

## CONTENIDO

---

ÍNDICE DE TABLAS .....	2
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	2
<b>DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
NECESIDAD .....	3
JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD .....	4
NOMBRE DE LA SOLUCIÓN.....	4
FACTIBILIDAD .....	5
<b>PLAN DE ALCANCE .....</b>	<b>9</b>
<b>PLAN DE TIEMPO.....</b>	<b>15</b>
DEFINICIÓN DE LAS ACTIVIDADES .....	15
DESARROLLO DEL CRONOGRAMA.....	19
<b>PLAN DE COSTOS .....</b>	<b>21</b>
ESTIMACIÓN DE COSTOS .....	21
PRESUPUESTO.....	25
<b>PLAN DE CALIDAD .....</b>	<b>26</b>
<b>PLAN DE RECURSOS HUMANOS.....</b>	<b>31</b>
<b>PLAN DE COMUNICACIONES .....</b>	<b>38</b>
CALENDARIO DE EVENTOS.....	39
<b>PLAN DE RIESGOS .....</b>	<b>42</b>
<b>PLAN DE ADQUISICIONES.....</b>	<b>51</b>
CONCLUSIONES .....	52
BIBLIOGRAFÍA .....	56
<b>ANEXOS .....</b>	<b>57</b>
ANEXO 1. DICCIONARIO DE LA EDT .....	57
ANEXO2. LISTA DE ACTIVIDADES Y RELACIONES ENTRE ELLAS .....	65
ANEXO 3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	75
ANEXO 4. RUTA CRÍTICA .....	81
ANEXO 5. LISTA DE RIESGOS.....	89
ANEXO 6. RIESGOS ORDENADOS POR PRIORIDAD.....	94

## ÍNDICE DE TABLAS

---

Tabla 1 Recursos humanos y roles dentro del proyecto .....	16
Tabla 2 Parámetros de estimación.....	17
Tabla 3 Estimación paramétrica.....	18
Tabla 4 Matriz de calidad .....	29
Tabla 10 Reuniones de seguimiento.....	40
Tabla 11 Eventos importantes.....	40
Tabla 12 Medición del impacto.....	43
Tabla 13 Convenciones de probabilidad .....	43
Tabla 14 Plan de respuesta a los riesgos .....	50

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

---

Ilustración 1 Egresos e ingresos globales (en colones) .....	6
Ilustración 2 Plan de desembolsos por parte del cliente (en colones).....	7
Ilustración 3 Flujo de caja (en colones).....	8
Ilustración 4 Organigrama del proyecto.....	11
Ilustración 5 EDT del proyecto SIGMA.....	14
Ilustración 6 Hitos del proyecto .....	20
Ilustración 7 Costo de la calidad .....	24
Ilustración 8 Matriz de comunicaciones.....	41
Ilustración 9 Matriz de impacto.....	44

## DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

---

---

### NECESIDAD

---

La empresa ABC ha sido contratada, mediante concurso público, para desarrollar un sistema informático en una institución estatal. La necesidad de la empresa ABC consiste en cumplir todas las cláusulas del contrato relacionadas con el desarrollo del sistema.

El sistema a desarrollar es una herramienta que pretende automatizar todos los procesos que realiza una unidad administrativa de la institución pública. Dicha unidad es la responsable de la capacitación y la formación de profesionales especialistas.

El contrato solo incluye el desarrollo del sistema, ya que la etapa de análisis de requerimientos fue ejecutada por otra empresa en una contratación anterior. Toda la documentación y las salidas establecidas en esa contratación serán el insumo para el desarrollo del producto.

Para la institución, el desarrollo de este sistema será la base para la construcción de un observatorio de la capacitación del recurso humano en materia de salud.

El sistema a desarrollar tiene un impacto positivo a nivel nacional y, para la empresa ABC, constituye una buena oportunidad en cuanto a experiencia, imagen y posicionamiento.

## JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD

---

Para la empresa ABC, la participación en el desarrollo de esta herramienta resulta atractiva, ya que la institución cliente tiene un impacto positivo en general en todo el país.

La experiencia en el desarrollo de sistemas a la medida, por más de 25 años, muchos de los cuales se han orientado al sector público, hacen que este nuevo proyecto se convierta en una excelente oportunidad de negocio, considerando el tamaño del producto y el presupuesto con el cual se trabaja.

Las tendencias del mercado de desarrollo de software obligan a las empresas a involucrarse en nuevas tecnologías, sobre todo, orientadas a internet. El producto que se debe desarrollar en el presente caso debe ser construido con tecnología de punta y apegado a las mejores prácticas del desarrollo de sistemas. Todo esto representa un importante reto y una gran oportunidad para que la empresa ABC siga creciendo, acorde con las exigencias del mercado tecnológico.

## NOMBRE DE LA SOLUCIÓN

---

El producto a desarrollar es un sistema que permitirá identificar las necesidades de capacitación y de formación de los funcionarios de la institución, el cual se llamará SIGMA.

---

## FACTIBILIDAD

---

### **Técnica**

El desarrollo del producto se considera técnicamente posible por las siguientes razones:

- La experiencia de la empresa ABC en el desarrollo de sistemas a la medida.
- La tecnología a utilizar, Oracle, es muy conocida en la compañía; además, se cuenta con el respaldo de esta transnacional, al ser ABC socia de dicha marca.
- Tanto la empresa desarrolladora como el cliente cuentan con el equipo de servidores y computadoras con las características necesarias para el desarrollo de un sistema con la tecnología requerida.
- El software y las demás herramientas necesarias para el desarrollo del sistema se encuentran con sus licencias al día.

### **Operativa**

Este proyecto es operativamente factible por las siguientes razones:

- El plan estratégico de la institución pública contempla el desarrollo de este sistema como una de las metas estratégicas y de mayor importancia para el periodo.
- El contratante posee todos los recursos para apoyar al contratista en el proyecto.

- La empresa ABC cuenta con el personal idóneo necesario para el desarrollo del sistema.
- La institución contratante tiene experiencia en el manejo de sistemas similares al que se pretende desarrollar, por lo que hay experiencia al respecto.

## Financiera

El desarrollo del sistema es económicamente factible, ya que genera un margen de ganancia bastante atractivo para la compañía.

En la siguiente tabla, se muestran a nivel general los diferentes componentes que afectan financieramente el proyecto.

Horas por mes	160				
Recurso	Salario mensual	Monto por hora	Total horas	Egresos	Ingresos
Programadores senior	₡ 1.000.000,00	₡ 6.250,00	8760	₡ 54.750.000,00	
Programadores junior	₡ 600.000,00	₡ 3.750,00	5840	₡ 21.900.000,00	
PM	₡ 1.300.000,00	₡ 8.125,00	941,6	₡ 7.650.500,00	
Tester	₡ 800.000,00	₡ 5.000,00	1360	₡ 6.800.000,00	
Líder técnico	₡ 800.000,00	₡ 5.000,00	104	₡ 520.000,00	
Documentador	₡ 400.000,00	₡ 2.500,00	546,8	₡ 1.367.000,00	
Costo del producto					₡ 250.000.000,00
<b>Total</b>				<b>₡ 92.987.500,00</b>	<b>₡ 250.000.000,00</b>

ILUSTRACIÓN 1. EGRESOS E INGRESOS GLOBALES (EN COLONES)

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

---

Los ingresos serán recibidos de acuerdo con la siguiente distribución:

Plan de pagos	Descripción	% de pago	Desembolso
Requerimientos validados	Validación de los requerimientos	10%	25.000.000,00
Módulo 1	Módulo de Administración	10%	25.000.000,00
Módulo 2	Módulo de Capacitación	10%	25.000.000,00
Módulo 3	Módulo de Formación	10%	25.000.000,00
Módulo 4	Módulo de Becas	10%	25.000.000,00
Módulo 5	Módulo de Desarrollo Profesional	10%	25.000.000,00
Capacitación a los usuarios	Impartir la capacitación sobre el uso del sistema	10%	25.000.000,00
Documentación del sistema	Manual técnico y manual de usuario	5%	12.500.000,00
Pruebas del sistema	Ejecución de las pruebas del sistema	10%	25.000.000,00
Sistema en producción	Despliegue del sistema en producción	10%	25.000.000,00
Informe final del proyecto	Informe final de desarrollo del proyecto	5%	12.500.000,00
	<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>250.000.000,00</b>

ILUSTRACIÓN 2. PLAN DE DESEMBOLSOS POR PARTE DEL CLIENTE (EN COLONES)

Si se analizan los datos numéricos en el tiempo, se puede demostrar, mediante el siguiente flujo de caja, que el proyecto es rentable.

Inicialmente, la compañía debe mantener los salarios de las personas que participan en el proyecto durante el periodo en que se dé el primer desembolso, cuando se inicia la recuperación.

Los restantes desembolsos permitirán ir recuperando la inversión inicial, hasta llegar a la finalización del proyecto con una tasa interna de retorno (TIR) del 44%. El proyecto generaría una utilidad buena para la empresa; por lo tanto, se considera una oportunidad de negocio desde el punto de vista financiero.

La TIR del 44% representa la rentabilidad como porcentaje y corresponde a la tasa que hace al valor actual neto igual a cero (Sapag, 2007).

El valor actual neto de 11.226.985,94 colones representa el valor monetario adicional que aporte el proyecto por sobre la rentabilidad exigida a la inversión y después de recuperada toda ella (Sapag, 2007).

En la siguiente tabla se muestra el flujo de caja proyectado:

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Flujo de caja									
Año	0	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Trimestre 5	Trimestre 6	Trimestre 7	Trimestre 8
Ingresos		25.000.000,00	-	25.000.000,00	25.000.000,00	25.000.000,00	25.000.000,00	25.000.000,00	100.000.000,00
Gastos Admin		(11.632.437,00)	(11.632.437,00)	(11.632.437,00)	(11.632.437,00)	(11.632.437,00)	(11.632.437,00)	(11.632.437,00)	(11.632.437,00)
Utilidades		13.367.563,00	(11.632.437,00)	13.367.563,00	13.367.563,00	13.367.563,00	13.367.563,00	13.367.563,00	88.367.563,00
Retención-renta		(401.026,89)	1.395.892,44	(1.604.107,56)	(1.604.107,56)	(1.604.107,56)	(1.604.107,56)	(1.604.107,56)	(10.604.107,56)
Utilidad neta		12.966.536,11	(10.236.544,56)	11.763.455,44	11.763.455,44	11.763.455,44	11.763.455,44	11.763.455,44	77.763.455,44
Capital de trabajo	(19.200.000,00)								
<b>Flujo de caja</b>	<b>(19.200.000,00)</b>	<b>12.966.536,11</b>	<b>(10.236.544,56)</b>	<b>11.763.455,44</b>	<b>11.763.455,44</b>	<b>11.763.455,44</b>	<b>11.763.455,44</b>	<b>11.763.455,44</b>	<b>77.763.455,44</b>
VAN	11.203.199,22								
TIR	44%								

ILUSTRACIÓN 3. FLUJO DE CAJA (EN COLONES)

## PLAN DE ALCANCE

---

### **Definición del proyecto**

El acta de constitución del proyecto forma parte del grupo de procesos de iniciación. Cuando el acta recibe la aprobación, el proyecto se considera oficialmente autorizado (PMI, 2008).

### **Nombre del proyecto**

SIGMA

### **Objetivo del proyecto**

Desarrollar el sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas (SIGMA), contemplando la respectiva interconexión con el sistema de seguridad, sistema de recursos humanos, sistema de presupuesto y modelo de datos institucional.

### **Objetivos específicos del proyecto**

- Realizar la validación de los requerimientos previamente detectados, en conjunto con los usuarios e involucrados en el sistema y generar un informe de las desviaciones encontradas.
- Diseñar la arquitectura idónea, desarrollando los siguientes cinco módulos: administración, capacitación, formación, becas, desarrollo profesional.
- Generar la documentación del sistema, correspondiente al manual de usuario de cada módulo y el manual técnico de todo el sistema.

- Realizar las pruebas de funcionalidad e integridad de cada uno de los módulos del sistema, las cuales deben tomar en cuenta la integración de los módulos entre sí.
- Capacitar a los funcionarios técnicos y los usuarios involucrados en el uso del nuevo sistema.
- Instalar y/o configurar la arquitectura y el modelo de base de datos aprobado.

#### **Factores críticos de éxito**

- El proyecto se debe desarrollar en 400 días naturales.
- El presupuesto asignado es de 500.000 dólares.
- La entrega del producto se realizará gradualmente. Cada módulo debe ser desarrollado en su totalidad, entregado y aprobado por el cliente como un producto único, hasta concluir con cada uno de los 5 módulos que componen el sistema.
- Acatar lo dispuesto en la metodología de desarrollo institucional.
- Los tiempos de revisión del cliente no deben de ser menores a 8 días.

#### **Exclusiones del proyecto**

- Los servicios requeridos para integrarse con los otros sistemas deben ser brindados por el cliente; estos serán utilizados por el proveedor para el desarrollo de las interfaces correspondientes.
- El hardware de servidores para desarrollo y pruebas será facilitado por el cliente.
- El software de servidores para desarrollo y pruebas será facilitado por el cliente y es su responsabilidad mantener las licencias actualizadas.

### Asunciones del proyecto

- El cliente cuenta con el presupuesto correspondiente.
- El proyecto a nivel institucional es de alta prioridad y forma parte del plan estratégico. El cliente asignará los recursos humanos requeridos para el desarrollo de las tareas.
- Los servicios que se utilizarán para comunicar el SIGMA con otros sistemas institucionales ya existen y están debidamente probados.

### Organización del proyecto

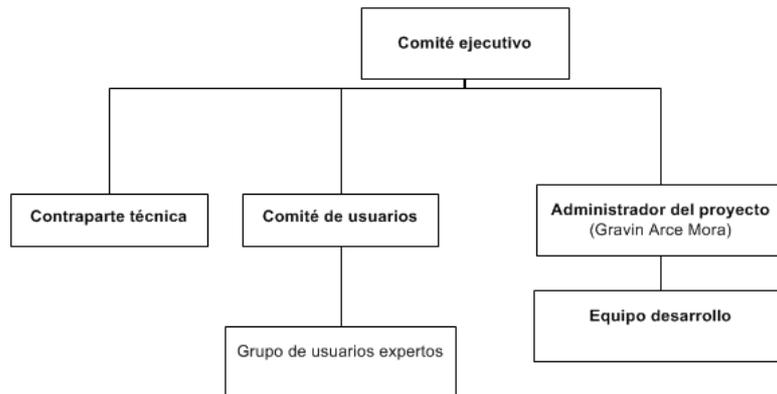


ILUSTRACIÓN 4. ORGANIGRAMA DEL PROYECTO

### **Entregables del proyecto**

- Requerimientos validados. Informe de la validación de los requerimientos, actas de reuniones, informe de desviaciones.
- Sistema desarrollado. Los siguientes módulos desarrollados:
  - Administración.
  - Capacitación.
  - Formación.
  - Becas.
  - Desarrollo profesional.
- Documentación del sistema. Manuales del sistema de acuerdo con los estándares de la institución.
  - Manual de usuario. Se entregará uno por cada módulo desarrollado.
  - Manual técnico. Se entregará un único manual técnico de todo el sistema.
- Pruebas del sistema. Programa de desarrollo de pruebas e informe de documentación de pruebas realizadas.
  - Plan de pruebas.
  - Reporte de inconsistencias y su atención por parte de la empresa.
- Capacitación a usuarios. Programa de capacitación para usuarios y técnicos.
- Sistema en producción.
  - Preparación del ambiente técnico para producción.
  - Plan de pruebas técnicas de funcionalidad.
- Informe final del proyecto.

