mismos, es decir, la subida y descarga de recursos.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
**CC-IMUDLE-PGR-0**

Versión:  
**1.0**

Fecha elaboración:  
**30-abril-2014**

Página:  
**13**

El objetivo principal en este subsistema es la disponibilidad de los recursos para todos los usuarios de un curso, por lo que todos los usuarios podrán compartir los recursos que deseen. La labor de los profesores será la de administrar dichos recursos.

## 3.3.7 Subsistema de Calificaciones

Este subsistema se compone de tareas, exámenes y calificaciones.

Los profesores pueden crear tareas y exámenes, calificarlos y especificar los métodos de evaluación del curso en función de dichas calificaciones. Además, podrán evaluar grupos de alumnos para no tener así que especificar una nota para cada alumno.

Para ello, los alumnos pueden subir archivos a las tareas creadas por los profesores y realizar los exámenes.

## 3.3.8 Subsistema Social

El subsistema Social se compone de un sistema simétrico de relaciones de amistad entre los usuarios. Está pensado para mejorar la coordinación entre todos los profesores responsables de un curso y poder localizar fácilmente al profesor de un curso para preguntarle dudas o para concertar una tutoría.

De esta forma, se agiliza el sistema docente y se mejora la interacción entre los miembros implicados en él.

## 3.3.9 Subsistema de Foro

Este subsistema permite gestionar los servicios de foro del sistema. Se dispone de un foro asociado a cada curso, que servirá para intercomunicar a todos los usuarios del mismo.

En dicho foro, los usuarios pueden escribir sus preguntas o dudas sobre cualquier aspecto del curso, responder las dudas de otros usuarios, subir archivos relacionados con el tema de un hilo del foro y comentarlos y valorarlos para servir de guía para el resto de integrantes del foro.

## 4. ASPECTOS DE ESTIMACIÓN, PLANIFICACIÓN Y REQUISITOS DEL PROYECTO RELEVANTES PARA ESTE DOCUMENTO

Para la realización del presente documento se han tenido que considerar algunos cambios solicitados por la Universidad Autónoma respecto a la duración y coste del proyecto:

- Reducción del 20% en el coste del proyecto.
- Reducción del 20% en la duración del proyecto.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
**CC-IMUDLE-PGR-0**

Versión:  
**1.0**

Fecha elaboración:  
**30-abril-2014**

Página:  
**14**

El no cumplimiento de estas nuevas exigencias implicarían la cancelación del proyecto iMudle, por lo que se ha realizado un estudio minucioso para hallar la manera más adecuada de llevar a cabo estas reducciones. Las nuevas estimaciones realizadas para cumplir dichos objetivos se resumen en la Tabla 2, mostrada a continuación. No obstante, el desglose completo de la nueva planificación del proyecto puede consultarse en el Anexo C de este documento. En dicho anexo se detallan especificaciones tanto sobre la nueva duración y los nuevos costes como sobre los ajustes realizados para poder aplicar las reducciones necesarias.

Tipo	Estimación previa	Estimación actual	Reducción
<b>Duración del proyecto</b>	<b>359,11 días</b>	<b>251,01 días</b>	<b>30,10%</b>
<b>Coste del proyecto</b>	<b>240.799,14 €</b>	<b>170.986,00 €</b>	<b>28,99%</b>

*Tabla 2: Reducciones en las estimaciones del proyecto*

A continuación se explica en qué se han basado las tres medidas que se han aplicado para conseguir rebajar el coste y la duración del desarrollo de iMudle un 20%.

## 4.1 REPLANIFICACIÓN

Se han paralelizado aun más las tareas realizadas por el analista y los diseñadores, de forma que se comience la fase de diseño de cada subsistema cuando finaliza la fase de análisis del mismo y no cuando finalice la fase de análisis de todo el incremento. Así mismo se comenzará la fase de codificación de cada incremento cuando acabe la fase de diseño del mismo, sin necesidad de esperar a que concluya la de todo el incremento en el que se incluye. Con esto se ha conseguido adelantar la fecha estimada del proyecto unas tres jornadas de trabajo, pero no se han reducido los costes.

Además, se ha asignado al diseñador senior, que es el miembro de entre los tres diseñadores que más cobra por hora, las fases de los subsistemas más sencillos y, por tanto, más cortas. Sin embargo, con esta medida no se ha conseguido reducir prácticamente el presupuesto.

## 4.2 NUEVO CÁLCULO DEL FACTOR DE AJUSTE

Se ha decidido analizar más a fondo el factor de ajuste del proyecto iMudle, y como resultado de este estudio más exhaustivo, ha resultado ser 26. Los nuevos valores de los factores de complejidad y su justificación se detallan en la Tabla 10 presente en el Anexo C.

Con esto se ha conseguido reducir la duración del proyecto en 65 jornadas de trabajo, y el coste del mismo en 45.603€.

## 4.3 ELIMINACIÓN DE FUNCIONALIDADES

Con los dos cambios realizados hasta el momento, se ha reducido la duración en un 19% y el coste en un 17.4%. Como ambos valores son muy ajustados y dejando así el proyecto sería muy probable sobrepasar los límites acordados, lo que llevaría al proyecto a su cancelación, se ha decidido reducir la parte de funcionalidad de la aplicación que se considera menos

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
**CC-IMUDLE-PGR-0**

Versión:  
**1.0**

Fecha elaboración:  
**30-abril-2014**

Página:  
**15**

relevante. Para ello se han eliminado los siguientes requisitos (referenciados con las etiquetas correspondientes en el documento del Plan de Proyecto [DOC-2]):

- Subsistema de cursos:
  - Guardado y restauración de cursos [RF 23, RF 24]: Son requisitos prescindibles ya que el cliente no los exigía.
  - Modificación de tareas de un curso [RF 29]: Se podrán crear y eliminar tareas, pero no modificar las ya existentes. Para modificar una tarea se deberá borrarla y crear una nueva.
  - Vista de un curso como alumno [RF 18]: Este requisito tampoco se exigía por el cliente.
- Subsistema de calificaciones:
  - Modificación de exámenes [RF 53]: Un profesor podrá crear y eliminar exámenes, pero para modificar uno ya existente, deberá eliminarlo y crear uno de nuevo.
- Subsistema social:
  - Chat [RF 63, RF 64, RF 65, RF 66]: Dado que el chat era un sistema complejo y que no se exigía por el cliente, la eliminación de esta funcionalidad nos permitirá ahorrar bastantes recursos del proyecto iMudle.
- Subsistema de foro:
  - Modificación de hilos del foro [RF 68]: En el foro de cada curso ya no se permitirá modificar un hilo existente. Para modificarlo ahora se deberá eliminar y crear uno nuevo.

La eliminación de los requisitos expuestos ha supuesto un ahorro de aproximadamente 40 jornadas de trabajo y 24.210€.

## 5. ANÁLISIS DE LOS RIESGOS

Esta sección comienza con la lista de riesgos identificados para el proyecto iMudle. A continuación de lo cual se estima la probabilidad de ocurrencia de cada uno de ellos así como su impacto. Estos datos se utilizan para evaluar sus prioridades. Posteriormente se detalla la selección de los cinco riesgos más significativos para, finalmente, establecer sus puntos de ruptura.

### 5.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

Para identificar los riesgos que pueden tener lugar durante el desarrollo del proyecto iMudle se ha seguido el método basado en taxonomías descrito en [1] realizando el cuestionario propuesto en dicho documento para descubrir posibles amenazas. Posteriormente se ha



# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
16

realizado un análisis del Plan de Proyecto [DOC-2], concluyendo que los riesgos específicos del proyecto iMudle ya habían sido identificados mediante las respuestas al cuestionario.

A continuación se detallan los encontrados, junto con las secciones del cuestionario de taxonomía [1] que ayudaron a identificarlo. En el Anexo D se encuentra la relación completa de respuestas a las preguntas del cuestionario.

## 5.1.1 Riesgos genéricos

**[R1] Personal:** Durante el proyecto es posible que se produzcan bajas laborales. Esto supondría un problema grave en el caso de que el empleado de baja fuese el analista de sistemas, ya que hay fases completas del desarrollo que dependen exclusivamente de éste, por lo que se convierte en un SPOF. [C.1.b]

**[R2] Detección y corrección de un error:** Se detecta y corrige un error producido en una fase temprana del ciclo de vida de desarrollo del software, en una fase tardía del mismo. Esto podría ocasionar grandes pérdidas, dependiendo del momento en el que se detecte. Si se detecta en la revisión de la fase correspondiente a la que se produce el fallo no sería ningún problema, pero cuanto más tarde se detecte, más difícil será corregirlo, pudiendo disminuir la calidad del producto, ocasionar el retraso de la entrega del proyecto o incluso su cancelación. Este riesgo se engloba dentro de la clase de riesgos técnicos, más concretamente en la categoría de desarrollo.

## 5.1.2 Riesgos específicos

**[R3] Pruebas:** La resistencia del sistema al tráfico no podrá ser evaluada hasta la implantación del software en su entorno de producción. Además, el requisito de interfaz gráfica del producto es difícil de probar fidedigna o fehacientemente. Debido a esto, el sistema final podría no satisfacer los requisitos del cliente, siendo necesario realizar actividades de corrección. Además al ser tan crítico el plazo de la entrega, en caso de retraso la duración de la fase de pruebas unitarias podrá ser reducida, aumentando el riesgo asociado a las pruebas. [A.2.e, A.3.b, A.4.b]

**[R4] Tiempo:** Con la planificación actual, se estima que la finalización del proyecto tendrá lugar el 11 de mayo de 2015. Acabando en esta fecha, se están llevando a cabo 37 jornadas laborales menos de las estimadas para entregar a tiempo, lo que implica aproximadamente un margen de 1 mes y medio ante posibles retrasos. Sin embargo, si se produjeran demasiados imprevistos es posible que la fecha de finalización estimada se retrase, pudiendo acarrear recortes en la calidad del proyecto o incluso la cancelación del mismo. Además, al haberse especificado fechas en las que se proporcionará a la Universidad Autónoma de Madrid los diferentes productos entregables, los retrasos también podrían al no cumplimiento de este acuerdo. [A.3.b, B.5.a, B.2.g, C.1.a]

**[R5] Coste:** El coste total obtenido es de 170.986€, que no sobrepasa la limitación de 192.639,31€ impresa al presupuesto. Sin embargo, es muy probable que necesidades



# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
17

surgidas durante el proyecto aumenten el coste para Cognitive Corporation, lo que puede causar pérdidas económicas o incluso la cancelación del proyecto. [C.1.c, C.2.b]

