

**Universidad de las Ciencias Informáticas**

**Facultad 7**



**Título: Análisis de Riesgos en la Planificación de Proyectos Informáticos para el Sistema de Salud Cubano en la Facultad 7.**

Trabajo de Diploma para optar por el título de  
Ingeniero en ciencias Informáticas

**Autor:** Henry Ávila George

**Tutor:** Ana Silvia Valladares Arenas

Ciudad de La Habana, Julio del 2007

***“Enfrentarse, siempre enfrentarse, es el modo de resolver el problema. ¡Enfrentarse a él!”***

*Joseph Conrad*

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los 5 días del mes de Julio del año 2007.

Henry Ávila George

---

Ana Silvia Valladares Arenas

---

## **DATOS DE CONTACTO**

### **Datos del Tutor:**

Lic. Ana Silvia Valladares Arenas: Licenciada en Cibernética Matemática en la Universidad de la Habana, en el año 1994. Posee 12 años de experiencia en el análisis, diseño, implementación e implantación de soluciones informáticas en Cuba y en el extranjero, fundamentalmente relacionadas con el tema de la salud: Sistema de Información Hospitalaria, Sistema Informativo para Medios de Diagnóstico, Almacenes de Medicamentos, Proyecto para Medicina del Trabajo, etc. Ha dirigido varios equipos de proyecto y ha obtenido importantes resultados profesionales. Desde finales del año 2001 se ha desempeñado como Cuadro ejerciendo funciones de Directora de Tecnología en Centersoft y Directora de Desarrollo, actualmente, en Softel.

Datos de contacto:

Empresa: Empresa de Software para la Técnica Electrónica – Softel

Organismo: Ministerio de Informática y Comunicaciones

Dirección: Carretera a San Antonio de los Baños, Km 2<sup>1/2</sup>, Torrens, Boyeros, Infraestructura Productiva, UCI.

Teléfonos: (537) 835-8256 al 59 Fax: (537) 835-8257

e-mail: [ana@softel.cu](mailto:ana@softel.cu)

### **Datos del Asesor:**

Ing. Yoenny Perez Romero: Ingeniero Informático graduado en el Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”, en el año 2005. Posee 2 años de experiencia laboral, se ha desempeñado como profesor en la Universidad de las Ciencias Informáticas, UCI, vinculado siempre a las asignaturas de la especialidad. Durante este mismo tiempo ha estado desarrollando conjuntamente con un equipo de trabajo de la UCI y de la empresa Softel una solución informática que automatice y gestione los procesos inherentes a la Atención Primaria de la Salud en Cuba, donde ha fungido como Líder de Proyecto.

Datos de contacto:

Empresa: UCI

Dirección: Carretera a San Antonio de los Baños, Km 21/2, Torrens, Boyeros, Facultad 7, UCI. Teléfono: (837) -8132

e-mail: [yoenny@uci.cu](mailto:yoenny@uci.cu)

## AGRADECIMIENTOS

*Agradezco:*

*A la Revolución Cubana, en especial al Comandante en Jefe por ser el guía, y el principal creador e impulsor de la Universidad.*

*A mi Tutora Ana Silvia por su gran dedicación y ayuda, por la atención que me ha brindado en todo momento,*

*A mi familia, en especial a mis padres y mis abuelas por confiar en mí, y darme apoyo en todo momento.*

*A Diana por es mi razón de ser, mi esposa y a su familia por apoyarme.*

*a la UCI y el claustro de profesores que con su apoyo han ido formando valores en mí y me han guiado estos cinco años,*

*A los estudiantes, profesores y especialistas de Softel, que fueron entrevistados.*

*A mis amigos por siempre estar ahí, en especial, a Freeman por llenar mi boleta de ingreso a la Universidad, a Daydier, Aimel, Damián, Josué, Mara y Néstor por su gran apoyo en cuestiones de este trabajo de diploma, a Eliezer, Ariam, Rayner y Misael por tener una PC disponible para que pudiese trabajar en todo momento.*

## **DEDICATORIA**

*Dedico este Trabajo de Diploma:*

*A Dios, por haber escuchado mis oraciones y a la Virgen de la Caridad del Cobre, a la cual le he pedido en innumerables ocasiones, salud y prosperidad en mis estudios, a mi familia por estar siempre al tanto de mi carrera.*

*En especial, a mi madre por darme el apoyo y dejar en mis manos mi destino, a mi padre por apoyar cada una de mis decisiones, a mi abuelas (Doris y Gladys) a las cuales quiero con todo mi corazón.*

*A mi esposa, por haberme esperado todo este tiempo. Diana eres la luz que me guía e ilumina. A mi suegra Patricia, que es la mejor del mundo, a su familia, que es mi nueva familia (Gina, Elena, Virginia, Bartolo, Rene, Mejía, Reinier, Elenita, José, William, Arnoldo, Robertico, Javier y a la pequeña Talía).*