### **Administrador del proyecto**

Gravin Arce Mora.

### **Tiempo estimado del proyecto**

400 días naturales. El proyecto inicia el lunes 05 de febrero de 2013.

### **Costo del proyecto**

El proyecto le costará al cliente \$500,000.00.

### **Patrocinador del proyecto**

Comité Ejecutivo del proyecto

### **Estructura de desglose de trabajo**

Para mostrar de forma clara el alcance del proyecto es importante utilizar la estructura de desglose de trabajo (EDT). Esta incluye la totalidad del alcance, con base en la descomposición de los entregables (PMI, 2008) que se deben construir durante la vida del proyecto. La EDT es la columna vertebral del proyecto y representa todo el trabajo que se va a realizar. Los requerimientos validados, el sistema desarrollado, la documentación del sistema, las pruebas del sistema, la capacitación a los usuarios, la puesta en producción y el informe final son, en este caso, los grandes entregables que se deben cumplir durante el ciclo de vida del proyecto. A su vez, cada uno de estos entregables está compuesto por una serie de subentregables o paquetes de trabajo que, en conjunto, conforman el 100% de cada entregable con el que están relacionados.

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
Año: 2012.

---

A continuación se muestra la estructura de descomposición de trabajo para el proyecto

SIGMA:

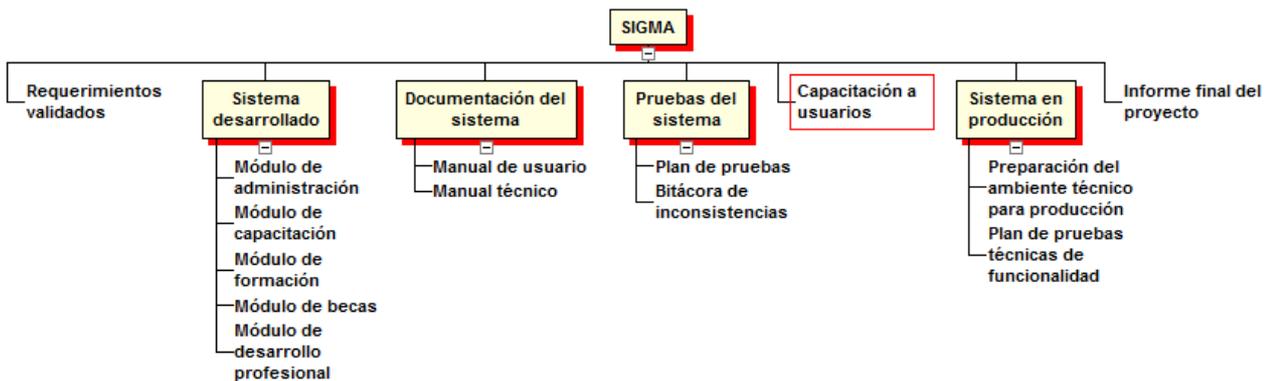


ILUSTRACIÓN 5. EDT DEL PROYECTO SIGMA

Para cada uno de los entregables que componen la EDT se ha elaborado un diccionario (Snyder, 2009), el cual contiene información detallada. Este diccionario se encuentra en el anexo 1 del presente documento.

## PLAN DE TIEMPO

---

Este plan contiene los procesos requeridos para gestionar la finalización del proyecto a tiempo (PMI, 2008). En él se detalla cada una de las actividades requeridas para completar el trabajo en su totalidad.

## DEFINICIÓN DE LAS ACTIVIDADES

---

La definición de actividades se hará por medio de la técnica de descomposición de paquetes de trabajo (PMI, 2008). Utilizando como base la estructura de desglose de trabajo como entrada para la aplicación de esta técnica, se han identificado 216 actividades, las cuales se muestran en el anexo 2 de este documento, con sus principales atributos: entregable con el que está relacionada la actividad, número de actividad, descripción de la actividad, duración en días y dependencia de otras actividades.

### **Secuenciamiento de las actividades**

Por medio de la utilización del método PDM (Precedence Diagram Method) se ha realizado el secuenciamiento de las actividades (PMI, 2008). Una vez descompuestos todos los paquetes de trabajo en actividades de un bajo nivel, se ha realizado un análisis que permite crear una representación de las relaciones existentes entre cada una de las actividades a desarrollar. La secuencia de las actividades se muestra en la tabla del anexo 2, relacionando específicamente la columna "Número de actividad" y la columna "Actividad predecesora".

Considerando todas las actividades que se deben realizar y de acuerdo con el conocimiento técnico profesional que se requiere para cumplirlas de forma eficiente, es necesario contar con un grupo de trabajo que posea un perfil técnico determinado. Más adelante, en el plan de recursos humanos, se detalla el perfil de cada uno de los roles aquí mencionados.

Cantidad	Rol
1	Administrador de proyectos
3	Analistas de sistemas junior
2	Analistas de sistemas senior
1	Líder técnico
1	<i>Tester</i>
1	Documentador

TABLA 1. RECURSOS HUMANOS Y ROLES DENTRO DEL PROYECTO

### **Estimación de la duración de las actividades**

La estimación de la duración de las actividades para este proyecto se realiza por medio de la aplicación de estimación paramétrica (PMI, 2008).

Las bases de datos históricas que contienen información relacionada con este tipo de desarrollo, constituyen una fuente bastante confiable para realizar una estimación aproximada de los tiempos que requiere cada una de las actividades.

Se toma como base la siguiente tabla para realizar las estimaciones del tiempo de cada uno de los módulos.

Lenguaje JAVA, Tecnología ICEFACES	
Objeto	Tiempo según estadísticas
<b>Pantalla de búsqueda y tabla de resultados.</b>	1 día
<b>Mantenimiento completo (añadir, modificar, eliminar, consultar), tipo maestro detalle.</b>	4 días
<b>Ventana adicional en el mantenimiento</b>	1 día
<b>Programación de cambios de estado en las ventanas</b>	1 día
<b>Ventanas con mantenimientos de complejidad media (entre 3 y 4 tablas relacionadas)</b>	6 días
<b>Ventanas con mantenimientos de complejidad (más de 4 tablas)</b>	10 días
IREPORT	
<b>Reporte simple, formulario o listado de una sola consulta.</b>	1 día
<b>Reporte de complejidad media. Más de 20 campos de diferentes tablas. Con un subreporte.</b>	3 días
<b>Reporte complejo. Tablas cruzadas y subreportes.</b>	5 días
<b>Subreporte</b>	1 día

TABLA 2. PARÁMETROS DE ESTIMACIÓN

De acuerdo con estos parámetros, y con base en los requerimientos y prototipo del sistema, y tomando en cuenta el perfil de cada uno de los recursos asignados, se estima el tiempo para el desarrollo de cada uno de los módulos del producto.

Nombre de la tarea	Recursos asignados	Tiempo estimado
Módulo de administración.	3 analistas junior 2 analistas senior	60 días
Módulo de capacitación.	3 analistas junior 2 analistas senior	60 días
Módulo de formación.	3 analistas junior 2 analistas senior	70 días
Módulo de becas.	3 analistas junior 2 analistas senior	60 días
Módulo de desarrollo profesional.	3 analistas junior 2 analistas senior	60 días

TABLA 3. ESTIMACIÓN PARAMÉTRICA

Una tarea fundamental para el inicio, son las reuniones de validación de requerimientos. Ciertamente, el levantamiento de los requerimientos ya está realizado, pero es necesario validar con los usuarios lo que se encuentra documentado. Estas reuniones permiten crear el ambiente propicio de compromiso por parte del contratante y del contratista.

La estimación del tiempo para estas reuniones es compleja, por las diferentes situaciones que se puedan presentar, especialmente por la disponibilidad de tiempo del cliente. Se estima que, para validar todos los requerimientos, el tiempo es de 4 semanas, durante las cuales todo el equipo de analistas trabajará con los usuarios, quienes contarán con el apoyo del documentador durante 10 días, para las tareas de documentación.

Las otras actividades relacionadas con la configuración de servidores son tareas cuyo tiempo se calcula fácilmente debido a la experiencia de la empresa en este tipo de labores. Se tardará un día para configurar el servidor de aplicaciones y otro para configurar el servidor de base de datos.

Las actividades de documentación se estiman de acuerdo con el tamaño de cada uno de los módulos desarrollados. En general, se asignan 5 días de trabajo para cada uno de los manuales que se deben desarrollar en el sistema.

### DESARROLLO DEL CRONOGRAMA

---

Producto de los procesos anteriores, se ha generado el cronograma de actividades, en el cual se incluyen las actividades que pretenden asegurar la calidad de cada uno de los paquetes de trabajo y la gestión del riesgo. El cronograma se encuentra en el anexo 3.

El cronograma presenta los siguientes hitos:

Nombre de la tarea que representa un hito	Fecha del hito
Entregar el informe de validación de requerimientos al Comité Ejecutivo	lun 18/03/13
Aceptación de las pruebas	mar 02/07/13
Entrega del manual de usuario	mié 12/08/13
Entrega de certificados	vie 21/08/13
Aceptación de las pruebas	lun 07/10/13
Entrega del manual de usuario	mié 11/09/13
Entrega de certificados	jue 26/09/13
Aceptación de las pruebas	jue 23/01/14
Entrega del manual de usuario	lun 30/12/13
Entrega de certificados	lun 13/01/14
Aceptación de las pruebas	mié 30/04/14
Entrega del manual de usuario	lun 14/04/14
Entrega de certificados	vie 02/05/14
Aceptación de las pruebas	lun 04/08/14
Entrega del manual de usuario	mar 15/07/14
Entrega de certificados	lun 11/08/14
Entrega del manual técnico de la aplicación	mar 19/08/14
Entrega del informe final de desarrollo del proyecto	lun 11/08/14

ILUSTRACIÓN 6. HITOS DEL PROYECTO

La ruta crítica del proyecto está determinada por una serie de actividades a las cuales se les debe presentar una mayor atención para evitar desfases<sup>1</sup>. Las actividades que se encuentran dentro de la ruta crítica del SIGMA se muestran en la tabla del anexo 4.

---

<sup>1</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo\\_de\\_la\\_ruta\\_cr%C3%ADtica](http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_de_la_ruta_cr%C3%ADtica)

## PLAN DE COSTOS

---

En el siguiente plan se presenta la estimación y el presupuesto del proyecto, el cual constituye una herramienta necesaria de control.

### ESTIMACIÓN DE COSTOS

---

Por la naturaleza del proyecto, el mayor costo se concentra en la mano de obra, según el alcance y las actividades relacionadas con cada uno de los paquetes de trabajo. Es importante considerar el costo de la calidad que, en este caso, está relacionado con las pruebas y revisiones de los productos antes de la entrega al cliente.

Por medio de la estimación paramétrica, es posible lograr una valoración aproximada de los costos del proyecto. Considerando los salarios mensuales de cada uno de los recursos necesarios para el desarrollo del sistema, se calcula un monto por hora; luego se estima la cantidad de horas que se asignará a cada recurso para el proyecto.

En la siguiente tabla se muestra el cálculo de los salarios por hora de cada uno de los miembros de equipo:

Horas por mes	160	
Recurso	Salario mensual	Monto por hora
Programadores senior	€1.000.000,00	€6.250,00
Programadores junior	€600.000,00	€3.750,00
PM	€1.300.000,00	€8.125,00
Tester	€800.000,00	€5.000,00
Líder técnico	€800.000,00	€5.000,00
Documentador	€400.000,00	€2.500,00

ILUSTRACIÓN 7. COSTOS DE LOS RECURSOS POR HORA

Las tareas a las que se le dedicará más recursos durante más tiempo son las relacionadas con el desarrollo de la aplicación; por lo tanto, esas son las tareas que resultarán más costosas. Otras actividades igualmente importantes, como la validación de los requerimientos y las reuniones de seguimiento, también representan un costo significativo que debe ser considerado como parte del total de los costos.

El siguiente gráfico muestra el porcentaje del costo que representa cada uno de los paquetes de trabajo identificados en la EDT.

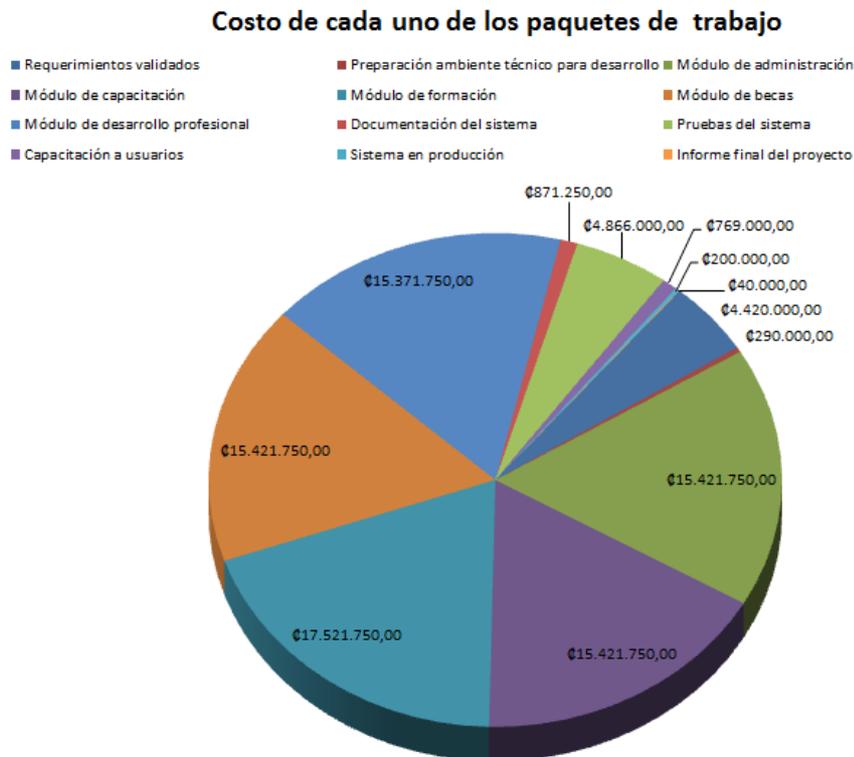


ILUSTRACIÓN 8. COSTO QUE REPRESENTA CADA PAQUETE DE TRABAJO

### Costo de la calidad

Para asegurar la calidad del producto, se planea la ejecución de pruebas internas a los requerimientos finalizados. Esto significa que, antes de liberarle un módulo del sistema al cliente, debe ser probado internamente por una persona encargada de ese rol (*tester*). Esta tarea se realiza en cada uno de los módulos del sistema y termina un día después de que la programación ha finalizado. La ejecución de las pruebas con los

usuarios no inicia hasta que no se haya cerrado la actividad anterior, tal como se muestra en la siguiente imagen:

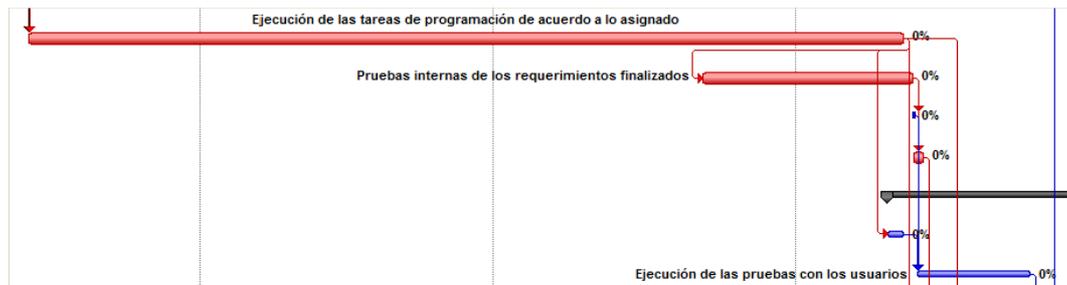


ILUSTRACIÓN 9. COSTO DE LA CALIDAD

Existen otras actividades en el proyecto que se realizan con el fin de mantener la calidad del producto. Estas actividades también tienen un costo asociado y se detallarán más adelante en el plan de calidad.