**[R6] Empresas externas:** Se han subcontratado a las empresas UAMSOFT Systems para que participe en el desarrollo del proyecto y SOFTCOM para las actualizaciones necesarias de software y licencias de productos necesarios. Un retraso en los plazos establecidos por cualquiera de ellas significaría un retraso en el desarrollo del proyecto principal y, por tanto, un riesgo a tener en cuenta. Uno de estos retrasos podría estar provocado porque se desconoce si los desarrolladores de UAMSOFT están familiarizados con las herramientas de soporte del sistema, lo que implicaría que requiera formación para su uso. [B.2.f, C.1.a, C.2.c]

**[R7] Experiencia:** El equipo de desarrolladores disponible no tiene experiencia previa en aplicaciones similares al sistema iMudle ni en la arquitectura técnica subyacente. Debido a esto, es posible que el desarrollo del producto requiera más tiempo para que los desarrolladores adquieran familiaridad con el entorno. [A.1.f, C.1.b]

**[R8] Usabilidad:** El sistema debe resultar agradable y simple de manejar a los usuarios finales, ya que su finalidad es facilitar el aprendizaje resultando una herramienta más atractiva, de modo que aumente el uso del sistema. Si no se cumple este requisito, la Universidad Autónoma de Madrid podría exigir el rediseño completo de la interfaz. [A.4.b, A.5.d]

**[R9] Complejidad:** El equipo de desarrollo sólo ha detectado un subsistema cuya implementación puede ser difícil desde el punto de vista técnico, el de Recursos, por lo que pueden surgir problemas a la hora de realizar el diseño y la codificación de este subsistema. Además, el tamaño del sistema puede suponer un aumento de la complejidad, debido a la inexperiencia de Cognitive Corporation en el desarrollo de una aplicación con tantos subsistemas. [A.1.e, A.1.g]

**[R10] Sistemas Externos:** Parte del personal encargado del sistema externo SIGMA, con el que ya cuenta la Universidad Autónoma de Madrid y del que se sirve iMudle, no estará disponible durante el desarrollo de la aplicación, lo cual podría suponer un problema si no estuviesen bien documentadas las interfaces con dicho sistema. [A.2.c]

## 5.2 ESTIMACIÓN DE LOS RIESGOS

Para cada uno de los riesgos identificados en la sección 5.1, se realizará una estimación de su probabilidad de ocurrencia, así como del impacto que tendría el desarrollo del proyecto en caso de producirse.

### 5.2.1 Estimación de la Probabilidad de que Ocurra cada Riesgo

Para estimar la probabilidad de que ocurra cada uno de los riesgos identificados se ha seguido la escala presentada en la Tabla 3.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
18

PROBABILIDAD	VALOR
Muy Baja	0,1-0,2
Baja	0,3-0,4
Media	0,5-0,6
Alta	0,7-0,8
Muy Alta	0,9

Tabla 3: Escala de probabilidad de ocurrencia de los riesgos

Se ha estimado la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los riesgos identificados, la cual se presenta en la Tabla 4, junto con la justificación de otorgar dicho valor estimado.

	RIESGO	PROBABILIDAD	JUSTIFICACIÓN
R1	Personal	0,4 - Baja	El limitado personal del proyecto hace que cualquier baja imprevista suponga un riesgo para el proyecto.
R2	Detección y corrección de un error	0,4 - Baja	La replanificación del proyecto para el ahorro de coste y tiempo ha llevado a asignar al diseñador senior al análisis, diseño y codificación de los subsistemas más sencillos y cortos, por lo que los diseñadores junior, al tener menos experiencia, es probable que cometan errores en el análisis y el diseño de los subsistemas más complejos, que podrían no detectarse hasta fases más tardías como la codificación o las pruebas.
R3	Pruebas	0,4 - Baja	Al disponer de un margen de tiempo ante imprevistos, se estima poco probable tener que reducir los periodos de pruebas unitarias y de validación (especialmente de la interfaz) con el cliente. Por otro lado, dado que se espera disponer de hardware lo bastante potente para el volumen de tráfico esperado, se considera poco probable que la resistencia al tráfico suponga un problema.

Tabla 4: Probabilidad de ocurrencia de cada riesgo

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
19

	RIESGO	PROBABILIDAD	JUSTIFICACIÓN
R4	Tiempo	0,4 - Baja	Se cuenta con un margen de 34 jornadas laborales respecto a la fecha límite de entrega, lo que corresponde a un 14,4% de la duración estimada del proyecto.
R5	Coste	0,4 - Baja	Se cuenta con un margen de 21653,31€ respecto al coste límite del proyecto, lo que corresponde a un 12,6% del coste total.
R6	Empresas Externas	0,7 – Alta	Cognitive Corporation no ha colaborado antes con UAMSOFT ni con SOFTCOM por lo que existe una alta probabilidad de que la comunicación no sea la óptima y esto provoque retrasos.
R7	Experiencia	0,9 – Muy Alta	El equipo de desarrollo no tiene ninguna experiencia previa en aplicaciones similares.
R8	Usabilidad	0,7 - Alta	Debido a la dificultad de probar con un rango suficiente de usuarios el diseño de la interfaz, es muy probable que no se cumpla con las expectativas de los usuarios.
R9	Complejidad	0,4 - Baja	Sólo se ha identificado un subsistema cuya implementación puede resultar difícil, y aunque iMudle es un proyecto grande, el que esté dividido en muchos subsistemas minimiza la probabilidad de ocurrencia de este riesgo.
R10	Sistemas Externos	0,5 - Media	A pesar de que parte del personal encargado de sistemas externos no estará disponible, para la mayoría de subsistemas el equipo de desarrollo de Cognitive Corporation no requerirá su colaboración.

Tabla 4: Probabilidad de ocurrencia de cada riesgo (continuación)

## 5.2.2 Estimación de las Consecuencias de cada Riesgo

Para estimar el impacto de cada riesgo en el proyecto y en el producto en caso de que éste ocurra, se ha seguido la escala presentada en la Tabla 5.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
**CC-IMUDLE-PGR-0**

Versión:  
**1.0**

Fecha elaboración:  
**30-abril-2014**

Página:  
**20**

IMPACTO	VALOR
Muy Bajo	0,1
Bajo	0,2
Medio	0,3
Alto	0,4
Muy Alto	0,8

*Tabla 5: Escala del impacto de los riesgos*

En la Tabla 6 se ha recogido una estimación justificada de las consecuencias de los problemas asociados a cada riesgo en el proyecto y el producto.

	RIESGO	IMPACTO	JUSTIFICACIÓN
R1	Personal	0,8 - Muy Alto	Debido al limitado personal asignado al desarrollo de este proyecto, una baja prolongada de alguno de sus componentes causaría grandes trastornos en su planificación, pudiéndose llegar al no cumplimiento de los plazos, y por tanto a la cancelación del proyecto.
R2	Detección y corrección de un error	0,4 - Alto	Un error en las fases tempranas podría suponer un impacto moderado en el proyecto si se detecta a tiempo. No obstante, si es detectado en una fase posterior podría conllevar serios problemas en el desarrollo e incluso la cancelación del proyecto.
R3	Pruebas	0,4 - Alto	Si el cliente no estuviese satisfecho con la interfaz, esto implicaría un rediseño completo de la misma, lo que supondría un coste y tiempo adicionales a los planificados. Además, la incapacidad de desarrollar un sistema que soporte la carga de trabajo del entorno de producción implica el no cumplimiento del objetivo del proyecto.
R4	Tiempo	0,8 - Muy Alto	No cumplir con el plazo de entrega supondría la cancelación del proyecto.

*Tabla 6: Impacto de cada riesgo*

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
21

	RIESGO	IMPACTO	JUSTIFICACIÓN
R5	Coste	0,8 - Muy Alto	Superar el presupuesto establecido supondría la cancelación del proyecto.
R6	Empresas Externas	0,3 - Medio	Un problema en alguna de las dos empresas subcontratadas supondría o bien un retraso en las actualizaciones y licencias de software (SOFTCOM), o bien retrasos en el desarrollo del proyecto (UAMSOF). Ambas posibilidades tendrían una repercusión media en los plazos de duración del proyecto.
R7	Experiencia	0,3 - Medio	La falta de experiencia en sistemas similares se traducirá en esfuerzo invertido en formación y posibles rediseños. Este factor puede amenazar ligeramente los plazos del proyecto.
R8	Usabilidad	0,4 - Alto	El sistema está concebido para ser usado por los usuarios de la comunidad universitaria y, por tanto, una interfaz atractiva y usable es un requisito prioritario para el éxito del proyecto.
R9	Complejidad	0,3 - Medio	La complejidad del sistema puede generar problemas inesperados y retrasos en los plazos. Sólo hay un subsistema considerado complejo, pero por su centralidad, el impacto generado por su mal desarrollo afectaría seriamente al del proyecto.
R10	Sistemas Externos	0,1 - Muy Bajo	La falta de un equipo al que acudir a la hora de manejar los sistemas externos supondrá un mayor esfuerzo para su comprensión y uso pero no afectará seriamente a la calidad del proyecto.

Tabla 6: Impacto de cada riesgo (continuación)

## 5.3 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

Esta sección tiene como objetivo evaluar los riesgos identificados, estableciendo la prioridad de cada uno de ellos y seleccionando los más significativos, para los cuales se establecerán puntos de ruptura. Además se utilizará la herramienta Riskology [2] para estimar la ventana temporal necesaria para cubrir los riesgos no controlados, así como la probabilidad de cancelación del proyecto.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
22

## 5.3.1 Asignación Justificada de Prioridades a los Riesgos

Teniendo en cuenta las cifras estimadas de impacto y probabilidad de ocurrencia para los riesgos identificados en la Sección 5.1, se ha empleado su producto como una medida de su efecto general en el proyecto, tal y como se muestra en la Tabla 7. De este modo, se refleja de manera más adecuada la exposición a cada riesgo.

	RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	PRIORIDAD (PROBABILIDAD*IMPACTO)
R1	Personal	0,4	0,8	$0,4 \times 0,8 = 0,32$
R2	Detección y corrección de un error	0,4	0,4	$0,4 \times 0,4 = 0,16$
R3	Pruebas	0,4	0,4	$0,4 \times 0,4 = 0,16$
R4	Tiempo	0,4	0,8	$0,4 \times 0,8 = 0,32$
R5	Coste	0,4	0,8	$0,4 \times 0,8 = 0,32$
R6	Empresas Externas	0,7	0,3	$0,7 \times 0,3 = 0,21$
R7	Experiencia	0,9	0,3	$0,9 \times 0,3 = 0,27$
R8	Usabilidad	0,7	0,4	$0,7 \times 0,4 = 0,28$
R9	Complejidad	0,4	0,3	$0,4 \times 0,3 = 0,12$
R10	Sistemas Externos	0,5	0,1	$0,5 \times 0,1 = 0,05$

Tabla 7: Exposición a cada riesgo

A continuación se muestran los riesgos del proyecto ordenados según su prioridad, que se indica entre paréntesis:

1. [R5] Coste (0,32)
2. [R4] Tiempo (0,32)
3. [R1] Personal (0,32)
4. [R8] Usabilidad (0,28)
5. [R7] Experiencia (0,27)
6. [R6] Empresas Externas (0,21)
7. [R2] Detección y corrección de un error (0,16)

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
23

8. [R3] Pruebas (0,16)
9. [R9] Complejidad (0.12)
10. [R10] Sistemas Externos (0,05)

## 5.3.2 Selección de los Riesgos Significativos

Como riesgos más significativos se han seleccionado los cinco riesgos con mayor prioridad en la escala descrita en la Sección 5.3.1. Dichos riesgos se recogen en la Tabla 8.