*A mis cinco hermanos (Emelides, Norge, Eliezer, Willson y Maikel), a mis primos y primas, que son mis hermanos de infancia en especial (Dennis, Yoenny, Yannis, Yisel y Yohana), a mis tías y tíos en especial (Damaris y Juan).*

*A mi Tutora Ana Silvia, porque supo asistirme en todo momento, lo cual la hace irremplazable.*

*A mis todos mis compañeros de escuela, a mis buenos amigos, que para mi son como hermanos Reinier, Víctor Hermes, Josué, Miguel, Freeman, Clavijo y Douglas, por acompañarme en las buenas y malas toda mi vida,*

*A los profesores que han ayudado a mi formación profesional, en especial, a Hugo, a Victoria Barajona, a Pura Miguel y a Luís Manuel.*

*A mis amistades de la UCI, en especial a Damián, Aimel, Daydier, Julio, Gerlin, Sander, Eliezer, Ariam, Rayner, Marino, Lester, Yuniór, Yulisa, Misael, Sindy, Yendry, Leo, Luis, Pavel, Andro, Yenni, Yello, Yusniel, lisandra, Brocard, Chacón, Ana Marys, Nuvia, Mercedes, Consuelo, José Manuel, Lázaro, Yadira, Yaimi, Danieski, Yoiler, Liuris, y Yaqueline por acompañarme en estos cinco años, por brindarme siempre su amistad incondicional y porque los llevo presente en mi corazón.*

## **RESUMEN**

El proceso de análisis y gestión de los riesgos, es aún un tema bastante nuevo en la Universidad y la facultad, por lo que no se realiza adecuadamente y con todo el rigor requerido. Esto afecta la planificación y culminación exitosa de los proyectos productivos. El presente trabajo tiene como objetivo proponer una estrategia para mitigar y/o enfrentar los riesgos que más afectan el desarrollo de los Proyectos Informáticos para la Salud Cubana, que realiza la Facultad 7 de la UCI.

Para lograr cumplirlo se realizaron entrevistas a estudiantes y profesores de la facultad 7 y a especialistas de Softel que han trabajado vinculados a con la facultad en la producción, con el objetivo de identificar y analizar los riesgos que más afectan.

Aunque el tema del análisis de riesgos es inherente a cada proyecto desde su inicio hasta que finaliza, se decide identificar los riesgos fundamentales que existen en los proyectos mediante entrevistas realizadas, no para dar una receta automáticamente aplicable a todos los proyectos de la facultad, sino como un punto de partida a tener en cuenta, como se aprecia en los resultados de la investigación, casi todas las problemáticas son comunes y pueden ser abordadas, en gran medida, desde la docencia u organización de la producción.

Con las propuestas de un Plan de Mitigación y un Plan de Contingencia para cada riesgo detectado se espera que estos puedan ser aplicados a los proyectos de la Facultad y así tener resultados más satisfactorios en la producción.

## **PALABRAS CLAVES**

Gestión, Métricas, Riesgo, Mitigación, Contingencia

## TABLA DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS .....	II
DEDICATORIA.....	III
INTRODUCCIÓN. ....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA. ....	5
CAPÍTULO 2: ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS. ....	26
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS IDENTIFICADOS EN LOS PROYECTOS DE LA FACULTAD 7.....	39
CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE LA PLANTILLA DE RIESGOS OBTENIDOS, PARA LOS PROYECTOS DE LA FACULTAD 7.....	69
CONCLUSIONES.....	89
RECOMENDACIONES. ....	90
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....	91
BIBLIOGRAFÍA. ....	93
ANEXO 1. PROCESAMIENTO DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.....	97
GLOSARIO .....	103



## **INTRODUCCIÓN.**

El tema de los riesgos es muy debatido, incluso desde tiempos remotos los errores han sido la causa fundamental del fracaso de muchos grandes planes y proyectos. Los riesgos son muy poco tratados y estudiados en detalles, por lo que han llevado al atraso y a veces a no ser terminados numerosos trabajos, e incluso a desastres terribles, como el derrumbe de obras arquitectónicas y de índole militar.

Cada riesgo debe ser tratado de manera muy especial. En la rama de la informática, estudiar y conocer los riesgos permite el desarrollo de aplicaciones más seguras y mantiene al cliente al tanto del trabajo, así como una ética, y prestigio que puede alcanzar un alto nivel.

Existen varias interrogantes, cómo es posible detectar un riesgo, cuáles son los posibles riesgos que pueden influir en el desarrollo del proceso productivo, y una de las principales cuestiones de este tema es cómo evitar y combatir los riesgos.