### Reserva por contingencia

Se considera importante mantener una reserva presupuestaria que corresponda al salario de dos analistas junior, por un periodo de 100 días, por si fuera necesaria su participación en las tareas de desarrollo del sistema. Esto corresponde a un monto de reserva de **□3.000.000,00** (tres millones de colones). Esta reserva será aplicada en caso de presentarse algún desfase en la programación.

### Informes y reuniones de seguimiento

Una forma de disminuir el riesgo en el proyecto es la realización de reuniones semanales de seguimiento. En estas reuniones se presentará un informe de avance y se analizarán temas relacionados con el desempeño del proyecto entre el contratante y

el contratista. Tal como se muestra en el cronograma de trabajo, estas reuniones están programadas para todos los viernes, durante toda la vida del proyecto.

Las reuniones también tienen un costo asociado, el cual se muestra en la tabla 10, en la sección 'Reuniones e informes'. El costo de esta actividad es de **□2.372.500,00**.

### PRESUPUESTO

---

De acuerdo con el total de actividades necesarias para completar el proyecto, se estima un presupuesto de **□92.987.500,00**, con una reserva de contingencia de **□3.000.000,00**. En total, el presupuesto asciende a **□95.987.500,00**.

## PLAN DE CALIDAD

---

Este plan define las actividades de calidad para cada uno de los entregables del proyecto, así como a la persona responsable de que se cumpla.

Es importante considerar que el cliente cuenta con estándares y políticas de tecnologías de información, las cuales dictan los criterios de aceptación de la documentación de los módulos del sistema.

Con base en la estructura de la EDT, se muestra la siguiente tabla en la que se listan los criterios de calidad que deben aplicarse a cada uno de los entregables.

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Entregable WBS	Actividad de calidad	Responsable
Requerimientos validados	<ul style="list-style-type: none"> <li>De acuerdo con el formulario definido para este tipo de documentación, considerando: fecha y hora de reunión, número de requerimiento, usuarios involucrados, detalle de la desviación, acuerdo tomado, responsable.</li> <li>Se debe tomar en cuenta lo estipulado en el Procedimiento para la administración de cambios en requerimientos.</li> </ul>	Los analistas, los usuarios involucrados y el administrador del proyecto.
Sistema desarrollado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los objetos de base de datos deben ser nombrados de acuerdo con los estándares de nomenclatura, representación gráfica y documentación para el diseño de base de datos.</li> <li>La creación de las ventanas, reportes y la generación del código en JAVA debe darse de acuerdo con lo estipulado en el Estándar de diseño de interfaces de usuario para aplicaciones web.</li> </ul>	Líder técnico, los analistas, el tester.
Documentación del sistema	<p>Manual de usuario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El manual de usuario para cada uno de los módulos del sistema debe estar apegado al estándar llamado Plantilla para el desarrollo de los manuales de usuario.</li> </ul> <p>Manual técnico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Debe cumplir con al menos los siguientes apartados:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Introducción</li> <li>✓ Base de datos                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Requerimientos de software</li> <li>Requerimientos de hardware</li> <li>Configuración de la base de datos</li> </ul> </li> <li>✓ Aplicación                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Requerimientos de software</li> <li>Requerimientos de hardware</li> <li>Archivos de configuración para ambiente distribuido</li> <li>Definición de archivos de conexión a base de datos.</li> <li>Configuración de parámetros en la capa de negocio.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	Documentador, administrador del proyecto.

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Entregable WBS	Actividad de calidad	Responsable
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Configuración de parámetros en la capa de presentación.</li> <li>▪ Despliegue de archivos en los servidores de aplicaciones.</li> <li>▪ Configuración de los reportes.</li> <li>▪ Configuración de acceso a los componentes institucionales.</li> </ul>	
Pruebas del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe estar apegado al estándar y contener, para cada requerimiento que se pretende probar, un formulario en el cual se detallan cada una de las características y el resultado de la prueba. Las pruebas finalizan hasta que se hayan aceptado cada uno de los requerimientos establecidos para cada módulo.</li> </ul>	Líder técnico, documentador, <i>tester</i> , administrador del proyecto.
Capacitación a usuarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe contener, al menos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Introducción</li> <li>✓ Motivación</li> <li>✓ Metodología</li> <li>✓ Temas</li> <li>✓ Lugar</li> <li>✓ Usuarios involucrados</li> <li>✓ Cronograma</li> <li>✓ Responsabilidades</li> </ul> </li> <li>• La capacitación se realizará en el laboratorio de cómputo del cliente.</li> <li>• Cada usuario tendrá una computadora y se realizará la explicación de la utilización del sistema utilizando como apoyo un video-beam.</li> </ul>	Documentador, administrador del proyecto
Sistema en producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las pruebas de comunicación entre el servidor de aplicaciones y el servidor de base de datos deben ser exitosas.</li> </ul>	Líder técnico.

Entregable WBS	Actividad de calidad	Responsable
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La configuración y pruebas de los servicios que permiten la comunicación con otros objetos deben ser exitosas.</li> </ul>	
Informe final del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El informe final debe contener un resumen de todas las actividades desarrolladas durante la ejecución del proyecto.</li> <li>• Debe destacar los principales eventos que se presentaron durante el proyecto.</li> <li>• Debe contener conclusiones relacionadas con los objetivos del proyecto.</li> <li>• Contener una lista de las lecciones aprendidas.</li> </ul>	Documentador, administrador del proyecto.

TABLA 4. MATRIZ DE CALIDAD

### Criterios de calidad

Las actividades que se ejecutarán para el aseguramiento se consideran necesarias para cumplir con las expectativas del cliente. Cada una de estas actividades tiene costo asociado y se encuentran debidamente representadas en el cronograma de trabajo. El rol del *tester* es fundamental en el aseguramiento de la calidad del producto. También es importante la participación del líder técnico en las actividades que requieren de experiencia en configuración e instalación de cada uno de los productos usados para el desarrollo y la puesta en producción del sistema. Estas actividades de configuración no pueden quedar en manos de una persona sin experiencia.

A continuación se muestra un estimado del costo asociado a las actividades de calidad.

Nombre de tarea	Duración	Nombres de los recursos	Costo
Definir con el cliente el formato para los certificados de capacitación.	2 días	Administrador del proyecto	€130.000,00
Pruebas internas de los requerimientos finalizados (5 módulos).	15,9 días	Tester; Administrador del proyecto	€5.763.750,00
Aceptación interna de los requerimientos como finalizados (5 módulos)	0,1 días	Tester	€20.000,00
Revisión del manual de usuario (5 manuales).	1 día	Administrador del proyecto	€325.000,00
Revisión del manual técnico.	1 día	Administrador del proyecto	€65.000,00
Plan de pruebas técnicas de funcionalidad, ambiente de producción.	2 días	Líder Técnico	€80.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>€6.383.750,00</b>

ILUSTRACIÓN 10. COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE CALIDAD

## PLAN DE RECURSOS HUMANOS

---

Según las tareas que se deben desarrollar y el tiempo del que se dispone para su realización, se determina que se requiere de la participación activa de nueve cinco personas con diferentes perfiles técnicos y administrativos. El proyecto necesita de un administrador de proyecto, dos analistas senior, tres analistas junior, un líder técnico, un *tester* y un documentador del sistema.

Este equipo de trabajo debe cumplir con un perfil mínimo aceptable para asegurar el éxito del proyecto.

### **Descripción de puesto para el administrador del proyecto:**

<b>Propósito general</b>	Responsable de administrar el proyecto desde su inicio hasta su fin, considerando las restricciones de tiempo, costo, recursos y calidad que se definan. Debe liderar, coordinar y dirigir todo proyecto de desarrollo de software y cumplir con el seguimiento estricto para garantizar el éxito.
<b>Funciones y responsabilidades del puesto</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Coordinar y monitorear las actividades del proceso de desarrollo del sistema para garantizar el cumplimiento de los requerimientos en el tiempo establecido.</li><li>• Dirigir al equipo del proyecto hacia la consecución de los objetivos del mismo.</li><li>• Resolver las situaciones que se presenten durante el desarrollo del proyecto, tanto las relacionadas con el equipo</li></ul>

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

	<p>de desarrollo como las correspondientes al cliente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer los canales de comunicación necesarios entre el equipo de proyecto y el cliente.</li> <li>• Presentar informes de estado de avance de los proyectos que tiene a su cargo.</li> <li>• Negociar con el cliente aspectos de alcance, tiempo, calidad y riesgo.</li> <li>• Llevar el control de los recursos materiales que sean necesarios.</li> </ul>
--	--

Perfil del puesto:

Concepto	Mínima	Deseable
Formación académica		
Profesional	Licenciatura en Administración de Proyectos o Ingeniería de Software	Maestría en Administración de Proyectos o Ingeniería de Software
Computación	Programación, sistemas operativos, servidores de aplicaciones.	Conocimientos de Java, Portal y demás herramientas Oracle.
Inglés	Lectura	Dominio del idioma
Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología del PMI.</li> <li>• Normas y políticas de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología CMMI y COBIT.</li> </ul>

	la compañía.	• Administración de personal.
Experiencia	4 años	6 años

**Descripción del puesto para el analista senior, analista junior, líder técnico y tester:**

<b>Propósito general</b>	<p>Desarrolladores en lenguaje Java serán los encargados de crear los programas de software utilizando este lenguaje de programación.</p> <p>Esta persona debe tener actitudes para investigar, analizar y proponer soluciones técnicas que den un resultado exitoso a los requerimientos planteados por todos los involucrados en el proyecto y, especialmente, a las funcionalidades solicitadas por la usuarios.</p>
<b>Funciones y responsabilidades del puesto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analista senior y analista junior:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Validar cada uno de los requerimientos planteados por los usuarios. Esta validación se realiza con cada usuario involucrado que haya planteado alguna necesidad de automatización en el sistema.</li> <li>• Analizar e interpretar los requerimientos con el fin de proponer soluciones para desarrollarlos utilizando lenguaje Java.</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programar cada uno de los requerimientos que le sean asignados, de forma eficiente, respetando el alcance y los tiempos previamente definidos para este fin.</li> <li>• Reportar los avances y estados de los requerimientos asignados.</li> <li>• Atender las inconsistencias de aplicación que sean reportados, producto de las pruebas y uso de la aplicación.</li> <li>• Líder técnico:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prepara y configura los ambientes de desarrollo, pruebas y producción.</li> <li>• En caso de requerirse, atiende y orienta a los analistas en temas relacionados con la tecnología Java utilizada en el proyecto.</li> </ul> </li> <li>• <i>Tester</i>:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar pruebas del sistema.</li> <li>• Reportar las inconsistencias.</li> <li>• Verificar la debida corrección de los errores por parte de los analistas.</li> </ul> </li> </ul>
--	---

Perfil del puesto para el analista senior y el líder técnico:

Concepto	Mínima	Deseable
Formación académica		
Profesional	Ingeniería en Sistemas o Computación. Licenciatura en	Maestría en Computación.

	Ingeniería de Sistemas o Computación.	
Computación	Java 1.5, Web Logic 11g, Windows, Linux, Netbeans 6.8, JSF 1.2, Ice Faces 1.5, Enterprise Java Beans 2.1, PL/SQL Developer 7, Oracle 11g	Oracle Portal, Microsoft SQL Server 2005, Microsoft Project 2010, Hibernate 3.0.
Inglés	Intermedio	Avanzado
Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lenguaje Java.</li> <li>• Desarrollo en ambiente Web.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de Webservices.</li> <li>• Metodologías ágiles de desarrollo (SCRUM).</li> </ul>
Experiencia	3 años	5 años

Perfil del puesto para el analista junior y el tester:

Concepto	Mínima	Deseable
Formación académica		
Profesional	Ingeniería en Sistemas o Computación.	Licenciatura en Ingeniería de Sistemas o Computación.
Computación	Java 1.5, Web Logic	JSF 1.2, Ice Faces 1.5,

	11g, Windows, Linux, Netbeans 6.8	Enterprise Java Beans 2.1, PL/SQL Developer 7, Oracle 11g, Oracle Portal, Microsoft SQL Server 2005, Microsoft Project 2010, Hibernate 3.0.
Inglés	Intermedio	Avanzado
Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lenguaje Java.</li> <li>• Desarrollo en ambiente Web.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de Webservices.</li> <li>• Metodologías ágiles de desarrollo (SCRUM).</li> </ul>
Experiencia	1 año	3 años

**Descripción de puesto para el documentador:**

<b>Propósito general</b>	El documentador es la persona encargada de crear todos los manuales y la documentación relacionada con el proyecto.
<b>Funciones y responsabilidades del puesto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levantar la documentación de los manuales de usuario para cada módulo del sistema.</li> <li>• Documentar las solicitudes de cambio de acuerdo con los requerimientos solicitados por el usuario y que se</li> </ul>

	encuentren fuera del alcance del proyecto. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentar las inconsistencias encontradas en el sistema después de las pruebas realizadas.</li> <li>• Cumplir con las fechas establecidas en el cronograma.</li> </ul>	
Perfil del puesto:		
Concepto	Mínima	Deseable
Formación académica		
Profesional	Conocimientos de informática	Ingeniería en Informática.
Computación	Microsoft Office.	Conocimientos de Java, y herramientas de desarrollo.
Conocimientos	• Estándares y plantillas establecidos para este fin.	• Conocimientos de filología.
Experiencia	0 años	2 años

## PLAN DE COMUNICACIONES

---

Este plan pretende garantizar que la información se canalice de manera adecuada y que la generación, recopilación y el almacenamiento sean oportunos. Este plan se fundamenta en los principales involucrados, los cuales se reflejan en el organigrama del proyecto.