PUESTO	CÓDIGO	RIESGO	PRIORIDAD
1	[R5]	Coste	0,48
2	[R4]	Tiempo	0,44
3	[R1]	Personal	0,40
4	[R8]	Usabilidad	0,28
5	[R7]	Experiencia	0,27

Tabla 8: Riesgos más significativos

## 5.3.3 Establecimiento de los Puntos de Ruptura de Cada Riesgo

Para cada uno de los riesgos significativos seleccionados en el apartado anterior, se han establecido una serie de puntos de ruptura a lo largo del proyecto:

- **[R5] Coste:** En cada hito del proyecto se realizará una nueva estimación de costes, contando con toda la nueva información disponible sobre el desarrollo del sistema. En caso de que estos costes excedan el 25% del precio pactado, el proyecto se considerará inviable y se procederá a su cancelación.
- **[R4] Tiempo:** En cada hito del proyecto se analizará la planificación, teniendo en cuenta retrasos ocurridos y esperados. En caso de que la nueva fecha de finalización estimada supere en 10 ó más días la fecha límite de entrega del proyecto pactada, se procederá a su cancelación o se renegociará la fecha de entrega con la Universidad Autónoma de Madrid.
- **[R1] Personal:** Si se produjese una baja de alguno de los componentes del equipo desarrollo del proyecto iMudle cuya duración se prevea mayor de cuatro meses (enfermedades serias, defunciones, etc.), se procederá a la cancelación del proyecto o a la renegociación de su fecha de entrega. Si se produjese más de una baja con las mismas características (tales que la suma de las duraciones previstas superen los cuatro meses), se procedería de igual forma.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
24

- **[R8] Usabilidad:** El punto de ruptura para este riesgo son las pruebas de aceptación, en las que la interfaz creada deberá resultar atractiva y usable para los usuarios finales. En caso de que ésta no resultase apropiada, su rediseño en este punto sería imposible y el proyecto debería cancelarse o renegociarse.
- **[R7] Experiencia:** Se han fijado puntos de ruptura para este riesgo en cada uno de los hitos posteriores a la finalización del primer incremento, excluyendo el hito final de entrega, ya que se considera que en dichos puntos la falta de experiencia de los desarrolladores impediría concluir con éxito el proyecto.

## 5.4 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

Para evaluar los riesgos se ha utilizado la herramienta Riskology, cuyo desglose se detalla en el Anexo B. Los resultados de la simulación indican que la fecha de entrega más probable es el 23 de enero de 2016, fecha que estaría fuera del plazo límite. Sin embargo, el porcentaje de cancelación es del 16%, con lo que el riesgo de cancelación del proyecto no es excesivamente elevado.

## 6. GESTIÓN DE LOS RIESGOS

Para la realización del proyecto iMudle se han identificado diez riesgos potenciales que han sido clasificados y ordenados por prioridad (ver sección 5.3.1). Para los cinco más prioritarios, en esta sección se definen planes de actuación que permiten gestionar estas amenazas adecuadamente, reduciendo el impacto en el desarrollo del proyecto.

Las medidas de gestión de riesgos se han clasificado en tres categorías:

- **Medidas preventivas:** son aquellas actividades cuyo objetivo es reducir la probabilidad de ocurrencia del riesgo, por tanto, son asignadas antes de que el riesgo ocurra.
- **Medidas mitigantes:** son aquellas actividades llevadas a cabo para atenuar los efectos de un riesgo que se ha producido.
- **Medidas de contingencia:** son aquellas acciones drásticas que se llevan a cabo cuando, a pesar de haberse detectado el riesgo y haberse aplicado las medidas mitigantes correspondientes, el riesgo continúa existiendo. Estas estrategias tratan de atajar la amenaza mediante un plan alternativo de actuación.

A continuación, se definen acciones preventivas y mitigantes para los cinco riesgos con prioridad más alta. Además, para tres de ellos se especificarán planes de contingencia, por si estos riesgos llegaran a materializarse, implicando que las acciones mitigantes no hayan sido suficientes.



# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
25

## 6.1 [R5] COSTE

Después del reajuste del coste del proyecto solicitado por la Universidad Autónoma de Madrid consistente en una reducción del 20% del presupuesto estimado inicial, Cognitive Corporation redujo el mismo en un 28.99%, lo que supuso una estimación final en 170.986€ (ver Sección 5). Esto supone un margen de maniobra del 12,6% respecto al presupuesto actual, es decir 21.653€. A pesar de ser una cantidad considerable, en un proyecto de una envergadura como la de iMudle este margen puede no ser suficiente y, por tanto, es necesario tomar una serie de medidas que disminuyan la probabilidad de que éste aumente.

### 6.1.1 Medidas preventivas

Con el fin de evitar aumentos en el coste del proyecto, se realizará una segunda negociación con la empresa contratante para tratar de eliminar otras funcionalidades accesorias o que pudieran ser implementadas con coste adicional. Asimismo, en aquellas funcionalidades que se consideren irrenunciables, se ofrecerán alternativas más baratas que ofrezcan una operatividad similar.

Finalmente, se negociará ampliar el presupuesto límite a cambio de beneficios no económicos, como puedan ser cursos de formación para administradores del sistema, ofertas en servicios de mantenimiento del producto o servicios de atención al cliente tras la entrega.

### 6.1.2 Medidas mitigantes

En caso de que, a pesar de las negociaciones, el coste amenace la viabilidad del proyecto, se llevará a cabo una reducción en recursos materiales y humanos destinados al proyecto.

En particular, se optimizará el uso de las estaciones de trabajo y desarrollo, que podrán ser compartidas con otros equipos de desarrollo para repartir su coste. Asimismo, si el riesgo se produce en una fase temprana del proyecto, podría prescindirse de la compra de la estación de pruebas y en su lugar alquilarla únicamente en los momentos necesarios.

Además, podrán reducirse costes en recursos humanos mediante la disminución de la dedicación laboral asignada al proyecto iMudle de miembros del equipo cuya asignación sea del 100% además de aquellos que considere el jefe de proyecto.

### 6.1.3 Medidas de contingencia

Si, a pesar de tomar las medidas anteriormente descritas para disminuir el coste total del proyecto, éste sigue siendo superior al límite impuesto por la Universidad Autónoma de Madrid, se iniciará una reducción drástica de costes prescindiendo de ciertos recursos humanos.

De este modo, si la situación alcanza un estado crítico, se reasignará a parte del personal contratado a otros proyectos de Cognitive Corporation con mayor margen de beneficio.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
26

Incluso, si la situación resulta incontrolable, se valorará la opción de despedir a alguno de los miembros del equipo de desarrollo.

## 6.2 [R4] TIEMPO

Tras el reajuste de la duración del proyecto solicitado por la Universidad Autónoma de Madrid consistente en una reducción del 20% de la misma, el equipo de Cognitive Corporation, después de realizar una serie de ajustes (ver sección 4), redujo un 30,10% su estimación temporal inicial. Esto supone un nuevo plazo para la realización del proyecto de 251,01 jornadas laborales. No obstante se dispone de un margen del 14,4% de la estimación actual, esto es, 36.27 jornadas. A pesar de ser un margen más que razonable, la mayoría de los riesgos del proyecto generan retrasos en los plazos y, por tanto, habrá que evitar el aumento de los mismos.

### 6.2.1 Medidas preventivas

A pesar de que ya se eliminaron ciertas funcionalidades accesorias tras la reunión con la Universidad Autónoma de Madrid, se realizará una nueva negociación para revisar los requisitos del sistema y detectar otras funcionalidades que pudieran ser reducidas o eliminadas del sistema.

### 6.2.2 Medidas mitigantes

Si durante la construcción del sistema se produjesen circunstancias que obligasen a retrasar la fecha de entrega del producto, el jefe de proyecto podrá decidir incrementar la carga de trabajo del equipo de desarrollo. De este modo, se aumentaría la productividad por semana de cada uno de los integrantes, de manera que el tiempo de desarrollo se viese acortado.

No obstante, las condiciones de ampliación de jornada de los miembros del equipo serán negociadas personalmente con cada uno de ellos, con el fin de evitar que el aumento de trabajo provoque una disminución de la productividad.

### 6.2.3 Medidas de contingencia

Incluso con el margen del que se dispone (36 jornadas) y haberse incrementado la jornada laboral de los miembros del equipo, podría ocurrir que la planificación aún estimase una fecha de entrega posterior al 11 de mayo de 2015. En ese caso, Cognitive Corporation contrataría personal especializado para las tareas de desarrollo que estuvieran provocando el retraso.

Esta contratación se llevará a cabo por el procedimiento de contratación de emergencia de Cognitive Corporation y, en cualquier caso, el nuevo personal recibirá formación necesaria respecto al estado de desarrollo del proyecto. Gracias a ello, se espera que la contratación no incremente los retrasos por falta de integración del equipo de trabajo, sino que disminuya el tiempo estimado para la conclusión del proyecto.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
27

## 6.3 [R1] PERSONAL

Dado que el personal asignado por Cognitive Corporation para el desarrollo del proyecto iMudle no es muy numeroso, el hecho de que se produzcan bajas laborales durante el mismo supondría una complicación importante. De hecho, el equipo está constituido por cinco miembros: un analista, un técnico de sistemas, un diseñador senior y dos diseñadores junior. Por lo tanto, una baja prolongada de cualquiera de ellos podría representar un retraso significativo en la fecha de entrega, o incluso provocar la cancelación del mismo. Esto se agravará especialmente si se trata de aquellas personas imprescindibles porque solo ellos puedan encargarse de sus responsabilidades y tareas, como es el caso del analista y del técnico de sistemas en este proyecto.

### 6.3.1 Medidas preventivas

Se intentará que los integrantes del equipo de Cognitive Corporation que participarán en el desarrollo del proyecto tengan contrato fijo en la empresa. Además, el personal de recursos humanos realizará un estudio previo del historial de bajas de los trabajadores para, de esta forma, poder asignar a aquellos con menor probabilidad de falta.

Asimismo, dado que el analista y el técnico de sistemas del proyecto constituyen dos SPOF en el mismo, se procurará mantener informado del avance del proyecto a otro analista y técnico de la empresa, que puedan encontrarse asignados en otros proyectos.