### **Comité Ejecutivo del proyecto**

Representa al patrocinador del proyecto y está formado por personal de las jefaturas de la institución, en la cual está ubicado físicamente. Es el responsable de coordinar lo necesario dentro de la institución para que el proyecto se ejecute en forma regular. Las expectativas de este comité son muy altas; maneja el presupuesto del cliente.

### **Comité de usuarios**

Está formado por un grupo de usuarios expertos que laboran en la institución y que son los encargados de analizar las solicitudes de cambios planteadas como resultado de la validación de requerimientos y de las pruebas del sistema. Se encuentra ubicado físicamente en la institución. Su influencia es alta dentro del proyecto.

### **Grupo de usuarios expertos**

Son usuarios expertos en el negocio, responsables de recibir los módulos del sistema. Se encuentran físicamente ubicados en la institución; la interacción con los usuarios es muy alta, pues conocen el negocio en detalle. El nivel de influencia en el proyecto es moderado.

### **Contraparte técnica**

Corresponde a los funcionarios expertos en tecnología que la institución designa para recibir el sistema y garantizar que este cumple con los requerimientos técnicos; se encuentra ubicada en la institución. Su nivel de influencia es bajo.

### **Administrador del proyecto**

Es la persona encargada de administrar el proyecto. Es el representante principal de la empresa ante el cliente.

### **Equipo de desarrollo**

Son todos los especialistas técnicos responsables de las actividades para desarrollar el producto; en este caso, son los analistas, el líder técnico, el *tester* y el documentador. Este grupo de trabajo se ubica físicamente en las oficinas de la empresa desarrolladora.

## CALENDARIO DE EVENTOS

---

Desde el inicio del proyecto hasta el final, todos los viernes se realizarán reuniones de seguimiento. Estas reuniones serán entre el administrador del proyecto y el Comité Ejecutivo. Se debe presentar, por parte de la empresa, un informe de avance y desempeño del proyecto.

Nombre de tarea	Desde	Hasta
Informe de avance - Reunión de seguimiento	vie 08/02/13	vie 29/08/14

TABLA 5. REUNIONES DE SEGUIMIENTO

**Los principales eventos del proyecto son:**

Evento	Fecha
Informe de validación de requerimientos. Permite entrar a la fase de programación del sistema.	lun 18/03/13
Entrega del manual de usuario. Evento que sucede antes del inicio de la capacitación.	mié 12/06/13 mié 11/09/13 lun 30/12/13 lun 14/04/14 mar 15/07/14
Aceptación de las pruebas. Garantiza que el módulo es aceptado por los usuarios.	mar 02/07/13 lun 07/10/13 jue 23/01/14 mié 30/04/14 lun 04/08/14
Entrega del manual técnico de la aplicación. Indica que el proyecto está en su fase final.	mar 19/08/14
Informe final de desarrollo. La última actividad del proyecto.	lun 11/08/14

TABLA 6. EVENTOS IMPORTANTES

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

---

La comunicación es parte fundamental de todo proyecto. La matriz de comunicaciones tiene el objetivo de proponer una manera formal de comunicación entre los diferentes involucrados o interesados en el proyecto.

En la siguiente imagen se muestra la matriz de comunicaciones:

Matriz de comunicaciones				
¿Qué se comunica?	¿Quién lo comunica?	¿A quién le comunica?	¿Cuándo lo comunica?	¿Cómo lo comunica?
Validación de requerimientos	Administrador del proyecto	Comité ejecutivo	Cuando finaliza la actividad	En reunión y por escrito
Solicitudes de cambio	Administrador del proyecto	Comité de usuarios	Según se requiera	Por escrito
Informes de avance	Administrador del proyecto	Comité ejecutivo	Semanalmente	En reunión y por escrito
Entrega de productos	Administrador del proyecto	Comité ejecutivo	Según se requiera	Por escrito
Actualización del proyecto	Equipo de desarrollo	Administrador del proyecto	Diariamente	En el sistema de control
Planificación del trabajo	Administrador del proyecto	Equipo de desarrollo	Según se requiera	En reunión y en el sistema de control
Dudas sobre requerimientos	Administrador del proyecto	Grupo de usuarios expertos	Según se requiera	Por correo electrónico, video conferencia
Configuración del ambiente	Administrador del proyecto	Contraparte técnica	Según se requiera	Por correo electrónico

ILUSTRACIÓN 11. MATRIZ DE COMUNICACIONES

## PLAN DE RIESGOS

---

Para asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto es importante la administración del riesgo. Por ello, resulta necesaria la definición de criterios que permitan tratar cada uno de los riesgos identificados para evitar complicaciones dentro del proyecto. Los riesgos se pueden mitigar, aceptar, trasladar o eliminar, según los criterios que se definan para cada uno de ellos. Es importante también que los involucrados conozcan la forma en que se van a tratar los riesgos dentro de proyecto.

Los riesgos no solamente representan situaciones negativas; también existen riesgos positivos u oportunidades de mejora. No obstante, este plan está concentrado en los riesgos negativos y se basa en la siguiente tabla para clasificar el impacto que puede tener cada una de las amenazas identificadas:

Impacto	Definición de categoría
Fatal (5)	Un evento que, si ocurre, causaría fallas en el proyecto (inhabilitaría el alcance de los requerimientos mínimos aceptables).
Alto (4)	Un evento que, si ocurre, causaría incrementos severos en el costo y el tiempo. Los requerimientos secundarios pueden no ser alcanzados.
Medio (3)	Un evento que, si ocurre, causaría incrementos moderados en el costo y el tiempo, pero los requerimientos importantes podrían aún lograrse.

<b>Impacto</b>	<b>Definición de categoría</b>
Poco (2)	Un evento que, si ocurre, causaría incrementos bajos en el costo y el tiempo. Los requerimientos pueden ser alcanzados.
Despreciable (1)	Un evento que, si ocurre, no tendría efecto en el proyecto.

TABLA 7. MEDICIÓN DEL IMPACTO

En la siguiente tabla, se muestran las convenciones de probabilidad que serán relacionadas con los riesgos identificados:

<b>Criterio</b>	<b>Probabilidad</b>
Altamente probable	5
Muy probable	4
Probable	3
Poco probable	2
Nada probable	1

TABLA 8. CONVENCIONES DE PROBABILIDAD

Las principales amenazas que se han identificado y que podrían de alguna forma impactar negativamente el proyecto, se muestran en el anexo 5.

La siguiente tabla representa la matriz de impacto de los riesgos identificados:

		Impacto				
		Despreciable (1)	Poco (2)	Medio (3)	Alto (4)	Fatal (5)
Probabilidad	Nada probable (1)			R4, R6	R3	R10
	Poco probable (2)		R15	R12	R2, R7	R5
	Probable (3)				R8, R11, R13	R9, R14
	Muy probable (4)				R1	
	Altamente probable (5)					

	Riesgo bajo
	Riesgo Moderado
	Riesgo alto
	Riesgo extremo

ILUSTRACIÓN 12. MATRIZ DE IMPACTO

Como se puede notar en la matriz anterior, el 46% de los riesgos están clasificados como 'riesgo extremo'. Esto indica que se le debe poner mucha atención a dichos riesgos y darles seguimiento oportuno para evitar que alguno de ellos se llegue a materializar. Existe otro porcentaje importante, 26%, que representa riesgos altos y también deben tener un seguimiento adecuado.

En la tabla del anexo 6, se muestra la lista de riesgos ordenados por prioridades.

La respuesta a cada uno de los riesgos identificados se representa en la siguiente tabla. Aquí se muestra que la mayoría de los riesgos deben ser mitigados y cada uno de ellos tiene una serie de actividades relacionadas.

Riesgo	Estrategia	Actividades a realizar	Reserva	Responsable
R1 - Que no se cumplan las fechas establecidas para la validación de requerimientos.	<b>Mitigar:</b> Dejar por escrito las fechas y los compromisos de cada parte; recordar por correo electrónico.	Recordar por medio de correo electrónico a las jefaturas de las áreas involucradas.	No aplica.	Administrador del proyecto.
R2 - Cambio en los requerimientos una vez definidos y aprobados	<b>Mitigar:</b> En caso de que las modificaciones sean necesarias, se debe utilizar el control de cambios.	Uso del control de cambios.	No aplica.	Administrador del proyecto.
R3 - Incumplimiento de los estándares establecidos.	<b>Mitigar:</b> Se entregarán todos los estándares a los involucrados para que sean de su conocimiento.	Incluir en el cronograma tiempos para revisión.	No aplica.	Administrador del proyecto.

Riesgo	Estrategia	Actividades a realizar	Reserva	Responsable
R4 - Ambiente para desarrollar el sistema con idénticas características al ambiente real.	<b>Mitigar:</b> Se asignará un experto en instalación y configuración.	Se solicitará este tipo de recurso de acuerdo con el perfil requerido.	No aplica.	Líder técnico.
R5 – Tiempo mal estimado. R6 - Que se requiera de más presupuesto del que se ha estimado para la realización del proyecto.	<b>Acepta:</b> En el proceso de desarrollo se establece una actividad para estimar.	Plan de contingencia: Se requiere de un analista adicional.	Se pide una reserva presupuestaria de 3.000.000 de colones	Administrador del proyecto.
R7 - Incompatibilidad tecnológica.	<b>Acepta:</b> Se plantea una solución alternativa al cliente.	Plan de contingencia: Generación de archivos de texto en lugar de la conexión	Se realizaría con el mismo presupuesto.	Líder técnico.

Riesgo	Estrategia	Actividades a realizar	Reserva	Responsable
		automática	El esfuerzo es similar.	
R8 - Atrasos del cliente en el desarrollo de interfaces.	<b>Mitigar:</b> Se crea conciencia de la importancia en las reuniones.	Se realizará la programación suponiendo que existen las interfaces.	No aplica.	Administrador del proyecto.
R9 - Atrasos del cliente por no dedicar el tiempo necesario para realizar las revisiones que le corresponde, sobre todo, en las que necesitan alguna aprobación para poder continuar con el desarrollo.	<b>Mitigar:</b> Evitarle atrasos al cliente entregando los productos de la mejor forma posible.	Destinar a un <i>tester</i> para que realice pruebas previas.	No aplica.	Administrador del proyecto.

Riesgo	Estrategia	Actividades a realizar	Reserva	Responsable
R10 - El cliente no cuenta con el software o las licencias al día.	<b>Eliminar:</b> Comprobar que las licencias están al día.	Que el cliente compre las licencias para producción.	No aplica.	Líder técnico.
R11 - Capacitación y experiencia del equipo desarrollador, tanto de la empresa externa como de la institución.	<b>Mitigar:</b> Involucrar personal de más experiencia.	Se proponen los perfiles adecuados en el plan de recursos humanos	No aplica.	Administrador del proyecto.
R12 - Ausencia de alguno de los recursos, por renuncias, vacaciones, incapacidades.	<b>Mitigar:</b> Sustituir rápidamente a la persona.	El administrador del proyecto puede asumir tareas de desarrollo. Se puede tomar en cuenta al recurso adicional.	No aplica.	Administrador del proyecto.
R13 - Problemas de comunicación entre las	<b>Mitigar:</b> Mantener una buena comunicación por	Plan de comunicaciones	No aplica.	Administrador del proyecto.

Riesgo	Estrategia	Actividades a realizar	Reserva	Responsable
partes.	medio de las reuniones.			
R14 - Problemas en la calidad de los productos entregados y que estos no sean aceptados.	<b>Mitigar:</b> Por medio de las revisiones previas.	Entrega de estándares. Revisiones anticipadas.	No aplica.	Administrador del proyecto.
R15 - Que la capacitación no cumpla con los criterios establecidos.	<b>Mitigar:</b> Establecer los criterios de calidad.	Realizar la capacitación en las instalaciones de la empresa.	No aplica.	Administrador del proyecto.

TABLA 9. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS

## PLAN DE ADQUISICIONES

---

Las adquisiciones son una parte importante para todos los proyectos y tienen un impacto en los costos. Sin embargo, en este proyecto en particular no se deben realizar adquisiciones, ya que todos los equipos que se requieren para el desarrollo del producto ya existen; por otro lado, no se va a contratar a terceros para que brinde algún tipo de servicio.

## CONCLUSIONES

---

- La validación de los requerimientos es una actividad fundamental para conocer las expectativas del usuario sobre el producto final. El manejo de los posibles cambios del proyecto en esta fase va a marcar un precedente que se reflejará durante todo el proceso y ayudará a mantener de forma adecuada un control del alcance, realizando la debida documentación sobre los cambios solicitados y comunicándolos de forma efectiva.
- La creación de los ambientes técnicos de trabajo, antes del inicio del desarrollo del producto, y siguiendo los estándares institucionales, permite que el desarrollo se dé bajo los parámetros establecidos por el cliente y asegura que habrá un alineamiento con los criterios de aceptación de los entregables.
- En la elaboración de la documentación, el utilizar los estándares ya existentes en la institución genera una buena ventaja, ya que se asegura la aprobación en cuanto a la forma del documento; además, el trabajo deberá estar más enfocado en aspectos de fondo para generar un entregable de calidad, la cual se asegurará mediante las revisiones previas a las respectivas entregas.
- Un plan de pruebas del sistema, antes de la ejecución, y el establecimiento de las reglas para manejar los posibles cambios a la aplicación por medio del control de cambios, allana el camino para que la fase de pruebas sea exitosa.

- La entrega de los certificados en las capacitaciones es una fortaleza que ayuda a comprometer a los usuarios en esta actividad y además funciona como respaldo para la empresa, ya que se puede demostrar que la actividad efectivamente se ha llevado a cabo.
- El contar con una reserva presupuestaria de contingencia es importante en caso de que se presente un evento que requiera de su uso. La reserva permite mantener bajo control ciertas situaciones que podrían afectar el desempeño del proyecto en un momento determinado; con ella se alinearían los tiempos de las actividades de acuerdo con el cronograma.
- La definición adecuada del perfil de cada uno de los miembros del equipo de trabajo permite que, desde el inicio del proyecto, se cree conciencia de la necesidad de personal idóneo para llevar a cabo el proyecto.

#### Recomendaciones.

- Dado que el porcentaje de riesgos considerados importantes es bastante significativo (66%), se recomienda que se haga al menos una reunión mensual con el Comité Ejecutivo del proyecto, para tratar el tema de los riesgos exclusivamente.