### 6.3.2 Medidas mitigantes

Se realizarán diferentes acciones para mitigar los efectos de la materialización de este riesgo.

En caso de que se produzca alguna baja inesperada de cualquiera de los miembros del equipo, al haberse eliminado los SPOF en el proyecto a través de las medidas preventivas, se dividirán las tareas de las que era responsable el integrante dado de baja entre el resto de los miembros del equipo que se puedan encargar de ellas. En el caso de que se trate del analista o del técnico de sistemas, esto consistirá en asignar al miembro correspondiente en otro proyecto de la empresa a ambos proyectos, dividiendo su dedicación entre ambos.

En caso de que se trate de una baja que se pueda anticipar con cierta antelación, como puede ser por ejemplo un embarazo, se procederá a asignar a otra persona como ayudante de la persona que se dará de baja. De esta forma, se pretende que el sustituto adquiera la formación necesaria para que pueda encargarse de las responsabilidades necesarias en el momento en el que la otra persona comience su periodo de baja.

### 6.3.3 Medidas de contingencia

Si, a pesar de tomar las medidas anteriormente descritas para reducir los efectos del riesgo, sigue faltando personal para el correcto desarrollo del proyecto, se iniciará un proceso de búsqueda, contratación y formación de un nuevo integrante para suplirle.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
28

## 6.4 [R8] USABILIDAD

La aplicación desarrollada deberá ser utilizada por un amplio rango de usuarios con características muy distintas. Por tanto, resulta fundamental que la interfaz para usuarios sea altamente usable.

En caso de que no se cumplan estos requisitos de usabilidad, las Universidad Autónoma de Madrid podría exigir el rediseño de la interfaz web, con coste adicional para Cognitive Corporation. Lo que es más, si estos problemas no se solventaran la aplicación podría caer en desuso, lo cual supondría el fracaso del proyecto.

### 6.4.1 Medidas preventivas

Durante la fase de análisis de cada incremento, los propios desarrolladores comprobarán la adecuación de la interfaz a las heurísticas de Nielsen [3], de cara a garantizar cierta usabilidad del sistema desarrollado.

Asimismo, tras finalizar cada incremento se convocará al cliente a una reunión en la cual se contrastará la usabilidad de la interfaz a implementar. En dicha reunión se utilizarán diversas métricas de usabilidad con la participación de usuarios, incluyendo técnicas de observación de campo, *think aloud* y realización de cuestionarios.

En ningún momento se promocionará de fase de desarrollo sin contar con la aprobación del usuario de la interfaz, convocándose tantas reuniones como sean necesarias para alcanzar un acuerdo.

### 6.4.2 Medidas mitigantes

En caso de detectarse problemas de usabilidad por los propios desarrolladores, o en las reuniones realizadas con el cliente, se realizará una revisión del fragmento de interfaz implicado para corregir las deficiencias.

Para ello, el diseñador senior valorará la naturaleza y el alcance del problema e ideará una solución. Antes de implementarlo se realizará un análisis de usabilidad de la solución propuesta mediante técnicas como heurísticas de Nielsen. Una vez se cuente con la aprobación de los desarrolladores se realizarán los cambios en la interfaz, que se incorporarán con la mayor brevedad posible a la línea de desarrollo del producto.

## 6.5 [R7] EXPERIENCIA

El equipo de desarrollo de Cognitive Corporation que se encargará de la realización del sistema iMudle carece de la experiencia en sistemas similares, así como en la arquitectura técnica subyacente. Por tanto, es posible que sea necesario realizar actividades de formación para los desarrolladores, que les permitirán familiarizarse con la tecnología empleada. Dichas actividades podrían afectar a la planificación del proyecto, produciendo retrasos y aumentos de coste.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
29

## 6.5.1 Medidas preventivas

Con el fin de solventar la falta de experiencia de los desarrolladores en el ámbito y la tecnología de la aplicación, el equipo de desarrollo deberá reunir información tanto sobre el funcionamiento de los sistemas similares como sobre los aspectos técnicos que se utilizarán en la elaboración del proyecto.

En particular, durante la primera reunión del equipo que tenga lugar en la fase de análisis global, el analista de sistemas asignará a cada desarrollador una serie de temas relacionados con el sistema a implementar, tanto técnicos como relativos al ámbito de la aplicación. Cada miembro del equipo de desarrollo deberá recopilar información sobre los temas asignados, acudiendo a fuentes bibliográficas y electrónicas, y realizando el trabajo en el campo necesario.

En la siguiente reunión de equipo, cada uno de los desarrolladores realizará una exposición de la información recogida y, al concluir la reunión, dicha información se recopilará para poder ser accedida por cualquier miembro del equipo de desarrollo en cualquier momento. Si el analista lo considera oportuno, se utilizará el mismo procedimiento en las reuniones siguientes.

Si alguno de los desarrolladores percibe la falta de información en cualquier momento, deberá avisar inmediatamente al jefe de proyecto, que será el encargado de decidir qué nuevas medidas tomar, como nuevas sesiones de recopilación de información.

## 6.5.2 Medidas mitigantes

En caso de detectarse que la falta de experiencia de los desarrolladores esté produciendo grandes retrasos, un alto número de errores o que el sistema no se ajuste a los criterios de calidad, se llevarán a cabo una serie de cursos de formación impartidos por expertos en la materia. Estas clases serán organizadas por el jefe de proyecto, se realizarán en horario de trabajo y abordarán los temas que hayan sido solicitados por los integrantes.

Para la correcta realización de estas actividades, se suspenderán las tareas de desarrollo de los miembros del equipo implicados, y será necesario modificar la planificación para incluir estos periodos formativos en el calendario.

## 7. PROCEDIMIENTO DE MONITORIZACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE LA VIDA DEL PROYECTO

En esta sección se describen las acciones de seguimiento que se llevarán a cabo durante el desarrollo del Proyecto iMudle, de cara a comprobar la adecuada aplicación de los planes preventivos, detectar la ocurrencia de riesgos y asegurar, en su caso, que los planes mitigantes y de contingencia están siendo correctamente aplicados.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
**CC-IMUDLE-PGR-0**

Versión:  
**1.0**

Fecha elaboración:  
**30-abril-2014**

Página:  
**30**

En primer lugar, cada miembro del equipo de desarrollo deberá informar al jefe de proyecto siempre que detecte la ocurrencia del mismo. Para ello utilizará el correo electrónico y, de ser posible, informará también personalmente al jefe de proyecto.

Además, en los hitos establecidos en el plan de seguimiento del avance del proyecto descrito en la Sección 5 de [DOC-2], además de evaluar las actividades correspondientes a cada hito, se utilizarán diversos métodos para comprobar si se ha producido alguno de los riesgos identificados en la Sección 5.1. A continuación se describen los correspondientes a la detección de alguno de los cinco riesgos con mayor prioridad; las medidas concretas orientadas a detectar el resto de riesgos serán establecidas por el jefe de proyecto.

Por una parte, en todos los hitos establecidos se revisará la última versión de la planificación del proyecto, de cara a detectar posibles desviaciones con respecto al coste o al tiempo previsto y aplicar, si procede, las acciones mitigantes adecuadas o, si éstas han fracasado, los planes de contingencia (en el caso de los tres más importantes sólo). Además se destinará un tiempo de cada reunión a evaluar la experiencia adquirida por los desarrolladores, así como las posibles dificultades encontradas por éstos, para detectar si resulta necesario proporcionarles formación antes de que su falta de experiencia suponga la cancelación inevitable del proyecto.

Por otra parte, en los hitos establecidos tras las pruebas de integración de cada incremento, se realizarán simulaciones orientadas a evaluar la resistencia al tráfico del incremento desarrollado, para intentar detectar posibles problemas de rendimiento antes de la implantación del sistema en su entorno de producción. Adicionalmente, para detectar problemas de usabilidad del sistema, se utilizarán las métricas de usabilidad establecidas como plan preventivo.

Además de intentar detectar la ocurrencia de riesgos, en las reuniones correspondientes a cada hito se volverá a evaluar, para las nuevas condiciones del proyecto, la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los riesgos, así como la prioridad de éstos. A lo largo del proyecto se estudiará la evolución de dichas prioridades, que ayudará a decidir qué acciones llevar a cabo para prevenir la aparición de dichos riesgos.

Siempre que alguno de los riesgos se produzca, será necesario modificar la planificación del proyecto para dedicar parte del tiempo a la aplicación de los planes mitigantes o de contingencia, así como a la supervisión de dichos planes, que será tarea del analista del software. El analista se encargará también de decidir en qué momento finalizar la aplicación de cada uno de estos planes.

Además, para cada uno de los riesgos se comprobará, en los puntos de ruptura establecidos en la Sección 5.3.3, si dicho riesgo se ha producido y no ha sido solucionado tras la aplicación de los planes mitigantes y de contingencia. En caso afirmativo, el jefe de proyecto deberá tomar la decisión de finalizar el proyecto, o bien intentar renegociar con la Universidad Autónoma de Madrid nuevas condiciones que permitan continuar con su desarrollo.

Por último, siempre que se detecte la ocurrencia de un riesgo, será necesario documentar correctamente el riesgo producido, en qué momento fue detectado y qué tipo de medidas



# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
**CC-IMUDLE-PGR-0**

Versión:  
**1.0**

Fecha elaboración:  
**30-abril-2014**

Página:  
**31**

fueron tomadas para reducir el impacto del mismo, así como los resultados de la aplicación de dichas medidas. Estos datos, unidos a la evolución de las probabilidades y prioridades de los riesgos, serán utilizados, una vez finalizado el desarrollo del proyecto, para la realización de un estudio estadístico que contribuya a mejorar la gestión de riesgos en futuros proyectos de Cognitive Corporation.

## 8. CONCLUSIONES

En el presente documento se han analizado los principales riesgos que amenazan la viabilidad del Proyecto iMudle. Para descubrir estas amenazas, se ha utilizado la técnica de identificación guiada por la taxonomía de riesgos del SEI [1], mediante la cual se han valorado las características del proyecto, identificando los riesgos que pudieran surgir para amenazar su éxito.

Se han identificado diez riesgos potenciales: Personal, Detección y corrección de un error, Pruebas, Tiempo, Coste, Empresas Externas, Experiencia, Usabilidad, Complejidad y Sistemas Externos. Cada uno de estos riesgos ha sido evaluado cuantificando su probabilidad de ocurrencia y el impacto que supondría en el desarrollo del proyecto, a partir de lo cual se ha evaluado la exposición a cada riesgo.