- Se recomienda el uso de herramientas tecnológicas para mejorar la calidad del trabajo y generar una comunicación más eficiente entre todos los involucrados. Microsoft Project y WBS Chart Pro son, por ejemplo, algunas de ellas.
- Las interfaces con otros sistemas son productos cuyo desarrollo depende de otros actores y, por lo tanto, se les debe dar una atención especial para obtener los resultados adecuados y comunicar a los interesados información sobre el uso de las contingencias en caso de ser necesario. Estas interfaces representan, en cierta medida, una debilidad por la dependencia que generan y sobre la cual no se tiene el control directo.
- La utilización de medios interactivos para mejorar la comunicación entre los grupos de trabajo, por ejemplo el uso de SKYPE, puede ser muy beneficiosa y ayudaría a dar solución a los problemas de forma oportuna, sin necesidad de trasladarse físicamente entre oficinas.
- Es conveniente incentivar la participación activa de los usuarios y su interés por involucrarse en el proyecto, realizando publicaciones sobre los logros importantes y principales eventos y fechas relacionadas con el proyecto. Para ello se puede utilizar el portal institucional y las pizarras informativas que se ubican en los pasillos de las instalaciones.

- Dado que el desarrollo del producto es lo más importante, se recomienda al administrador del proyecto utilizar herramientas que le permitan conocer con mucha exactitud el estado actual de cada uno de los requerimientos asignados a los analistas en un determinado periodo. El uso de herramientas para desarrollo ágil de sistemas, como por ejemplo Agilefant<sup>2</sup>, puede resultar muy beneficioso combinado con una metodología SCRUM<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> <http://www.agilefant.org/>

<sup>3</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Scrum\\_%28development%29](http://en.wikipedia.org/wiki/Scrum_%28development%29)

## BIBLIOGRAFÍA

---

Baca Urbina, Gabriel. (2010). *Evaluación de proyectos (6ta ed)*. México, Mc Graw Hill Educación.

Enciclopedia electrónica Wikipedia. *Evaluación de proyectos*, consultada el 31 de octubre del 2012, disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Evaluaci%C3%B3n\\_de\\_proyectos](http://es.wikipedia.org/wiki/Evaluaci%C3%B3n_de_proyectos).

Fleming, Q. Joel M. (2006). *Earned value project management, (3ra ed)*. U.S. Project Management Institute.

Hernández Sampieri, Roberto (2006). *Metodología de la Investigación (4ta ed)*. México. McGraw-Hill.

Project Management Institute. (2008). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). (4<sup>th</sup> ed.)*. Pennsylvania, U.S. Project Management Institute.

Project Management Institute (2007). *The practice standard for scheduling (1<sup>ra</sup> ed)*. U.S. Project Management Institute.

Sapag Chaín, Nassir. (2007). *Proyectos de inversión formulación y evaluación (1<sup>ra</sup> ed)*. México. Prentice Hall.

Snyder Stackpole, C. (2009). *A project manager's book of forms: A companion to the PMBOK Guide (4<sup>th</sup> ed.)*. New Jersey, U.S. Project Management Institute.

## ANEXOS

---

### ANEXO 1. DICCIONARIO DE LA EDT

---

<b>ID 1</b>	<b>Requerimientos validados</b>
<b>Descripción</b>	<p>La validación de los requerimientos consiste en realizar una revisión exhaustiva de los requerimientos y del prototipo con los usuarios involucrados (el levantamiento de los requerimientos y diseño del prototipo no forman parte de este proyecto). El objetivo de esta revisión es el aseguramiento del desarrollo del sistema de acuerdo con las necesidades del cliente.</p> <p>Cualquier diferencia que se encuentre entre la documentación y los procesos actuales que se realizan en la institución debe ser documentada. Estas posibles desviaciones o inconsistencias podrían generar un documento de control de cambios en el proyecto. En caso de requerir un cambio en el alcance, se estimaría el tiempo y el costo que eso representa.</p>
<b>Responsable</b>	Analistas y el administrador del proyecto.

<b>ID 2</b>	<b>Sistema desarrollado.</b>
-------------	------------------------------

<b>Descripción</b>	<p>El sistema se compone de 5 módulos, a saber: módulo de administración, módulo de capacitación, módulo de formación, módulo de becas y módulo de desarrollo profesional. Este desarrollo se debe realizar en un ambiente técnico igual al ambiente futuro de producción en donde operará el sistema.</p> <p>El desarrollo de cada uno de estos módulos se debe fundamentar en los análisis de requerimientos y prototipo previamente desarrollados por la institución, en un proceso independiente de este proyecto.</p>
<b>ID 2.1</b>	<b>Módulo de administración</b>
<b>Descripción</b>	<p>Este desarrollo corresponde al módulo para el Área de la Administración. En este módulo se contempla desarrollar las siguientes funcionalidades: recursos materiales, financiero contable, custodia, asistencia técnica, servicios generales, tecnología de información.</p>
<b>Responsable</b>	Analista senior.
<b>ID 2.2</b>	<b>Módulo de capacitación</b>
<b>Descripción</b>	<p>Este desarrollo corresponde al módulo para las actividades de capacitación. No está orientado a un área en específica, sino</p>

	<p>que aquí se reúne información de diferentes divisiones de la institución.</p> <p>En este módulo se contempla desarrollar las siguientes funcionalidades: diagnóstico y plan de necesidades, regulación y aval, actividades educativas.</p>
<b>Responsable</b>	Analista senior.
<b>ID 2.3</b>	<b>Módulo de formación</b>
<b>Descripción</b>	Este desarrollo corresponde al módulo para la Subárea de Formación y Campos Docentes. En este módulo se contemplan las siguientes funcionalidades: postgrados, internado y campos docentes.
<b>Responsable</b>	Analista senior.
<b>ID 2.4</b>	<b>Módulo de becas</b>
<b>Descripción</b>	Este desarrollo corresponde al módulo para el Área Beneficios para Estudio. En este módulo se contempla desarrollar las siguientes funcionalidades: beneficios, programación de pagos y planillas.
<b>Responsable</b>	Analista senior.

<b>ID 2.5</b>	<b>Módulo de desarrollo profesional</b>
<b>Descripción</b>	Este desarrollo corresponde al módulo para la Subárea de Desarrollo Profesional. En este módulo se contempla desarrollar las siguientes funcionalidades: pasantías, programas de formación.
<b>Responsable</b>	Analista senior.

<b>ID 3</b>	<b>Documentación del sistema</b>
<b>Descripción</b>	Se deben generar los manuales de usuario de cada uno de los módulos por separado.  Se debe elaborar un manual técnico para todo el sistema.
<b>ID 3.1</b>	<b>Manual de usuario</b>
<b>Descripción</b>	Debe elaborarse un manual de usuario para cada uno de los módulos que componen el sistema.  Este manual debe explicar cómo funciona el módulo, de tal forma que sirva de referencia para los usuarios del sistema.
<b>Responsable</b>	Documentador.
<b>ID 3.2</b>	<b>Manual técnico</b>

<b>Descripción</b>	El manual técnico es un documento que debe contener información sobre la instalación y configuración del sistema.  Para elaborar este documento, se deben tomar en cuenta los estándares de la institución.
<b>Responsable</b>	Documentador.
<b>ID 4</b>	<b>Pruebas del sistema</b>
<b>Descripción</b>	Las pruebas del sistema deben desarrollarse en un servidor independiente al de desarrollo. Por lo tanto, se debe configurar un ambiente para realizar las pruebas, completamente separado al de otro servidor de aplicaciones y otro servidor de base de datos con las mismas características que el servidor de producción en donde residirá el sistema una vez desarrollado.  Es necesario, en esta fase de pruebas, realizar las tareas de acuerdo con el plan desarrollado para este objetivo, y documentar todas las incidencias que se puedan encontrar.
<b>ID 4.1</b>	<b>Plan de pruebas</b>
<b>Descripción</b>	Es un documento en el que se define el alcance de las pruebas así como las plantillas a utilizar durante esta fase. Este plan permitirá mantener un control y seguimiento adecuado de las

	actividades de pruebas.
<b>Responsable</b>	Administrador del proyecto.
<b>ID 4.2</b>	<b>Bitácora de inconsistencias</b>
<b>Descripción</b>	<p>Como resultado del proceso de pruebas de cada uno de los módulos, se genera una bitácora en la cual se documenta cada una de las incidencias presentadas y su respectiva corrección. Esta bitácora debe ser entregada al final de cada fase de pruebas.</p>
<b>Responsable</b>	Analista senior.

<b>ID 5</b>	<b>Capacitación a usuarios</b>
<b>Descripción</b>	<p>Se debe generar un plan de capacitación que debe estar alineado con los formatos de la institución.</p> <p>La capacitación es una actividad que se debe realizar para cada módulo desarrollado; es una presentación magistral de la funcionalidad del sistema a los usuarios directamente involucrados en el desarrollo del módulo.</p> <p>Para realizar esta actividad es necesario contar con los</p>

	manuales de usuario.
<b>Responsable</b>	Administrador del proyecto.

<b>ID 6</b>	<b>Sistema en producción</b>
<b>Descripción</b>	<p>El sistema debe quedar debidamente instalado en los servidores de producción.</p> <p>Se debe realizar la instalación del sistema en el servidor de aplicaciones y se debe montar el esquema de base de datos en el servidor de base de datos de la institución.</p>
<b>ID 6.1</b>	<b>Ambiente técnico para producción</b>
<b>Descripción</b>	<p>El ambiente en donde residirá la aplicación debe ser preparado de acuerdo con las características del sistema.</p> <p>No se debe hacer ningún tipo de instalación de servidores, sino más bien configurar los servidores ya existentes para que soporten de forma adecuada el nuevo sistema.</p> <p>Se debe crear el espacio físico para alojar la aplicación con todos sus datos en ambos servidores.</p>
<b>Responsable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Líder técnico.</li> </ul>

<b>ID 6.2</b>	<b>Plan de pruebas técnicas de funcionalidad.</b>
<b>Descripción</b>	Se deben realizar pruebas básicas de funcionalidad para garantizar la conectividad entre el servidor de aplicaciones y el servidor de base de datos.
<b>Responsable</b>	Líder técnico.

<b>ID 7</b>	<b>Informe final del proyecto</b>
<b>Descripción</b>	Este es un documento que contiene un resumen las actividades realizadas en el proyecto y de los resultados finales.
<b>Responsable</b>	Administrador del proyecto.

ANEXO 2. LISTA DE ACTIVIDADES Y RELACIONES ENTRE ELLAS

Entregable	Número de actividad	Descripción de la actividad	Duración en días	Actividad predecesora
<b>Requerimientos validados</b>				
Documentación de las desviaciones.	1	Reuniones con los usuarios para la validación de requerimientos.	20	0
	2	Levantamiento de un documento con la información de las desviaciones encontradas.	5	1
	3	Informe de validación de los requerimientos.	1	1,2
	4	Entrega del informe de validación de requerimientos al Comité Ejecutivo.	0	3
<b>Sistema desarrollado</b>				
Ambiente técnico para el desarrollo.	5	Instalación y configuración de las herramientas en las máquinas de los analistas.	1	0
	6	Instalación y configuración del servidor de aplicaciones.	1	5

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Entregable	Número de actividad	Descripción de la actividad	Duración en días	Actividad predecesora
	7	Instalación y configuración del servidor de base de datos.	1	6
	8	Preparación del sistema de control de requerimientos.	1	7
	9	Priorización de requerimientos.	1	1
Módulo de administración.	10	Registro de los requerimientos en el sistema de control.	1	1
	11	Estimación de tiempos de cada requerimiento.	5	10
	12	Creación de los ciclos de trabajo de acuerdo con los tiempos estimados por cada requerimiento.	1	11
	13	Asignación de requerimientos.	1	12
	14	Ejecución de las tareas de programación de acuerdo con lo asignado.	60	11,12
	15	Pruebas de los requerimientos finalizados.	15	14
	16	Aceptación de los requerimientos como finalizados.	1	15

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Entregable	Número de actividad	Descripción de la actividad	Duración en días	Actividad predecesora
	17	Actualización del sistema de control de requerimientos.	1	15
Módulo de capacitación.	18	Priorización de requerimientos.	1	17
	19	Registro de los requerimientos en el sistema de control.	1	17
	20	Estimación de tiempos de cada requerimiento.	5	19
	21	Creación de los ciclos de trabajo de acuerdo con los tiempos estimados por cada requerimiento.	1	20
	22	Asignación de requerimientos.	1	21
	23	Ejecución de las tareas de programación de acuerdo con lo asignado.	60	22
	24	Pruebas de los requerimientos finalizados.	15	23
	25	Aceptación de los requerimientos como finalizados.	1	24
	26	Actualización del sistema de control de requerimientos.	1	25
Módulo de formación.	27	Priorización de requerimientos.	1	26
	28	Registro de los requerimientos en el sistema de control.	1	26

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Entregable	Número de actividad	Descripción de la actividad	Duración en días	Actividad predecesora
	29	Estimación de tiempos de cada requerimiento.	5	28
	30	Creación de los ciclos de trabajo de acuerdo con los tiempos estimados por cada requerimiento.	1	29
	31	Asignación de requerimientos.	1	30
	32	Ejecución de las tareas de programación de acuerdo con lo asignado.	70	31
	33	Pruebas de los requerimientos finalizados.	15	32
	34	Aceptación de los requerimientos como finalizados.	1	33
	35	Actualización del sistema de control de requerimientos.	1	33
Módulo de becas.	36	Priorización de requerimientos.	1	35
	37	Registro de los requerimientos en el sistema de control.	1	35
	38	Estimación de tiempos de cada requerimiento.	5	37
	39	Creación de los ciclos de trabajo de acuerdo con los tiempos estimados por cada requerimiento.	1	38

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Entregable	Número de actividad	Descripción de la actividad	Duración en días	Actividad predecesora
	40	Asignación de requerimientos.	1	39
	41	Ejecución de las tareas de programación de acuerdo con lo asignado.	60	40
	42	Pruebas de los requerimientos finalizados.	15	41
	43	Aceptación de los requerimientos como finalizados.	1	42
	44	Actualización del sistema de control de requerimientos.	1	42
Módulo de desarrollo profesional.	45	Priorización de requerimientos.	1	44
	46	Registro de los requerimientos en el sistema de control.	1	44
	47	Estimación de tiempos de cada requerimiento.	5	46
	48	Creación de los ciclos de trabajo de acuerdo con los tiempos estimados por cada requerimiento.	1	47
	49	Asignación de requerimientos.	1	48
	50	Ejecución de las tareas de programación de acuerdo con lo asignado.	60	49

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Entregable	Número de actividad	Descripción de la actividad	Duración en días	Actividad predecesora
	51	Pruebas de los requerimientos finalizados.	15	50
	52	Aceptación de los requerimientos como finalizados.	1	51
	53	Actualización del sistema de control de requerimientos.	1	51
<b>Documentación del sistema (el manual de usuario se debe hacer para cada uno de los 5 módulos)</b>				
Manual de usuario.	54	Captura de imágenes del sistema.	1	15, 24, 33, 42, 51
	55	Redacción del manual para cada uno de los módulos.	2	54
	56	Revisión del manual.	1	55
	57	Impresión, empastado, generación de versión digital en CD.	1	56
Manual técnico	58	Redacción del manual.	4	85