Partiendo de dichas evaluaciones, se han ordenado los riesgos por prioridad, encontrándose que los cinco más prioritarios son Coste, Tiempo, Personal, Usabilidad y Experiencia. Para cada uno de estos riesgos prioritarios se han establecido puntos de ruptura y, mediante la herramienta Riskology, se han simulado diversos escenarios de éxito y fracaso. Las simulaciones prevén un 16% de probabilidades de cancelación, así como que la fecha modal de entrega sea el 23 de enero del 2016, con colas desde el 4 de julio de 2015 hasta el 3 de marzo del 2017.

De este modo, para los cinco riesgos de mayor prioridad se han elaborado planes de prevención, para reducir su probabilidad de ocurrencia y mitigantes, para combatir sus efectos una vez ocurridos. Para los tres con mayor prioridad (Coste, Tiempo y Personal) se han elaborado también planes de contingencia, en caso de que las medidas mitigantes no sean suficientes para sofocar el riesgo.

Finalmente, se ha establecido una serie de mecanismos de monitorización del avance del proyecto, mediante los cuales se espera poder detectar eficientemente la ocurrencia de riesgos, de forma que los planes correspondientes puedan iniciarse lo antes posible.

De este modo, Cognitive Corporation pretende anticiparse a los riesgos que puedan ocurrir durante el desarrollo del proyecto Cognitive Corporation, de manera que puedan tomarse las medidas oportunas para garantizar que el proyecto sea acabado con éxito según las directrices acordadas con la Universidad Autónoma de Madrid.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
**CC-IMUDLE-PGR-0**

Versión:  
**1.0**

Fecha elaboración:  
**30-abril-2014**

Página:  
**32**

## REFERENCIAS

[1] Carr, Marvin; Konda, Suresh; Monarch, Ira; Walker, Clay; & Ulrich, F. *Taxonomy-Based Risks Identification* (CMU/SEI-93-TR-006). Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 1993.

[2] <http://www.systemsguild.com/riskology> [Accedido el 30/04/2014]

[3] <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/> [Accedido el 30/04/2014]



# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
**CC-IMUDLE-PGR-0**

Versión:  
**1.0**

Fecha elaboración:  
**30-abril-2014**

Página:  
**33**

## ANEXOS

### ANEXO A. GLOSARIO

A continuación, se incluye, en orden alfabético, la definición de los términos, siglas y acrónimos utilizados en el presente documento para su mejor comprensión:

- **Administrador:** Persona encargada de gestionar el sistema.
- **Alumno:** Usuario matriculado en un curso.
- **Amigo:** La relación de amistad en la aplicación implica la posibilidad de visitar los perfiles públicos de las personas con las que la tengas.
- **Foro:** Elemento social creado para cada curso en el que los alumnos y profesores interaccionan mediante comentarios, recursos y valoraciones.
- **Hilo:** Cada uno de los temas de un foro, creado por uno de sus participantes.
- **Petición de amistad:** Solicitud que envía un Profesor/Alumno a otro para ser amigos. Dicha solicitud debe ser aceptada por la persona a la que se envía debido a que el sistema de amistad es simétrico.
- **Profesor:** Usuario encargado de impartir y gestionar un curso.
- **SEI:** Software Engineering Institute (Instituto de Ingeniería del Software).
- **Sistema simétrico:** La relación de amistad se considera de forma que, si un Profesor/Alumno es amigo de otro Profesor/Alumno, ese segundo Profesor/Alumno también es amigo del primer Profesor/Alumno.
- **SPOF:** Single Point Of Failure (Punto Único de Fallo).
- **Think aloud:** Dícese de la técnica en la que cada miembro del equipo de trabajo expone sus pensamientos en voz alta de tal forma que el resto de componentes los consideren.
- **Usuario:** Persona que usa y disfruta la aplicación. Puede ser Alumno y/o Profesor.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
34

## ANEXO B. EVALUACIÓN DE RIESGOS MEDIANTE LA HERRAMIENTA RISKOLGY

Los cinco riesgos más prioritarios del proyecto han sido analizados mediante la herramienta Riskology para obtener una simulación de la fecha de finalización del proyecto, así como del porcentaje de cancelaciones. En la herramienta se deben distinguir dos tipos de riesgos:

- **Continuos:** Implican un retraso que puede variar dentro de un cierto rango. La penalización en el peor caso, será el porcentaje de impacto del riesgo, mientras que para hallar la penalización en el caso medio se ha ponderado dicho impacto con la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Estos riesgos son los siguientes:
  - **[R1] Personal:** La penalización en el peor caso será de un 80%, mientras que la del caso medio será de un 32%.
  - **[R8] Usabilidad:** La penalización en el peor caso será de un 40%, mientras que la del caso medio será de un 28%.
  - **[R7] Experiencia:** La penalización en el peor caso será de un 30%, mientras que la del caso medio será de un 27%.
- **Binarios:** Pueden suceder o no, y su penalización es fija. En nuestro caso, los riesgos de coste y tiempo se han identificado como binarios, y la penalización para dichos riesgos es la cancelación del proyecto, por lo que se han marcado como riesgos fatales en Riskology.
  - **[R4] Tiempo:** Teniendo en cuenta que hay un 14,4% de margen de tiempo, la probabilidad de ocurrencia estimada de este riesgo es del 40%. Sin embargo, al ser un riesgo cuya materialización se penaliza con la cancelación del proyecto, se ha tenido en cuenta para el porcentaje de probabilidad de ocurrencia la ejecución previa de las acciones preventivas señaladas, con lo que este porcentaje pasa a ser un 20%.
  - **[R5] Coste:** Dado que hay un margen de un 12,6% del coste del proyecto, la probabilidad de ocurrencia estimada de este riesgo es del 40%. Sin embargo, la empresa puede asumir un sobrecoste de un 25%. Esto junto al hecho de que al ser un riesgo que, de materializarse, tendría como consecuencia la cancelación del proyecto, se ha tenido en cuenta para el porcentaje de probabilidad de ocurrencia la ejecución previa de las acciones preventivas señaladas, con lo que este porcentaje pasa a ser un 20%.

Finalmente, los resultados de la simulación nos indican que la fecha de entrega más repetida es el 23 de enero de 2016 (ver Figura 2), fecha que estaría fuera del plazo límite. Sin embargo, el porcentaje de cancelación es del 16% (ver Tabla 9 y Figura 4), con lo que el riesgo de cancelación del proyecto no es excesivamente elevado.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
35

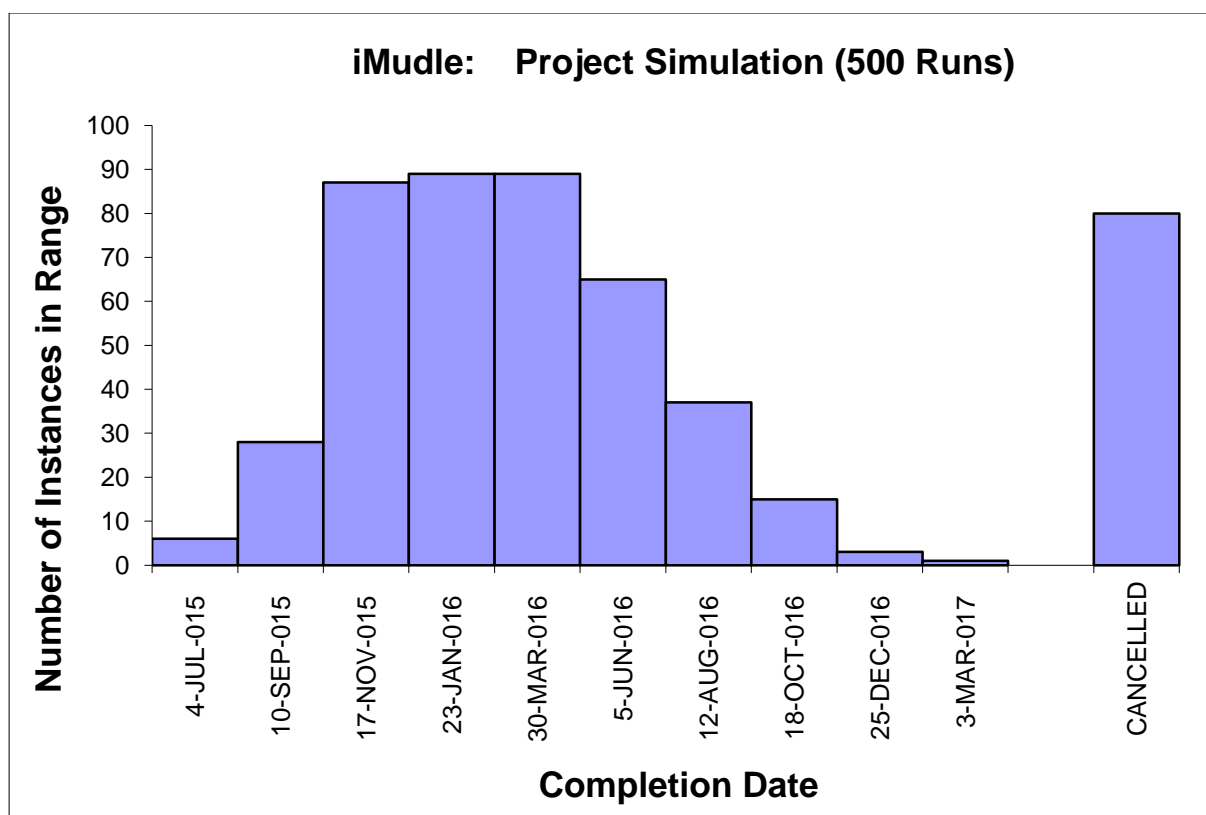


Figura 2: Simulación de las fechas de finalización del proyecto

Nanopercent Duration:	11,00 Months
Minimum Duration:	12,89 Months
Maximum Duration:	35,00 Months
Difference	22,11

Cancellation Risk: 16%

Start Date	12/31	35064,00
------------	-------	----------

Tabla 9: Porcentaje de cancelación del proyecto

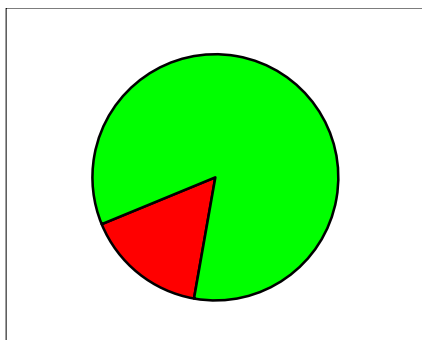
# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
**CC-IMUDLE-PGR-0**

Versión:  
**1.0**

Fecha elaboración:  
**30-abril-2014**

Página:  
**36**



*Figura 4: Representación gráfica del porcentaje de cancelación*

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
37

## ANEXO C. NUEVA PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

La Universidad Autónoma de Madrid, tras presentar Cognitive Corporation el plan de proyecto, ha solicitado una reducción de al menos un 20% tanto en el coste como en la duración del proyecto, ya que si no se podía garantizar esto, el proyecto sería probablemente aplazado o cancelado.

Tras la renegociación realizada con la Universidad Autónoma de Madrid, se ha acordado recortar la funcionalidad extra de los subsistemas de cursos, calificaciones, foro y social. Además, se ha reevaluado el factor de complejidad del sistema tras un estudio más en profundidad. Para terminar de reducir los costes y la duración del proyecto, se ha decidido paralelizar los distintos subsistemas, de forma que un subsistema pueda empezar su codificación y pruebas unitarias independientemente de si el resto han terminado o no (por incrementos).

En este anexo se incluye el nuevo cálculo del factor de ajuste (ver Tabla 10), así como el detalle de las tareas que componen el proyecto iMudle (ver Tabla 11, Tabla 12 y Tabla 13), adaptadas una vez hechas las modificaciones negociadas y comentadas en el párrafo anterior.

	CARACTERÍSTICA DEL SISTEMA	VALOR	JUSTIFICACIÓN
1	Comunicación de datos	4	La web será accesible desde más de un ordenador (uno por cada usuario). Sin embargo, la aplicación solo soportará como protocolo de comunicaciones HTTP (estándar e incluido en todos los navegadores).
2	Funciones distribuidas	4	Todas las transferencias de datos se realizan en ambas direcciones (tanto acciones del usuario como la respuesta de los servidores), siendo además un proceso distribuido.
3	Rendimiento	4→0	Se han eliminado los requisitos específicos de rendimiento al considerarse que no es una parte crítica de la aplicación.
4	Configuraciones fuertemente utilizadas	3→1	Existen restricciones de seguridad al manejarse datos sensibles de alumnos de la Universidad Autónoma de Madrid, pero no requieren un esfuerzo especial para conseguirse.
5	Frecuencia de transacciones	3→1	La aplicación tiene período punta trimestral coincidiendo con el final de cada semestre y, por tanto, es necesario tenerlo en cuenta. No existe período punta diario o semanal.

Tabla 10: Cálculo y justificación del nuevo factor de complejidad (TDI)

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
38

	CARACTERÍSTICA DEL SISTEMA	VALOR	JUSTIFICACIÓN
6	Entrada on-line de datos	5→3	Del 1 al 7% de las entradas son interactivas. Al ser una página web, la entrada de datos por parte del usuario se produce siempre on-line.
7	Diseño para la eficiencia del usuario	3	El sistema cuenta con las siguientes funciones de eficiencia del usuario final: ayudas on-line, menús, scrolling, uso de ratón, ventanas y teclas de función preasignadas. Sin embargo, no existen requisitos de usuario respecto a la eficiencia.
8	Actualización on-line	5→2	4 o más ficheros se actualizan online, pero no hay actualizaciones importantes de Ficheros Lógicos Internos ni será necesaria la protección contra pérdida de datos (los datos sensibles están en SIGMA no en iMudle).
9	Procesos complejos	2	Existen dos procesos complejos a considerar: aplicaciones de seguridad y manejo de dispositivos complejos (webcam y micrófono para las video-conferencias).
10	Utilización en otros sistemas	5→1	La aplicación será desarrollada a medida para la Universidad Autónoma de Madrid, y se utiliza código reusable dentro de la aplicación.
11	Facilidad de instalación	0	No existen requisitos especiales de instalación ni se requieren desarrollos especiales.
12	Facilidad de operación	2	La aplicación debe contar con procesos eficaces de arranque y recuperación, ya que la disponibilidad de iMudle es crítica.
13	Instalación en múltiples sitios	3→2	Se necesita diseñar la aplicación para ser utilizada en múltiples lugares pero funcionará bajo entornos similares de hardware y software, ya que será instalada en los servidores de la universidad.

Tabla 10: Cálculo y justificación del nuevo factor de complejidad (TDI) (continuación)

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
39

	CARACTERÍSTICA DEL SISTEMA	VALOR	JUSTIFICACIÓN
14	Facilidad de cambio	4→2	El sistema tendrá que facilitar que los profesores puedan realizar consultas o informes simples sobre las asignaturas que imparten. Además, se mantendrán datos de control en tablas que serán mantenidos por los usuarios a través de procesos interactivos on-line, pero los cambios no serán efectivos inmediatamente.
	TDI =SUM(1,14)	26	

Tabla 10: Cálculo y justificación del nuevo factor de complejidad (TDI) (continuación)

A partir del nuevo TDI (Total Degree of Influence) calculamos el nuevo factor de ajuste (AF) según la siguiente fórmula:

$$AF = (TDI \times 0.01) + 0.65 = 0.91$$

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
40

Nombre de Tarea	Duración	Comienzo	Fin	Coste
<b>Sistema de Aprendizaje Online</b>	<b>251,01 días</b>	<b>mié 02/04/14</b>	<b>jue 19/03/15</b>	<b>170.986,00 €</b>
<b>Incremento 1</b>	<b>121,56 días</b>	<b>mié 02/04/14</b>	<b>jue 18/09/14</b>	<b>67.658,66 €</b>
<b>Análisis</b>	<b>46,18 días</b>	<b>mié 02/04/14</b>	<b>jue 05/06/14</b>	<b>18.472,00 €</b>
Especificación de Requisitos	15,7 días	mié 02/04/14	mié 23/04/14	6.280,00 €
Construcción Prototipo	30,48 días	mié 23/04/14	jue 05/06/14	12.192,00 €
Revisión de Análisis	0 días	jue 05/06/14	jue 05/06/14	0,00 €
<b>Diseño</b>	<b>17,46 días</b>	<b>jue 05/06/14</b>	<b>lun 30/06/14</b>	<b>12.357,16 €</b>
D. Subsistema de Cuentas	11,75 días	jue 05/06/14	vie 20/06/14	3.948,00 €
D. Subsistema de Cursos	17,46 días	jue 05/06/14	lun 30/06/14	5.796,72 €
D. Subsistema de Calendario	5,42 días	jue 05/06/14	jue 12/06/14	2.612,44 €
Revisión de Diseño	0 días	lun 30/06/14	lun 30/06/14	0,00 €
<b>Codificación</b>	<b>35,26 días</b>	<b>jue 12/06/14</b>	<b>jue 31/07/14</b>	<b>10.317,50 €</b>
C. Subsistema de Cuentas	15,75 días	lun 30/06/14	mar 22/07/14	3.150,00 €
C. Subsistema de Cursos	23,22 días	lun 30/06/14	jue 31/07/14	4.644,00 €
C. Subsistema de Calendario	7,21 días	jue 12/06/14	lun 23/06/14	2.523,50 €
<b>Pruebas Unitarias</b>	<b>39,66 días</b>	<b>lun 23/06/14</b>	<b>lun 18/08/14</b>	<b>5.156,00 €</b>
PU. Subsistema de Cuentas	7,87 días	mar 22/07/14	vie 01/08/14	1.574,00 €
PU. Subsistema de Cursos	11,61 días	jue 31/07/14	lun 18/08/14	2.322,00 €
PU. Subsistema de Calendario	3,6 días	lun 23/06/14	vie 27/06/14	1.260,00 €
<b>Pruebas de Integración</b>	<b>11,54 días</b>	<b>lun 18/08/14</b>	<b>mié 03/09/14</b>	<b>13.271,00 €</b>
Revisión Pruebas de Integración	0 días	mié 03/09/14	mié 03/09/14	0,00 €
<b>Implantación</b>	<b>11,55 días</b>	<b>mié 03/09/14</b>	<b>jue 18/09/14</b>	<b>8.085,00 €</b>
Implantación Técnica	7,62 días	mié 03/09/14	vie 12/09/14	5.334,00 €
Implantación de Aceptación	3,93 días	vie 12/09/14	jue 18/09/14	2.751,00 €
Revisión de Implantación	0 días	jue 18/09/14	jue 18/09/14	0,00 €

Tabla 11: Detalle de planificación (Resumen e Incremento 1)



# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
41

Nombre de Tarea	Duración	Comienzo	Fin	Coste
<b>Incremento 2</b>	<b>48,02 días</b>	<b>jue 18/09/14</b>	<b>mar 25/11/14</b>	<b>30.085,74 €</b>
<b>Análisis</b>	<b>20,02 días</b>	<b>jue 18/09/14</b>	<b>jue 16/10/14</b>	<b>8.008,00 €</b>
Especificación de Requisitos	6,81 días	jue 18/09/14	lun 29/09/14	2.724,00 €
Construcción Prototipo	13,21 días	lun 29/09/14	jue 16/10/14	5.284,00 €
Revisión de Análisis	0 días	jue 16/10/14	jue 16/10/14	0,00 €
<b>Diseño</b>	<b>5,98 días</b>	<b>jue 16/10/14</b>	<b>vie 24/10/14</b>	<b>5.608,74 €</b>
D. Subsistema de Encuestas	5,98 días	jue 16/10/14	vie 24/10/14	2.009,28 €
D. Subsistema de Estadísticas	4,01 días	jue 16/10/14	mié 22/10/14	1.932,82 €
D. Subsistema de Recursos	5,02 días	jue 16/10/14	jue 23/10/14	1.666,64 €
Revisión de Diseño	0 días	vie 24/10/14	vie 24/10/14	0,00 €
<b>Codificación</b>	<b>9,98 días</b>	<b>mié 22/10/14</b>	<b>mié 05/11/14</b>	<b>4.805,00 €</b>
C. Subsistema de Encuestas	8,01 días	vie 24/10/14	mié 05/11/14	1.602,00 €
C. Subsistema de Estadísticas	5,34 días	mié 22/10/14	mié 29/10/14	1.869,00 €
C. Subsistema de Recursos	6,67 días	jue 23/10/14	lun 03/11/14	1.334,00 €
<b>Pruebas Unitarias</b>	<b>8,64 días</b>	<b>mié 29/10/14</b>	<b>mar 11/11/14</b>	<b>2.402,50 €</b>
PU. Subsistema de Encuestas	4 días	mié 05/11/14	mar 11/11/14	800,00 €
PU. Subsistema de Estadísticas	2,67 días	mié 29/10/14	lun 03/11/14	934,50 €
PU. Subsistema de Recursos	3,34 días	mié 05/11/14	lun 10/11/14	668,00 €
<b>Pruebas de Integración</b>	<b>5,01 días</b>	<b>mar 11/11/14</b>	<b>mar 18/11/14</b>	<b>5.761,50 €</b>
Revisión Pruebas de Integración	0 días	mar 18/11/14	mar 18/11/14	0,00 €
<b>Implantación</b>	<b>5 días</b>	<b>mar 18/11/14</b>	<b>mar 25/11/14</b>	<b>3.500,00 €</b>
Implantación Técnica	3,3 días	mar 18/11/14	vie 21/11/14	2.310,00 €
Implantación de Aceptación	1,7 días	vie 21/11/14	mar 25/11/14	1.190,00 €
Revisión de Implantación	0 días	mar 25/11/14	mar 25/11/14	0,00 €