Entregable	Número de actividad	Descripción de la actividad	Duración en días	Actividad predecesora
	59	Revisión del manual.	1	58
	60	Impresión, empastado, generación de versión digital.	1	59
<b>Pruebas del sistema</b>				
Ambiente técnico para las pruebas	61	Instalación y configuración del servidor de aplicaciones.	1	9
	62	Instalación y configuración del servidor de base de datos.	1	61
Plan de pruebas	63	Desarrollo del documento para la ejecución de las pruebas. (Este documento se debe desarrollar para cada uno de los 5 módulos que componen el sistema).	2	15, 24, 33, 42, 51
	64	Ejecución de las pruebas. Estas pruebas se realizarán en conjunto con los usuarios y se documentarán todas las inconsistencias del sistema utilizando los formatos definidos para este fin; también se crearán las minutas que se consideren necesarias las sesiones de trabajo.	8	63

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Entregable	Número de actividad	Descripción de la actividad	Duración en días	Actividad predecesora
	65	Correcciones en el sistema.	8	63
	66	Revalidación de los requerimientos que presentan inconsistencias.	2	65
	67	Informe de aceptación de pruebas (se aceptarán las pruebas por los usuarios).	0	66
Bitácora de inconsistencias	68	Levantamiento de un documento con la información de las inconsistencias encontradas.	0,9	66
	69	Entrega de reporte de manejo de inconsistencias.	0,1	68
<b>Capacitación a usuarios</b>				
Plan de capacitación	70	Documentación del plan. (Este plan de capacitación se debe realizar para cada uno de los módulos)	1	15, 24, 33, 42, 51
	71	Ejecución de la capacitación.	0,9	70
	72	Firma de los participantes.	0,1	71

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Entregable	Número de actividad	Descripción de la actividad	Duración en días	Actividad predecesora
Certificados de participación	73	Definición, en conjunto con la institución, del formato de impresión para el certificado.	2	0
	74	Impresión del certificado.	0,5	73, 71
	75	Entrega del certificado.	0,4	74
	76	Recolección de las firmas de certificado recibido por cada participante.	0,1	87
<b>Sistema en producción</b>				
Ambiente técnico para producción	77	Instalación y configuración del servidor de aplicaciones.	2	67
	78	Instalación y configuración del servidor de base de datos.	2	77

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Entregable	Número de actividad	Descripción de la actividad	Duración en días	Actividad predecesora
Plan de pruebas técnicas de funcionalidad	79	Utilización del sistema instalado en producción. Revisión de los registros guardados en la base de datos. Revisión del estado de las sesiones de usuario en el servidor de aplicaciones. Informe sobre el resultado de las pruebas.	2	78
Sistema en producción	80	Instalación del sistema para su uso en producción.	1	79
<b>Informe final del proyecto</b>				
Informe final del proyecto	81	Documentación, en forma general, de las actividades realizadas en el desarrollo del proyecto.	2	80
	82	Creación de la versión digital, en medio magnético, del informe final para ser entregado formalmente.	0	81

ANEXO 3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

---

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Sucesoras	Recursos
<b>SIGMA</b>	<b>398,8 días</b>	<b>05/02/2013</b>	<b>03/09/2014</b>		
<b>Requerimientos validados</b>	<b>26 días</b>	<b>05/02/2013</b>	<b>12/03/2013</b>	7CC	
Reuniones con los usuarios para validación de requerimientos	20 días	05/02/2013	04/03/2013	4;3;17;18;8CC	Analista Junior 1;Analista Junior 2;Analista Senior 1;Analista Senior 3;A
Levantar un documento con la información de las desviaciones encontradas	5 días	05/03/2013	11/03/2013	4	Documentador
Elaborar informe de validación de los requerimientos	1 día	12/03/2013	12/03/2013		Documentador
Entregar el informe de validación de requerimientos al Comité Ejecutivo	0 días	05/02/2013	05/02/2013		PM
<b>Sistema desarrollado</b>	<b>392,8 días</b>	<b>05/02/2013</b>	<b>26/08/2014</b>		
<b>Preparación del ambiente técnico para el desarrollo</b>	<b>4 días</b>	<b>05/02/2013</b>	<b>08/02/2013</b>	12;22	
Instalación y configuración de las herramientas en las máquinas de los analistas	1 día	05/02/2013	05/02/2013	9	Líder Técnico
Instalación y configuración del servidor de aplicaciones.	1 día	06/02/2013	06/02/2013	10	Líder Técnico
Instalación y configuración del servidor de base de datos.	1 día	07/02/2013	07/02/2013	11	Líder Técnico
Preparación del sistema de control de requerimientos.	1 día	08/02/2013	08/02/2013	13	Líder Técnico
<b>Preparación del ambiente técnico para las pruebas</b>	<b>2 días</b>	<b>11/02/2013</b>	<b>12/02/2013</b>		
Instalación y configuración del servidor de aplicaciones.	1 día	11/02/2013	11/02/2013	14	Líder Técnico
Instalación y configuración del servidor de base de datos.	1 día	12/02/2013	12/02/2013		Líder Técnico
Definir con el cliente el formato para los certificados de capacitación.	2 días	05/02/2013	06/02/2013	46;80;114;148;1E	PM
Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Sucesoras	Recursos
<b>Módulo de administración</b>	<b>88 días</b>	<b>05/03/2013</b>	<b>10/07/2013</b>		
Priorización de requerimientos	1 día	05/03/2013	05/03/2013	19	Analista Senior 1;Analista Senior 2
Registro de los requerimientos en el sistema de control	1 día	05/03/2013	05/03/2013	19	Analista Junior 1;Analista Junior 2;Analista Senior 3
Estimación de tiempos para cada requerimiento	5 días	06/03/2013	12/03/2013	20FC-2 días	Analista Junior 1;Analista Junior 2;Analista Senior 1;Analista Senior 3;A
Creación de los ciclos de trabajo de acuerdo a los tiempos estimados para cada requerimiento	2 días	11/03/2013	12/03/2013	21	PM
Asignación de requerimientos	1 día	13/03/2013	13/03/2013	22	PM
Ejecución de las tareas de programación de acuerdo a lo asignado	60 días	14/03/2013	11/06/2013	23FC-15 días;36;	Analista Junior 1;Analista Junior 2;Analista Senior 3;Analista Senior 1;A
Pruebas internas de los requerimientos finalizados	15,9 días	22/05/2013	12/06/2013	24;25	Tester;PM[50%]
Aceptación interna de los requerimientos como finalizados	0,1 días	12/06/2013	12/06/2013	28	Tester
Actualización del sistema de control de requerimientos	1 día	12/06/2013	13/06/2013	51;52	Analista Junior 1;Analista Junior 2;Analista Senior 3;Analista Senior 1;A
<b>Plan de pruebas para el módulo de administración</b>	<b>21 días</b>	<b>10/06/2013</b>	<b>08/07/2013</b>		
Desarrollo del documento de pruebas	2 días	10/06/2013	11/06/2013	28	Documentador
Ejecución de las pruebas con los usuarios	8 días	13/06/2013	24/06/2013	29;43	Tester
Aplicación de correcciones al sistema	8 días	25/06/2013	04/07/2013	30	Tester
Revalidación de la programación	2 días	05/07/2013	08/07/2013	31	Tester;PM
Aceptación de las pruebas	0 días	08/07/2013	08/07/2013	33	PM
<b>Bitácora de inconsistencias</b>	<b>2 días</b>	<b>09/07/2013</b>	<b>10/07/2013</b>		
Levantar un documento con la información de las inconsistencias encontradas	1,9 días	09/07/2013	10/07/2013	34	Documentador
Entregar el reporte de manejo de inconsistencias	0,1 días	10/07/2013	10/07/2013		PM
<b>Manual de usuario para el módulo de administración</b>	<b>5 días</b>	<b>12/06/2013</b>	<b>18/06/2013</b>		
Captura de imágenes del sistema	1 día	12/06/2013	12/06/2013	37	Documentador
Redacción del manual	2 días	13/06/2013	14/06/2013	38	Documentador
Revisión del manual	1 día	17/06/2013	17/06/2013	39	PM
Impresión, empastado, generar versión digital	1 día	18/06/2013	18/06/2013	40	Documentador
Entrega del manual de usuario	0 días	18/06/2013	18/06/2013		PM

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Sucesoras	Recursos
<b>Plan de capacitación para el módulo de administración</b>	<b>8 días</b>	<b>17/06/2013</b>	<b>26/06/2013</b>		
Documentación del plan	1 día	17/06/2013	17/06/2013		Documentador
Ejecución de la capacitación a los usuarios	1,9 días	25/06/2013	26/06/2013	44	PM
Firma de los participantes	0,1 días	26/06/2013	26/06/2013	46	PM
<b>Certificados de participación usuarios de administración</b>	<b>1 día</b>	<b>27/06/2013</b>	<b>27/06/2013</b>		
Imprimir el certificado	0,5 días	27/06/2013	27/06/2013	47	Documentador
Entregar el certificado	0,4 días	27/06/2013	27/06/2013	48	Documentador
Recoger las firmas de certificado recibido por cada participante	0,1 días	27/06/2013	27/06/2013	49	Documentador
Entrega de certificados	0 días	27/06/2013	27/06/2013		PM
<b>Módulo de capacitación</b>	<b>88 días</b>	<b>13/06/2013</b>	<b>17/10/2013</b>		
Priorización de requerimientos	1 día	13/06/2013	14/06/2013	53	Analista Senior 1,Analista Senior 2
Registro de los requerimientos en el sistema de control	1 día	13/06/2013	14/06/2013	53	Analista Junior 1,Analista Junior 2,Analista Senior 3
Estimación de tiempos para cada requerimiento	5 días	14/06/2013	21/06/2013	54FC-2 días	Analista Junior 1,Analista Junior 2,Analista Senior 1,Analista Senior 3,Analista Senior 4
Creación de los ciclos de trabajo de acuerdo a los tiempos estimados para cada requerimiento	2 días	19/06/2013	21/06/2013	55	PM
Asignación de requerimientos	1 día	21/06/2013	24/06/2013	56	PM
Ejecución de las tareas de programación de acuerdo a lo asignado	60 días	24/06/2013	18/09/2013	57FC-15 días;61	Analista Junior 1,Analista Junior 2,Analista Senior 3,Analista Senior 4,Analista Senior 5
Pruebas internas de los requerimientos finalizados	15,9 días	28/08/2013	19/09/2013	58;59	Tester,PM[50%]
Aceptación de los requerimientos como finalizados	0,1 días	19/09/2013	19/09/2013	60;62	Tester
Actualización del sistema de control de requerimientos	1 día	19/09/2013	20/09/2013	85;86	Analista Junior 1,Analista Junior 2,Analista Senior 3,Analista Senior 4,Analista Senior 5
<b>Plan de pruebas para el módulo de capacitación</b>	<b>18 días</b>	<b>19/09/2013</b>	<b>15/10/2013</b>		
Desarrollo del documento de pruebas	2 días	19/09/2013	23/09/2013		Documentador
Ejecución de las pruebas con los usuarios	8 días	19/09/2013	01/10/2013	63;77;78FC-1 día	Tester
Aplicación de correcciones al sistema	8 días	01/10/2013	11/10/2013	64	Tester
Revalidación de la programación	2 días	11/10/2013	15/10/2013	65	Tester,PM
Aceptación de las pruebas	0 días	15/10/2013	15/10/2013	67	PM
<b>Bitácora de inconsistencias</b>	<b>2 días</b>	<b>15/10/2013</b>	<b>17/10/2013</b>		
Levantar un documento con la información de las inconsistencias encontradas	1,9 días	15/10/2013	17/10/2013	68	Documentador
Entregar el reporte de manejo de inconsistencias	0,1 días	17/10/2013	17/10/2013		PM
<b>Manual de usuario para el módulo de capacitación</b>	<b>4 días</b>	<b>13/09/2013</b>	<b>19/09/2013</b>		
Captura de imágenes del sistema	1 día	13/09/2013	16/09/2013	71	Documentador
Redacción del manual	2 días	16/09/2013	18/09/2013	72	Documentador
Revisión del manual	0,5 días	18/09/2013	19/09/2013		PM
Impresión, empastado, generar versión digital	1 día	18/09/2013	19/09/2013	74	Documentador
Entrega del manual de usuario	0 días	19/09/2013	19/09/2013		PM
<b>Plan de capacitación para el módulo de capacitación</b>	<b>3 días</b>	<b>30/09/2013</b>	<b>03/10/2013</b>		
Documentación del plan	1 día	30/09/2013	01/10/2013		Documentador
Ejecución de la capacitación	1,9 días	01/10/2013	03/10/2013	78	PM
Firma de los participantes	0,1 días	03/10/2013	03/10/2013	80	PM
<b>Certificados de participación usuarios de capacitación</b>	<b>1 día</b>	<b>03/10/2013</b>	<b>04/10/2013</b>	<b>83</b>	
Imprimir el certificado	0,5 días	03/10/2013	04/10/2013	81	Documentador
Entregar el certificado	0,4 días	04/10/2013	04/10/2013	82	Documentador
Recoger las firmas de certificado recibido por cada participante	0,1 días	04/10/2013	04/10/2013		Documentador
Entrega de certificados	0 días	04/10/2013	04/10/2013		PM