Tabla 12: Detalle de planificación (Incremento 2)

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
42

Nombre de Tarea	Duración	Comienzo	Fin	Coste
<b>Incremento 3</b>	<b>81,43 días</b>	<b>mar 25/11/14</b>	<b>jue 19/03/15</b>	<b>49.811,58 €</b>
<b>Análisis</b>	<b>33,9 días</b>	<b>mar 25/11/14</b>	<b>lun 12/01/15</b>	<b>13.560,00 €</b>
Especificación de Requisitos	11,53 días	mar 25/11/14	jue 11/12/14	4.612,00 €
Construcción Prototipo	22,37 días	jue 11/12/14	lun 12/01/15	8.948,00 €
Revisión de Análisis	0 días	lun 12/01/15	lun 12/01/15	0,00 €
<b>Diseño</b>	<b>10,16 días</b>	<b>lun 12/01/15</b>	<b>lun 26/01/15</b>	<b>9.263,08 €</b>
D. Subsistema de Calificaciones	10,16 días	lun 12/01/15	lun 26/01/15	3.413,76 €
D. Subsistema Social	5,22 días	lun 12/01/15	lun 19/01/15	2.516,04 €
D. Subsistema de Foro	10,04 días	lun 12/01/15	lun 26/01/15	3.333,28 €
Revisión de Diseño	0 días	lun 26/01/15	lun 26/01/15	0,00 €
<b>Codificación</b>	<b>18,55 días</b>	<b>lun 19/01/15</b>	<b>vie 13/02/15</b>	<b>7.821,00 €</b>
C. Subsistema de Calificaciones	13,61 días	lun 26/01/15	vie 13/02/15	2.722,00 €
C. Subsistema Social	6,94 días	lun 19/01/15	mié 28/01/15	2.429,00 €
C. Subsistema de Foro	13,35 días	lun 26/01/15	jue 12/02/15	2.670,00 €
<b>Pruebas Unitarias</b>	<b>18,42 días</b>	<b>mié 28/01/15</b>	<b>mar 24/02/15</b>	<b>3.910,50 €</b>
PU. Subsistema de Calificaciones	6,81 días	vie 13/02/15	mar 24/02/15	1.362,00 €
PU. Subsistema Social	3,47 días	mié 28/01/15	mar 03/02/15	1.214,50 €
PU. Subsistema de Foro	6,67 días	vie 13/02/15	lun 23/02/15	1.334,00 €
<b>Pruebas de Integración</b>	<b>8,48 días</b>	<b>mar 24/02/15</b>	<b>vie 06/03/15</b>	<b>9.328,00 €</b>
Revisión Pruebas de Integración	0 días	vie 06/03/15	vie 06/03/15	0,00 €
<b>Implantación</b>	<b>8,47 días</b>	<b>vie 06/03/15</b>	<b>jue 19/03/15</b>	<b>5.929,00 €</b>
Implantación Técnica	5,59 días	vie 06/03/15	lun 16/03/15	3.913,00 €
Implantación de Aceptación	2,88 días	lun 16/03/15	jue 19/03/15	2.016,00 €
Revisión de Implantación	0 días	jue 19/03/15	jue 19/03/15	0,00 €

Tabla 13: Detalle de planificación (Incremento 3)

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
43

## ANEXO D. TAXONOMÍA DE RIESGOS

### A. INGENIERÍA DEL PROYECTO

#### A.1 Requisitos

##### A.1.a Estabilidad

Los requisitos especificados en el [DOC-2] han sido validados y aprobados por la Universidad Autónoma de Madrid, por lo que no se esperan cambios relevantes en la funcionalidad del sistema.

##### A.1.b Completitud

La especificación de requisitos incluye toda la funcionalidad solicitada por la Universidad Autónoma de Madrid, así como los requisitos no funcionales que el sistema deberá satisfacer. No ha sido relegada ninguna decisión sobre la definición de requisitos a una fase posterior del proyecto.

##### A.1.c Claridad

Los requisitos recogidos en [DOC-2] fueron sometidos a un proceso de validación por personas que no habían participado en la redacción del documento, de cara a localizar posibles ambigüedades o dobles interpretaciones. Los problemas resueltos fueron subsanados por lo que el documento de Especificación de Requisitos Software se considera libre de ambigüedades.

##### A.1.d Validez

El documento de especificación de requisitos ha sido aprobado por el cliente, por lo que está conforme con los requisitos educidos.

##### A.1.e Factibilidad

El equipo de desarrollo sólo ha detectado un subsistema cuya implementación puede ser difícil desde el punto de vista técnico, y es el Subsistema de Recursos, por lo que puede haber riesgos en la implementación a la hora de diseñar y codificar este subsistema.

##### A.1.f Precedente

El equipo de desarrolladores disponible no cuenta con experiencia en aplicaciones de aprendizaje online, ni en la arquitectura técnica subyacente.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
44

## A.1.g Escala

La complejidad no difiere significativamente de los otros productos desarrollados por Cognitive Corporation, sin embargo el tamaño del sistema puede suponer un riesgo debido a que Cognitive Corporation nunca ha desarrollado una aplicación con tantos subsistemas (9).

## A.2 Diseño

### A.2.a Funcionalidad

Los algoritmos diseñados son de uso común en aplicaciones semejantes al sistema iMudle. Se ha realizado una revisión del diseño por un equipo de analistas para garantizar que se ajustan a las especificaciones educidas.

### A.2.b Dificultad

Los requisitos educidos han sido valorados por el equipo de analistas encargado del proyecto. Ninguno de los algoritmos requeridos para la implementación es complejo, y algoritmos similares han sido utilizados en otros sistemas diseñados por Cognitive Corporation, sin dificultad añadida.

### A.2.c Interfaces

Las interfaces externas pueden ser un problema al no estar bien documentadas.

Asimismo, la aplicación web deberá estar disponible para gran variedad de exploradores. No se está desarrollando hardware en paralelo.

### A.2.d Rendimiento

Los requisitos de rendimiento son laxos y semejantes a los exigidos para otras aplicaciones con funcionalidades análogas.

### A.2.e Capacidad de pruebas

No se dispone acceso a las instalaciones de la Universidad Autónoma de Madrid para realizar pruebas en un entorno controlado. Además, no podrá evaluarse la resistencia del sistema a tráfico real hasta su puesta en funcionamiento definitiva.

### A.2.f Limitaciones de hardware

No existen requisitos críticos de rendimiento a ejecutar sobre hardware preexistente. Sin embargo, el hardware es proporcionado por la Universidad Autónoma de Madrid por lo que el equipo de desarrolladores no podrá suponer que dispone de recursos ilimitados de hardware.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
45

## A.2.g Problemas con software que se está reutilizando

El sistema iMudle no reutiliza software no correctamente documentado para implementación.

## A.3 Codificación y Pruebas de Unidad

### A.3.a Factibilidad

Tras el análisis de los requisitos elicitados, se considera que todos ellos son tecnológicamente realizables, y no se prevé que se vaya a encontrar ningún tipo de dificultad en la implementación del proyecto.

### A.3.b Testeo

Se planea realizar pruebas unitarias para verificar la validez del software desarrollado. Sin embargo, el proyecto no puede retrasarse ya que significaría que Cognitive Corporation no sería remunerada, por lo que en caso de retrasarse el proyecto el conjunto de pruebas deberá ser menor para poder cumplir el plazo de entrega.

### A.3.c Implementación

Se ha realizado un diseño claro para el desarrollo del proyecto, que ha sido validado antes de que comience la codificación. Sin embargo, se emplean distintas tecnologías (HTML, JavaScript, CSS, SQL) por lo que puede haber problemas al no ser una única tecnología uniforme. Aun así, estas tecnologías ya han demostrado su aplicabilidad a problemas como el actual, y el desarrollo no está sometido a limitaciones que puedan hacer la implementación excesivamente compleja.

## A.4 Integración y Pruebas

### A.4.a Entorno

Se adquirirán las plataformas hardware y software necesarias para llevar a cabo las pruebas del sistema en las instalaciones de Cognitive Corporation.

### A.4.b Producto

La interfaz gráfica del producto es crítica, ha de resultar agradable al usuario. Este requisito es difícil o imposible de probar en un entorno controlado.

Las interfaces externas del sistema están formalmente definidas y no se espera que cambien.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
46

## A.4.c Sistema

Se ha destinado tiempo en la planificación del proyecto a la integración del producto sobre el sistema final en el que va a ser empleado.

## A.5 Especialidades de Ingeniería

### A.5.a Mantenibilidad

Debido a su extenso uso en aplicaciones de este tipo, no se espera que la arquitectura del sistema y las soluciones empleadas generen problemas de mantenimiento (una vez el equipo desarrollador adquiera la experiencia necesaria en la arquitectura técnica subyacente).

### A.5.b Fiabilidad

El sistema está sujeto a requisitos de fiabilidad, y deberá serlo en la ejecución de sus funciones básicas. También se han especificado requisitos de disponibilidad, por lo que puede haber riesgos subyacentes a estos dos requisitos.

### A.5.c Seguridad

El software está sujeto a requisitos de seguridad y encriptación, pero los mismos son verificables y no se espera que su implementación suponga una excesiva dificultad.

### A.5.d Factores humanos

El sistema debe resultar atractivo y simple de manejar a los usuarios finales. Si no se cumple este requisito, el proyecto fracasará.

### A.5.e Especificaciones

La documentación generada en el análisis se considera suficiente como para verificar la adecuación del sistema a los requisitos del cliente.

## B. ENTORNO DE DESARROLLO

### B.1 Proceso de Desarrollo

#### B.1.a Formalidad

Para la realización del proyecto se seguirá un modelo de ciclo de vida incremental e iterativo, con el cual los desarrolladores están familiarizados. Además, para cada fase del ciclo de vida se han especificado claramente sus entradas y salidas, así como los encargados de llevarlas a cabo y los mecanismos de seguimiento que se utilizarán a lo largo del proceso.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
47

## B.1.b Adecuación

El proceso de desarrollo escogido de ajusta a las necesidades del proyecto, ya que permite construir la aplicación de forma incremental, obteniendo así productos intermedios que serán entregados al cliente para que éste pueda verificar que el producto se ajusta a sus necesidades. Además, se dispone de métodos y herramientas compatibles con el modelo de proceso de desarrollo elegido.

## B.1.c Control de proceso

En el Plan de Proyecto [DOC-2] se detallan mecanismos de seguimiento y control tanto del proceso como del producto, estableciéndose una serie de hitos en los que se comprobará que el proyecto sigue el ritmo previsto y se evaluará la calidad de los productos desarrollados hasta dicho momento.