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Sucesoras	Recursos
<b>Módulo de formación</b>	<b>98 días</b>	<b>20/09/2013</b>	<b>07/02/2014</b>		
Priorización de requerimientos	1 día	20/09/2013	23/09/2013	87	Analista Senior 1;Analista Senior 2
Registro de los requerimientos en el sistema de control	1 día	20/09/2013	23/09/2013	87	Analista Junior 1;Analista Junior 2;Analista Senior 3
Estimación de tiempos para cada requerimiento	5 días	23/09/2013	30/09/2013	88FC-2 días	Analista Junior 1;Analista Junior 2;Analista Senior 1;Analista Senior 3;A
Creación de los ciclos de trabajo de acuerdo a los tiempos estimados para cada requerimiento	2 días	26/09/2013	30/09/2013	89	PM
Asignación de requerimientos	1 día	30/09/2013	01/10/2013	90	PM
Ejecución de las tareas de programación de acuerdo a lo asignado.	70 días	01/10/2013	09/01/2014	91FC-15 días;10	Analista Junior 1;Analista Junior 2;Analista Senior 3;Analista Senior 1;A
Pruebas de los requerimientos finalizados	15,9 días	17/12/2013	10/01/2014	92	Tester;PM[50%]
Aceptación de los requerimientos como finalizados	0,1 días	10/01/2014	10/01/2014	96	Tester
Actualización del sistema de control de requerimientos	1 día	09/01/2014	10/01/2014	119;120	Analista Junior 1;Analista Junior 2;Analista Senior 3;Analista Senior 1;A
<b>Plan de pruebas para el módulo de formación</b>	<b>18 días</b>	<b>10/01/2014</b>	<b>05/02/2014</b>		
Desarrollo del documento de pruebas	2 días	13/01/2014	14/01/2014		Documentador
Ejecución de las pruebas	8 días	10/01/2014	22/01/2014	97;110FC-1 día	Tester
Aplicación de correcciones al sistema	8 días	22/01/2014	03/02/2014	98	Tester
Revalidación de la programación	2 días	03/02/2014	05/02/2014	99	Tester;PM
Aceptación de las pruebas	0 días	05/02/2014	05/02/2014	101	PM
<b>Bitácora de inconsistencias</b>	<b>2 días</b>	<b>05/02/2014</b>	<b>07/02/2014</b>		
Levantar un documento con la información de las inconsistencias encontradas	1,9 días	05/02/2014	07/02/2014	102	Documentador
Entregar el reporte de manejo de inconsistencias	0,1 días	07/02/2014	07/02/2014		Documentador
<b>Manual de usuario para el módulo de formación</b>	<b>4 días</b>	<b>06/01/2014</b>	<b>10/01/2014</b>		
Captura de imágenes del sistema	1 día	06/01/2014	07/01/2014	105	Documentador
Redacción del manual	2 días	07/01/2014	09/01/2014	106	Documentador
Revisión del manual	6 horas	09/01/2014	10/01/2014	107	PM
Impresión, empastado, generar versión digital	2 horas	10/01/2014	10/01/2014	108	Documentador
Entrega del manual de usuario	0 días	10/01/2014	10/01/2014		PM
<b>Nombre de tarea</b>	<b>Duración</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Fin</b>	<b>Sucesoras</b>	<b>Recursos</b>
<b>Plan de capacitación para el módulo de formación</b>	<b>2,1 días</b>	<b>21/01/2014</b>	<b>23/01/2014</b>		
Documentación del plan	1 día	21/01/2014	22/01/2014	111	Documentador
Ejecución de la capacitación	1 día	22/01/2014	23/01/2014	112	PM
Firma de los participantes	0,1 días	23/01/2014	23/01/2014	114	PM
<b>Certificados de participación usuarios de formación</b>	<b>1 día</b>	<b>23/01/2014</b>	<b>24/01/2014</b>	<b>117</b>	
Imprimir el certificado.	0,5 días	23/01/2014	24/01/2014	115	Documentador
Entregar el certificado.	0,4 días	24/01/2014	24/01/2014	116	Documentador
Recoger las firmas de certificado recibido por cada participante.	0,1 días	24/01/2014	24/01/2014		PM
Entrega de certificados	0 días	24/01/2014	24/01/2014		PM
<b>Módulo de becas</b>	<b>88,1 días</b>	<b>10/01/2014</b>	<b>19/05/2014</b>		
Priorización de requerimientos	1 día	10/01/2014	13/01/2014	121	Analista Senior 1;Analista Senior 2
Registro de los requerimientos en el sistema de control	1 día	10/01/2014	13/01/2014	121	Analista Junior 1;Analista Junior 2;Analista Senior 3
Estimación de tiempos para cada requerimiento	5 días	13/01/2014	20/01/2014	122FC-2 días	Analista Junior 1;Analista Junior 2;Analista Senior 1;Analista Senior 3;A
Creación de los ciclos de trabajo de acuerdo a los tiempos estimados para cada requerimiento	2 días	16/01/2014	20/01/2014	123	PM
Asignación de requerimientos	1 día	20/01/2014	21/01/2014	124	PM
Ejecución de las tareas de programación de acuerdo a lo asignado.	60 días	21/01/2014	16/04/2014	125FC-15 días;1	Analista Junior 1;Analista Junior 2;Analista Senior 3;Analista Senior 1;A
Pruebas de los requerimientos finalizados	15,9 días	25/03/2014	17/04/2014	126;127	Tester;PM[50%]
Aceptación de los requerimientos como finalizados	0,1 días	17/04/2014	17/04/2014	130	Tester
Actualización del sistema de control de requerimientos	1 día	17/04/2014	18/04/2014	153;154	Analista Junior 1;Analista Junior 2;Analista Senior 3;Analista Senior 1;A
<b>Plan de pruebas para el módulo de becas</b>	<b>18 días</b>	<b>17/04/2014</b>	<b>15/05/2014</b>	<b>145</b>	
Desarrollo del documento de pruebas	2 días	21/04/2014	22/04/2014	139	Documentador
Ejecución de las pruebas	8 días	17/04/2014	30/04/2014	131	Tester
Aplicación de correcciones al sistema	8 días	30/04/2014	13/05/2014	132	Tester
Revalidación de la programación	2 días	13/05/2014	15/05/2014	133	Tester;PM
Aceptación de las pruebas	0 días	15/05/2014	15/05/2014	135	PM

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Sucesoras	Recursos
<b>Bitácora de inconsistencias</b>	<b>2 días</b>	<b>15/05/2014</b>	<b>19/05/2014</b>		
Levantar un documento con la información de las inconsistencias encontradas	1,9 días	15/05/2014	19/05/2014	136	Documentador
Entregar el reporte de manejo de inconsistencias	0,1 días	19/05/2014	19/05/2014		PM
<b>Manual de usuario para el módulo de becas</b>	<b>8,2 días</b>	<b>16/04/2014</b>	<b>29/04/2014</b>	<b>145;144</b>	
Captura de imágenes del sistema	1 día	16/04/2014	17/04/2014	139	Documentador
Redacción del manual	2 días	23/04/2014	24/04/2014	140	Documentador
Revisión del manual	1 día	28/04/2014	28/04/2014	141;157	PM
Impresión, empastado, generar versión digital	1 día	29/04/2014	29/04/2014	142	Documentador
Entrega del manual de usuario	0 días	29/04/2014	29/04/2014		PM
<b>Plan de capacitación para el módulo de becas</b>	<b>11,9 días</b>	<b>30/04/2014</b>	<b>16/05/2014</b>		
Documentación del plan	1 día	30/04/2014	30/04/2014		Documentador
Ejecución de la capacitación	1 día	15/05/2014	16/05/2014	146	PM
Firma de los participantes	0,1 días	16/05/2014	16/05/2014	148	PM
<b>Certificados de participación usuarios de becas</b>	<b>1 día</b>	<b>16/05/2014</b>	<b>19/05/2014</b>	<b>151</b>	
Imprimir el certificado.	0,5 días	16/05/2014	19/05/2014	149	PM
Entregar el certificado.	0,4 días	19/05/2014	19/05/2014	150	PM
Recoger las firmas de certificado recibido por cada participante.	0,1 días	19/05/2014	19/05/2014		PM
Entrega de certificados	0 días	19/05/2014	19/05/2014		PM
Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Sucesoras	Recursos
<b>Módulo de desarrollo profesional</b>	<b>88,1 días</b>	<b>18/04/2014</b>	<b>26/08/2014</b>		
Priorización de requerimientos	1 día	18/04/2014	21/04/2014	155	Analista Senior 1;Analista Senior 2
Registro de los requerimientos en el sistema de control	1 día	18/04/2014	21/04/2014	155	Analista Junior 1;Analista Junior 2;Analista Senior 3
Estimación de tiempos para cada requerimiento	5 días	21/04/2014	29/04/2014	156FC-2 días	Analista Junior 1;Analista Junior 2;Analista Senior 1;Analista Senior 3;Analista Senior 4
Creación de los ciclos de trabajo de acuerdo a los tiempos estimados para cada requerimiento	2 días	24/04/2014	29/04/2014	157	Líder Técnico
Asignación de requerimientos	1 día	29/04/2014	30/04/2014	158	PM
Ejecución de las tareas de programación de acuerdo a lo asignado.	60 días	30/04/2014	24/07/2014	159FC-15 días;1	Analista Junior 1;Analista Junior 2;Analista Senior 3;Analista Senior 1;Analista Senior 2
Pruebas de los requerimientos finalizados	15,9 días	03/07/2014	28/07/2014	160;161;163	Tester;PM[50%]
Aceptación de los requerimientos como finalizados	0,1 días	28/07/2014	28/07/2014	164;193	Tester
Actualización del sistema de control de requerimientos	1 día	28/07/2014	29/07/2014		Analista Junior 1;Analista Junior 2;Analista Senior 3;Analista Senior 1;Analista Senior 2
<b>Plan de pruebas para el módulo de desarrollo profesional</b>	<b>18 días</b>	<b>28/07/2014</b>	<b>22/08/2014</b>	<b>179</b>	
Desarrollo del documento de pruebas	2 días	04/08/2014	05/08/2014		Documentador
Ejecución de las pruebas	8 días	28/07/2014	07/08/2014	165	Tester
Aplicación de correcciones al sistema	8 días	07/08/2014	20/08/2014	166	Tester
Revalidación de la programación	2 días	20/08/2014	22/08/2014	167	Tester;PM
Aceptación de las pruebas	0 días	22/08/2014	22/08/2014	169	PM
<b>Bitácora de inconsistencias</b>	<b>2 días</b>	<b>22/08/2014</b>	<b>26/08/2014</b>		
Levantar un documento con la información de las inconsistencias encontradas	1,9 días	22/08/2014	26/08/2014	170	Documentador
Entregar el reporte de manejo de inconsistencias	0,1 días	26/08/2014	26/08/2014		PM
<b>Manual de usuario para el módulo de desarrollo profesional</b>	<b>5 días</b>	<b>24/07/2014</b>	<b>01/08/2014</b>	<b>179;178FC-1 día</b>	
Captura de imágenes del sistema	1 día	24/07/2014	28/07/2014	173	Documentador
Redacción del manual	2 días	28/07/2014	30/07/2014	174	Documentador
Revisión del manual	1 día	30/07/2014	31/07/2014	175	PM
Impresión, empastado, generar versión digital	1 día	31/07/2014	01/08/2014	176	PM
Entrega del manual de usuario	0 días	01/08/2014	01/08/2014		PM

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Sucesoras	Recursos
<b>Plan de capacitación para el módulo de desarrollo profesional</b>	<b>16,1 días</b>	<b>31/07/2014</b>	<b>25/08/2014</b>		
Documentación del plan	1 día	31/07/2014	01/08/2014		Documentador
Ejecución de la capacitación	1 día	22/08/2014	25/08/2014	180	PM
Firma de los participantes	0,1 días	25/08/2014	25/08/2014	182	PM
<b>Certificados de participación usuarios de desarrollo profesional</b>	<b>1 día</b>	<b>25/08/2014</b>	<b>26/08/2014</b>	<b>187</b>	
Imprimir el certificado.	0,5 días	25/08/2014	26/08/2014	183	PM
Entregar el certificado.	0,4 días	26/08/2014	26/08/2014	184;185	PM
Recoger las firmas de certificado recibido por cada participante.	0,1 días	26/08/2014	26/08/2014		PM
Entrega de certificados	0 días	26/08/2014	26/08/2014		PM
<b>Manual técnico de la aplicación</b>	<b>6 días</b>	<b>26/08/2014</b>	<b>03/09/2014</b>		
Redacción del manual.	4 días	26/08/2014	01/09/2014	188	Documentador
Revisión del manual.	1 día	01/09/2014	02/09/2014	189	PM
Impresión, empastado, generar versión digital.	1 día	02/09/2014	03/09/2014	198FC-11 días;19	Documentador
Entrega del manual técnico de la aplicación	0 días	03/09/2014	03/09/2014	199	PM
<b>Sistema en producción</b>	<b>5 días</b>	<b>28/07/2014</b>	<b>04/08/2014</b>		
<b>Preparación del ambiente técnico para producción</b>	<b>2 días</b>	<b>28/07/2014</b>	<b>30/07/2014</b>	<b>195</b>	
Instalación y configuración del servidor de aplicaciones.	1 día	28/07/2014	29/07/2014	194	Líder Técnico
Instalación y configuración del servidor de base de datos.	1 día	29/07/2014	30/07/2014		Líder Técnico
Plan de pruebas técnicas de funcionalidad	2 días	30/07/2014	01/08/2014	196	Líder Técnico
Instalación del sistema en producción	1 día	01/08/2014	04/08/2014	199	Líder Técnico
<b>Informe final de desarrollo del proyecto</b>	<b>11 días</b>	<b>19/08/2014</b>	<b>03/09/2014</b>		
Levantar el documento final de desarrollo del proyecto	2 días	19/08/2014	21/08/2014	199	Documentador
Entrega del informe final de desarrollo del proyecto	0 días	03/09/2014	03/09/2014		PM
<b>Informe de avance - Reunión de seguimiento</b>	<b>392,5 días</b>	<b>08/02/2013</b>	<b>29/08/2014</b>		

ANEXO 4. RUTA CRÍTICA

Número	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predece- soras
<b>1.1</b>	Reuniones con los usuarios para validación de requerimientos	20 días	mar 05/02/13	lun 04/03/13	
<b>2.4.1</b>	Priorización de requerimientos	1 día	mar 05/03/13	mar 05/03/13	1.1
<b>2.4.2</b>	Registro de los requerimientos en el sistema de control	1 día	mar 05/03/13	mar 05/03/13	1.1
<b>2.4.3</b>	Estimación de tiempos para cada requerimiento	5 días	mié 06/03/13	mar 12/03/13	2.4.2;2.4.1
<b>2.4.4</b>	Creación de los ciclos de trabajo de acuerdo con los tiempos estimados para cada requerimiento	2 días	lun 11/03/13	mar 12/03/13	2.4.3[FC-2 días]
<b>2.4.5</b>	Asignación de requerimientos	1 día	mié 13/03/13	mié 13/03/13	2.4.4

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Número	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predece- soras
<b>2.4.6</b>	Ejecución de las tareas de programación de acuerdo con lo asignado	60 días	jue 14/03/13	mié 05/06/13	2.4.5;2.1
<b>2.4.7</b>	Pruebas internas de los requerimientos finalizados	15,9 días	jue 16/05/13	jue 06/06/13	2.4.6[FC-15 días]
<b>2.4.9</b>	Actualización del sistema de control de requerimientos	1 día	jue 06/06/13	vie 07/06/13	2.4.7
<b>2.5.1</b>	Priorización de requerimientos	1 día	vie 07/06/13	lun 10/06/13	2.4.9
<b>2.5.2</b>	Registro de los requerimientos en el sistema de control	1 día	vie 07/06/13	lun 10/06/13	2.4.9
<b>2.5.3</b>	Estimación de tiempos para cada requerimiento	5 días	lun 10/06/13	lun 17/06/13	2.5.2;2.5.1
<b>2.5.4</b>	Creación de los ciclos de trabajo de acuerdo con los	2 días	jue 13/06/13	lun 17/06/13	2.5.3[FC-2