## B.1.d Familiaridad

Los empleados de Cognitive Corporation que participarán en el proyecto están familiarizados con el seguimiento de diversos procesos de desarrollo; en particular, el modelo de ciclo de vida incremental e iterativo seleccionado para el proyecto no resulta extraño para ninguno de los desarrolladores.

Sin embargo, en el desarrollo también participará la empresa UAMSOFT y se desconoce si el equipo de UAMSOFT está familiarizado con estos procesos de desarrollo.

## B.1.e Control de producto

En el documento de Gestión de Configuraciones [DOC-1] del proyecto iMudle se especifica un mecanismo para garantizar la trazabilidad de los requisitos, así como los procedimientos que se seguirán para la realización de cambios en aquellos elementos de configuración pertenecientes a alguna línea base.

Además, si en alguno de los incrementos se añaden o modifican requisitos, se realizará un análisis adecuado de los cambios requeridos, prestando atención al impacto de los mismos. Si fuera necesario, tras la realización de los cambios se modificaría el plan de pruebas.

## B.2 Sistema de Desarrollo

### B.2.a Capacidad

Se han adquirido estaciones de trabajo suficientes como para garantizar que pueda realizarse todo el trabajo programado en el Plan de Proyecto [DOC-2] con el grado de paralelismo requerido.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
48

## B.2.b Adecuación

Existen métodos y herramientas de soporte para todas las actividades a desarrollar durante la construcción del software y son adecuadas a las características del proyecto.

## B.2.c Usabilidad

La usabilidad del entorno de desarrollo ha sido comprobada durante la realización de proyectos previos. Se emplean herramientas y métodos bien conocidos, probados con diversos equipos tanto de Cognitive Corporation como ajenos a la empresa.

## B.2.d Familiaridad

Todos los elementos del sistema de desarrollo utilizados para este proyecto ya han sido empleados por los desarrolladores de Cognitive Corporation para la realización de otros proyectos. Sin embargo, se desconoce si los desarrolladores de UAMSOFT están familiarizados con estos elementos del sistema de desarrollo, lo que podría suponer un riesgo.

## B.2.e Fiabilidad

El sistema de desarrollo ha sido probado por agentes externos para garantizar su correcto funcionamiento en la inmensa mayoría de los casos. Los lenguajes de desarrollo son bien conocidos y aplicados en sistemas similares.

## B.2.f Soporte de sistema

El equipo de Cognitive Corporation ha utilizado previamente estas herramientas, por lo que no requiere formación para su uso. Sin embargo, se desconoce si los desarrolladores de UAMSOFT están familiarizados con estas herramientas. La empresa distribuidora permanece activa y ofrece canales de comunicación fluidos para desarrolladores, así que se utilizarán estos canales en caso de que los desarrolladores de UAMSOFT no estén al corriente con estas herramientas. Además, existen comunidades online especializadas en el uso de las herramientas.

## B.2.g Entrega

En el plan de proyecto [DOC-2] se han definido los productos entregables, así como las fechas en que dichos productos serán entregados a la Universidad Autónoma de Madrid.

## B.3 Proceso de Gestión

### B.3.a Planificación

La planificación se ha realizado a todos los niveles. Sin embargo, ha sido necesario recortar un 20% el coste y la duración del proyecto, por lo que en caso de producirse desvíos será



# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
49

necesario replanificar todo para que el coste y duración del proyecto no aumenten, de lo contrario el proyecto fracasará.

## B.3.b Organización del proyecto

El equipo de desarrollo de Cognitive Corporation está organizado en una jerarquía clara y que ha probado ser eficiente en otros proyectos. Además, tienen experiencia en la organización y comprenden sus roles y sus tareas asignadas. Por el contrario, se desconoce la organización interna del equipo de UAMSOFT, por lo que puede ser un riesgo potencial.

## B.3.c Experiencia de gestión

El jefe de proyecto y el resto de gestores tienen experiencia en la gestión de proyectos de esta complejidad y con el modelo de proceso seleccionado.

## B.3.d Interfaces de programa

La empresa Cognitive Corporation siempre ha realizado una buena comunicación con los clientes, asegurándose de su participación en la toma de decisiones.

## B.4 Métodos de Gestión

### B.4.a Monitorización

La planificación del proyecto contempla distintas reuniones de seguimiento en las que se generarán informes de progreso.

### B.4.b Gestión del personal

Debido a ser necesaria una reducción en el coste del proyecto, se ha asignado el Diseñador Senior a los subsistemas con menos funcionalidad. Esto es un riesgo potencial al no estar asignado a los subsistemas críticos. Además, parte del personal de desarrollo es de la empresa UAMSOFT y no ha podido ser elegido directamente por Cognitive Corporation.

El resto de personal ha sido asignado teniendo en cuenta el perfil más adecuado para tarea, además de la experiencia y habilidad en el trabajo asignado. Por otro lado, el equipo de gestión se asegura en todo momento de que el resto del equipo de desarrollo sea consciente del progreso del proyecto, además de consultar con ellos las decisiones más importantes.

### B.4.c Aseguramiento de la calidad

Se ha diseñado un Plan de Aseguramiento de la Calidad [DOC-3] con mecanismos definidos para su cumplimiento.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
50

## B.4.d Gestión de configuraciones

La gestión de configuraciones será adecuada al proyecto, habiéndose definido específicamente en un documento [DOC-1].

## B.5 Ambiente de Trabajo

### B.5.a Actitud

A pesar de que el equipo de desarrollo tiene muy presente la importancia de crear sistemas de alta calidad, el tiempo disponible es algo ajustado al tiempo planificado, por lo que la calidad del sistema podría resentirse.

### B.5.b Cooperación

El equipo de desarrollo de Cognitive Corporation ha demostrado su capacidad de cooperación en reiteradas ocasiones. Sin embargo, la cooperación con los desarrolladores de SOFTCOM podría no ser óptima.

### B.5.c Comunicación

La comunicación entre los miembros del equipo de Cognitive Corporation es excelente. Además, se dispone de sistemas de comunicación formales para notificaciones de eventos que afecten al trabajo de alguno de ellos.

La comunicación con los miembros del equipo de desarrollo de UAMSOFTE podría no ser todo lo buena que se desearía, al no haber trabajado Cognitive Corporation nunca con ellos anteriormente.

### B.5.d Motivación

Los miembros del equipo se encuentran motivados gracias a las excelentes condiciones de trabajo ofrecidas por la empresa Cognitive Corporation a sus empleados.

## C. NECESIDADES DEL SISTEMA (RESTRICCIONES DEL PROGRAMA)

### C.1 Recursos

#### C.1.a Calendario

En el Plan de Proyecto [DOC-2] se ha elaborado una planificación temporal para el desarrollo de la aplicación, basándose en la estimación del esfuerzo obtenida mediante el método de puntos de función. Además, un seguimiento estricto de la planificación permitirá entregar el producto al cliente en la fecha impuesta. Sin embargo, no se cuenta con un amplio margen, especialmente cuando se tienen en cuenta los posibles retrasos por distintos riesgos.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
**CC-IMUDLE-PGR-0**

Versión:  
**1.0**

Fecha elaboración:  
**30-abril-2014**

Página:  
**51**

Por último, el hecho de trabajar con dos empresas externas (UAMSOFT y SOFTCOM) podría provocar retrasos adicionales.

## C.1.b Personal

El personal disponible para la realización del proyecto es adecuado para el tamaño del mismo, a no ser que se produzcan bajas laborales. Esto supondría un problema grave en el caso de que el empleado de baja fuese el analista de sistemas, ya que hay fases completas del desarrollo que dependen exclusivamente de él.

Además, ninguno de los desarrolladores ha participado en la elaboración de aplicaciones similares al sistema iMudle.

## C.1.c Presupuesto

En el Plan de Proyecto [DOC-2] se calculó el coste del mismo, partiendo de los costes del personal y los recursos necesarios. Sin embargo, este coste fue superior al exigido por la Universidad Autónoma de Madrid, por lo que se redujo en un 20% eliminando funcionalidad no requerida y reevaluando la complejidad del sistema.

Por otra parte, si se producen cambios en los requisitos, estos pueden provocar un aumento del coste total del proyecto.

## C.1.d Instalaciones

Se dispondrá del entorno adecuado para el desarrollo de la aplicación (parte del cual será adquirido con cargo al proyecto). Sin embargo, la instalación en el entorno cliente puede suponer un problema, ya que las características hardware no son similares a las del entorno de desarrollo.

## C.2 Contrato

### C.2.a Tipo de contrato

El contrato fija el coste total del proyecto en base a las estimaciones preliminares y no incluye ningún tipo de servicio adicional. Nuestros abogados no prevén ningún problema derivado de las condiciones del contrato.

### C.2.b Restricciones

El contrato especifica que el presupuesto es estricto y el proyecto no puede demorarse. Esto supone un riesgo ya que en caso de demora, el proyecto fracasaría y Cognitive Corporation no obtendría remuneración por el trabajo realizado.

# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Referencia:  
CC-IMUDLE-PGR-0

Versión:  
1.0

Fecha elaboración:  
30-abril-2014

Página:  
52

## C.2.c Dependencias

Se ha realizado una subcontratación de las empresas UAMSOFT (para el desarrollo del proyecto) y SOFTCOM (para las actualizaciones necesarias de software y licencias de productos necesarios), no directamente vinculadas con Cognitive Corporation. Esta colaboración externa podría retrasar el proyecto si las empresas subcontratadas no cumpliesen los plazos de entrega establecidos, acarreando sanciones a Cognitive Corporation.

## C.3 Interfaces de Programa

### C.3.a Cliente

Debido a la experiencia de la Universidad Autónoma de Madrid en la contratación de empresas de desarrollo de software, los mecanismos de aprobación de documentación y acuerdos serán suficientemente ágiles. Además, la Universidad Autónoma de Madrid no interferirá en el aspecto técnico del desarrollo del sistema.

### C.3.b Aspectos de contrato

No se contará con socios en el desarrollo del sistema.

### C.3.c Subcontratación

Se prevé el riesgo específico derivado de la contratación de la empresa UAMSOFT de una menor calidad en el software desarrollado, así como posibles retrasos y problemas de comunicación.

No se prevé ningún riesgo específico derivado de la contratación de la empresa SOFTCOM.

### C.3.d Contrato principal

La Universidad Autónoma de Madrid nos ha cedido la totalidad del proyecto, por lo que no se espera ningún problema con respecto al contrato principal.

### C.3.e Gestión corporativa

La empresa Cognitive Corporation no es suficientemente grande como para tener problemas de gestión superior.

### C.3.f Vendedores

Los componentes necesarios para el desarrollo del proyecto no son críticos.

### C.3.g Políticas

El proyecto no se verá afectado por políticas de las empresas involucradas en el desarrollo.