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Número	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predece- soras
	tiempos estimados para cada requerimiento				días]
<b>2.5.5</b>	Asignación de requerimientos	1 día	lun 17/06/13	mar 18/06/13	2.5.4
<b>2.5.6</b>	Ejecución de las tareas de programación de acuerdo con lo asignado	60 días	mar 18/06/13	mar 10/09/13	2.5.5
<b>2.5.7</b>	Pruebas internas de los requerimientos finalizados	15,9 días	mar 20/08/13	mié 11/09/13	2.5.6[FC-15 días]
<b>2.5.9</b>	Actualización del sistema de control de requerimientos	1 día	mié 11/09/13	jue 12/09/13	2.5.7
<b>2.6.1</b>	Priorización de requerimientos	1 día	jue 12/09/13	vie 13/09/13	2.5.9
<b>2.6.2</b>	Registro de los requerimientos en el sistema de control	1 día	jue 12/09/13	vie 13/09/13	2.5.9

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Número	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predece- soras
<b>2.6.3</b>	Estimación de tiempos para cada requerimiento	5 días	vie 13/09/13	vie 20/09/13	2.6.2;2.6.1
<b>2.6.4</b>	Creación de los ciclos de trabajo de acuerdo con los tiempos estimados para cada requerimiento	2 días	mié 18/09/13	vie 20/09/13	2.6.3[FC-2 días]
<b>2.6.5</b>	Asignación de requerimientos	1 día	vie 20/09/13	lun 23/09/13	2.6.4
<b>2.6.6</b>	Ejecución de las tareas de programación de acuerdo con lo asignado.	70 días	lun 23/09/13	lun 30/12/13	2.6.5
<b>2.6.9</b>	Actualización del sistema de control de requerimientos	1 día	lun 30/12/13	mar 31/12/13	2.6.6
<b>2.7.1</b>	Priorización de requerimientos	1 día	mar 31/12/13	mié 01/01/14	2.6.9
<b>2.7.2</b>	Registro de los requerimientos en el sistema de control	1 día	mar 31/12/13	mié 01/01/14	2.6.9

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Número	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predece- soras
<b>2.7.3</b>	Estimación de tiempos para cada requerimiento	5 días	mié 01/01/14	mié 08/01/14	2.7.2;2.7.1
<b>2.7.4</b>	Creación de los ciclos de trabajo de acuerdo con los tiempos estimados para cada requerimiento	2 días	lun 06/01/14	mié 08/01/14	2.7.3[FC-2 días]
<b>2.7.5</b>	Asignación de requerimientos	1 día	mié 08/01/14	jue 09/01/14	2.7.4
<b>2.7.6</b>	Ejecución de las tareas de programación de acuerdo a lo asignado.	60 días	jue 09/01/14	jue 03/04/14	2.7.5
<b>2.7.7</b>	Pruebas de los requerimientos finalizados	15,9 días	jue 13/03/14	vie 04/04/14	2.7.6[FC-15 días]
<b>2.7.8</b>	Aceptación de los requerimientos como finalizados	0,1 días	vie 04/04/14	vie 04/04/14	2.7.7
<b>2.7.10.2</b>	Ejecución de las pruebas	8 días	vie 04/04/14	mié 16/04/14	2.7.8

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Número	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predece- soras
<b>2.7.10.3</b>	Aplicación de correcciones al sistema	8 días	mié 16/04/14	lun 28/04/14	2.7.10.2
<b>2.7.10.4</b>	Revalidación de la programación	2 días	lun 28/04/14	mié 30/04/14	2.7.10.3
<b>2.7.10.5</b>	Aceptación de las pruebas	0 días	mié 30/04/14	mié 30/04/14	2.7.10.4
<b>2.7.13.2</b>	Redacción del manual	2 días	mié 09/04/14	jue 10/04/14	2.7.13.1;2.7. 10.1
<b>2.7.13.3</b>	Revisión del manual	1 día	vie 11/04/14	vie 11/04/14	2.7.13.2
<b>2.7.14.2</b>	Ejecución de la capacitación	1 día	mié 30/04/14	jue 01/05/14	2.7.13;2.7.1 0
<b>2.7.14.3</b>	Firma de los participantes	0,1 días	jue 01/05/14	jue 01/05/14	2.7.14.2
<b>2.7.15.1</b>	Imprimir el certificado.	0,5 días	jue 01/05/14	vie 02/05/14	2.7.14.3;2.3

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Número	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predece- soras
<b>2.7.15.2</b>	Entregar el certificado.	0,4 días	vie 02/05/14	vie 02/05/14	2.7.15.1
<b>2.7.15.3</b>	Recoger las firmas de certificado recibido por cada participante.	0,1 días	vie 02/05/14	vie 02/05/14	2.7.15.2
<b>2.8.12.1</b>	Levantar un documento con todos los cambios solicitados por el usuario	0,9 días	jue 07/08/14	jue 07/08/14	2.8.11.2
<b>2.8.12.2</b>	Entregar el documento de control de cambios al Comité Ejecutivo	0,1 días	jue 07/08/14	jue 07/08/14	2.8.12.1
<b>2.8.15.1</b>	Imprimir el certificado.	0,5 días	lun 11/08/14	lun 11/08/14	2.8.14.3;2.3
<b>2.8.15.2</b>	Entregar el certificado.	0,4 días	lun 11/08/14	lun 11/08/14	2.8.15.1
<b>2.8.15.3</b>	Recoger las firmas de certificado recibido por cada participante.	0,1 días	lun 11/08/14	lun 11/08/14	2.8.15.2

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

---

Número	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predece- soras
<b>3.1</b>	Redacción del manual.	4 días	mar 12/08/14	vie 15/08/14	2.8.15
<b>3.2</b>	Revisión del manual.	1 día	lun 18/08/14	lun 18/08/14	3.1
<b>3.3</b>	Impresión, empastado, generación de versión digital.	1 día	mar 19/08/14	mar 19/08/14	3.2
<b>3.4</b>	Entrega del manual técnico de la aplicación	0 días	mar 19/08/14	mar 19/08/14	3.3

ANEXO 5. LISTA DE RIESGOS

Riesgo	Nombre del riesgo	Descripción del riesgo	Actividad cronograma	Probabilidad	Impacto
R1	Que no se cumplan las fechas establecidas para la validación de requerimientos.	Podría ser que los usuarios varíen las fechas pactadas para realizar las reuniones de validación de requerimientos y que esto obligue a reprogramarlas.	Reuniones con los usuarios para validación de requerimientos.	4	4
R2	Cambio en los requerimientos una vez definidos y aprobados	Podría ser que los usuarios varíen el planteamiento inicial de los casos de uso, después de su aprobación	Reuniones con los usuarios para validación de requerimientos. Ejecución de las pruebas con los usuarios.	2	4
R3	Incumplimiento de los estándares institucionales.	Podría ser que el producto no cumpla con el estándar establecido por la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicaciones.	Ejecución de las tareas de programación de acuerdo con lo asignado. Redacción de los manuales.	1	4
R4	Ambiente para desarrollar el sistema con idénticas características al ambiente	Podría ser que no exista un ambiente de desarrollo similar al ambiente de producción solicitado por el cliente.	Configuración del ambiente tecnológico.	1	3

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Riesgo	Nombre del riesgo	Descripción del riesgo	Actividad cronograma	Probabilidad	Impacto
	real.				
R5	Tiempo mal estimado.	Podría ser que el tiempo real para el desarrollo de los módulos resulte mucho más extenso que el estimado.	Todo el proyecto.	2	5
R6	Que se requiera de más presupuesto del que se ha estimado para la realización del proyecto	Podría ser que el presupuesto asignado no sea suficiente para el desarrollo del proyecto.	Todo el proyecto.	1	3
R7	Incompatibilidad tecnológica.	Podría ser que no se puedan utilizar las fuentes de información únicas por razones de compatibilidad entre las bases de datos y tecnologías utilizadas entre los diferentes sistemas de la institución.	Preparación del ambiente técnico.	2	4
R8	Atrasos del cliente en el desarrollo de interfaces.	Podría ser que los otros sistemas de la institución con los que se desea integrar SIGMA no cuenten con las interfaces necesarias en el momento de ser	Ejecución de las tareas de programación de acuerdo con lo asignado.	3	4

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Riesgo	Nombre del riesgo	Descripción del riesgo	Actividad cronograma	Probabilidad	Impacto
		requeridas.			
R9	Atrasos del cliente por no dedicar el tiempo necesario para realizar las revisiones que le corresponde, sobre todo en las que necesitan alguna aprobación para poder continuar con el desarrollo.	Podría ser que el cliente no cuente con el tiempo necesario para realizar las revisiones que le corresponden y provoque atrasos en las tareas que son dependientes de esos resultados.  Existen una serie de aprobaciones que son necesarias para continuar con otras etapas del proyecto y estas aprobaciones no se pueden atrasar.	Todo el proyecto.	3	5
R10	El cliente no cuenta con el software o las licencias al día.	Podría ser que el cliente no cuente con las licencias necesarias de software para la puesta en producción del sistema SIGMA.	Todo el proyecto.	1	5
R11	Capacitación y experiencia del equipo desarrollador, ya sea de la empresa como de la institución	Podría ser que no se cuente con el personal capacitado y con la experiencia suficiente tanto en la empresa como en la institución.	Todo el proyecto.	3	4

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Riesgo	Nombre del riesgo	Descripción del riesgo	Actividad cronograma	Probabilidad	Impacto
R12	Ausencia de alguno de los recursos, por renuncias, vacaciones, incapacidades.	Podría ser que se ausenten los recursos por diversos factores como renuncias, vacaciones o incapacidades. Esto llevaría a incorporar nuevo personal que va a requerir de tiempo para el aprendizaje.	Todo el proyecto.	2	3
R13	Problemas de comunicación entre las partes.	Podría ser que se presenten problemas de comunicación entre las partes durante el proceso y que el producto no cumpla con las expectativas del cliente, una vez finalizado.	Todo el proyecto.	3	4
R14	Problemas en la calidad de los productos entregados y que estos no sean aceptados.	Podría ser que los productos entregados no cumplan con los estándares de calidad y que estos no sean aceptados por el cliente.	Todo el proyecto.	3	5
R15	Que la capacitación no cumpla con los criterios	Podría ser que la capacitación no cumpla con los criterios establecidos por el cliente y	Ejecución de la capacitación.	2	2

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
Año: 2012.

---

Riesgo	Nombre del riesgo	Descripción del riesgo	Actividad cronograma	Probabilidad	Impacto
	establecidos.	que esta no sea aceptada.			

ANEXO 6. RIESGOS ORDENADOS POR PRIORIDAD

Riesgo	Nombre del riesgo	Descripción del riesgo	Actividad cronograma	Probabilidad	Impacto	Prioridad
R1	Que no se cumplan las fechas establecidas para las reuniones de validación de requerimientos.	Podría ser que los usuarios varíen las fechas pactadas para realizar las reuniones de validación de requerimientos y que esto obligue a reprogramarlas.	Validación/actualización de casos de uso.	4	4	
R9	Atrasos del cliente por no dedicar el tiempo necesario para realizar las revisiones que le corresponde, sobre todo en las que necesitan alguna aprobación para poder continuar con el desarrollo.	Podría ser que el cliente no cuente con el tiempo necesario para realizar las revisiones que le corresponden y provoque atrasos en las tareas que son dependientes de esos resultados. Existen una serie de aprobaciones que son necesarias para continuar con otras etapas del proyecto y estas aprobaciones no se	Todo el proyecto.	3	5	

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Riesgo	Nombre del riesgo	Descripción del riesgo	Actividad cronograma	Probabilidad	Impacto	Prioridad
		pueden atrasar.				
R14	Problemas en la calidad de los productos entregados y que estos no sean aceptados.	Podría ser que los productos entregados no cumplan con los estándares de calidad y que estos no sean aceptados por el cliente.	Todo el proyecto.	3	5	
R5	Tiempo mal estimado.	Podría ser que el tiempo real para el desarrollo de los módulos resulte mucho más extenso que el estimado.	Todo el proyecto.	2	5	
R8	Atrasos del cliente en el desarrollo de interfaces.	Podría ser que los otros sistemas de la institución con los que se desea integrar SIGMA no cuenten con las interfaces necesarias en el momento de ser requeridas.	Ejecución de las tareas de programación de acuerdo con lo asignado.	3	4	
R11	Capacitación y experiencia del equipo desarrollador, ya	Podría ser que no se cuente con el personal capacitado y con la experiencia suficiente	Todo el proyecto.	3	4	

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Riesgo	Nombre del riesgo	Descripción del riesgo	Actividad cronograma	Probabilidad	Impacto	Prioridad
	sea de la empresa externa o de la institución.	tanto en la empresa como en la institución.				
R13	Problemas de comunicación entre las partes.	Podría ser que se presenten problemas de comunicación entre las partes durante el proceso y que el producto no cumpla con las expectativas del cliente, una vez finalizado.	Todo el proyecto.	3	4	
R10	El cliente no cuenta con el software o las licencias al día.	Podría ser que el cliente no cuente con las licencias necesarias de software para la puesta en producción del sistema SIGMA.	Todo el proyecto.	1	5	
R2	Cambio en los requerimientos una vez definidos y aprobados.	Podría ser que los usuarios varíen el planteamiento inicial de los casos de uso, después de su aprobación	Reuniones con los usuarios para validación de requerimientos.  Ejecución de las pruebas con los usuarios.	2	4	
R7	Incompatibilidad tecnológica.	Podría ser que no se puedan utilizar las fuentes de información únicas por razones de compatibilidad entre las bases de datos y	Preparación del ambiente técnico.	2	4	

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Riesgo	Nombre del riesgo	Descripción del riesgo	Actividad cronograma	Probabilidad	Impacto	Prioridad
		tecnologías utilizadas entre los diferentes sistemas de la institución.				
R3	Incumplimiento de los estándares institucionales.	Podría ser que el producto no cumpla con el estándar establecido por la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicaciones.	Ejecución de las tareas de programación de acuerdo con lo asignado.  Redacción de los manuales.	1	4	
R12	Ausencia de alguno de los recursos, por renuncias, vacaciones, incapacidades.	Podría ser que se ausenten los recursos por diversos factores, como renuncias, vacaciones o incapacidades. Esto llevaría a incorporar nuevo personal que va a requerir de tiempo para el aprendizaje.	Todo el proyecto.	2	3	
R4	Ambiente para desarrollar el sistema con idénticas características al ambiente real.	Podría ser que no exista un ambiente de desarrollo similar al ambiente de producción solicitado por el cliente.	Configuración de ambiente tecnológico.	1	3	
R6	Que se requiera de más presupuesto del que se ha	Podría ser que el presupuesto asignado no sea suficiente para el desarrollo del	Todo el proyecto.	1	3	

Sistema para el control de la capacitación y formación de especialistas.  
 Gravin Arce Mora, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT.  
 Año: 2012.

Riesgo	Nombre del riesgo	Descripción del riesgo	Actividad cronograma	Probabilidad	Impacto	Prioridad
	estimado para la realización del proyecto	proyecto.				
R15	Que la capacitación no cumpla con los criterios establecidos.	Podría ser que la capacitación no cumpla con los criterios establecidos por el cliente y que esta no sea aceptada.	Ejecución de la capacitación.	2	2	