Ningún proyecto, del tipo que sea, está libre de riesgos. En este trabajo se tratará de enfocar, cuáles son los riesgos fundamentales que pueden detener o afectar el avance de los proyectos de la facultad. Cada riesgo es un elemento clave para llevar al fracaso, a no cumplir con todos los objetivos del trabajo, y “por supuesto a crear errores y defectos de un alto coste en la revisión final del trabajo”. Para eso se ha consultado con un grupo de especialistas de Softel, profesores, y estudiantes de la facultad, que trabajan en proyectos productivos como líderes de proyecto, analistas, desarrolladores, etc., todo esto apoyado por una vasta información extraída de largas jornadas de investigación.

Cada riesgo tiene su categoría, su forma de producirse, de detectarse o mitigarse. En el caso de proyectos de gestión que se están desarrollando en la facultad, en el cual interactúan estudiantes, profesores y trabajadores de algunas empresas, el tema de los riesgos es un asunto muy delicado al cual es necesario dedicarle mucho tiempo en cada fase del desarrollo del trabajo. Se han venido desarrollando numerosas investigaciones sobre este tema a lo largo de la evolución y el desarrollo de la industria del software.

A medida que pasa el tiempo y se gana en experiencia, la detección de defectos en un programa se hace más fácil de combatir pero difícil de evitar. Cada sistema implementa sus medios de elaboración de las aplicaciones y los riesgos vienen acompañados con cada intento por perfeccionarlos. Pero no solo son los riesgos técnicos los que detienen la elaboración de cualquier trabajo. Son los riesgos de tipo personal, a veces más inevitables que cualquier otro.

Un proyecto productivo lleva una serie de pasos para lograr cumplir con los objetivos trazados y llevar al cliente a la satisfacción de recibir un producto acorde a sus necesidades y los requerimientos que este planteó. La importancia de una buena planificación y gestión del tiempo de trabajo en la realización de cada proyecto es esencial, así como cada paso que se da en cada fase del trabajo hasta llegar al final con un producto de alta calidad. Eso, claro, si se está en presencia de un grupo de trabajo y factores muy eficientes que no interrumpieran el desarrollo de las iteraciones y el ritmo de trabajo.

Para desarrollar un programa que cumpla con todos los requisitos establecidos desde la fase de inicio y la recopilación de datos, es necesario evaluar los riesgos de una forma correcta. Este trabajo de forma ampliada muestra los procesos de evaluación e identificación de riesgos. Se debe tener en cuenta que si se mantiene un proceso permanente de análisis y gestión de los riesgos durante la duración del proyecto, detallándolos mejor, trabajando profundamente para mitigarlos y definiendo sus planes de contingencias para actuar ante su ocurrencia, se puede lograr un mejor desarrollo del producto deseado.

Aunque los riesgos deben ser analizados y gestionados por el equipo de proyecto y muchos pueden ser muy particulares a algunos de estos proyectos, se propone abordar un grupo de ellos, que pueden ser comunes a muchos de la facultad, con el objetivo de contribuir a la maduración del proceso de análisis y gestión de riesgos, el cual es poco aplicado en la universidad y el país, y cuando se aplica, generalmente no se hace con todo el rigor que el mismo requiere, trayendo como consecuencia atrasos en los proyectos debido a la falta de planificación y/o planificaciones irreales.

## **SITUACIÓN PROBLÉMICA.**

En los proyectos informáticos que se realizan en la Facultad 7 de la UCI, para la salud cubana, no se realiza adecuadamente el análisis y la gestión de los riesgos para lograr una correcta planificación de los proyectos.

Esta situación se hace difícil de controlar ya que con el paso del tiempo aumentan los proyectos en la facultad, con nuevas tecnologías y programación más complicada, esto trae como consecuencia el incremento de riesgos que impactan directamente en la planificación, por lo cual es necesario un Plan para Mitigar los riesgos que actualmente existen en los proyectos productivos, y además, se deben definir Planes de Contingencias que ayuden a actuar ante su ocurrencia.

## **PROBLEMA CIENTÍFICO.**

¿Cómo enfrentar los riesgos para mejorar la planificación de los proyectos Informáticos para la Salud Cubana, que realiza la Facultad 7 de la UCI?

## **OBJETO DE ESTUDIO.**

Proceso de desarrollo de software de los proyectos productivos de la Facultad 7.

## **CAMPO DE ACCIÓN.**

Análisis y gestión de riesgos para la planificación de los Proyectos Informáticos de la Facultad 7.

## **OBJETIVO GENERAL.**

Proponer una estrategia para mitigar y/o enfrentar los riesgos que más afectan el desarrollo de los Proyectos Informáticos para la Salud Cubana, que realiza la Facultad 7 de la UCI.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

1. Identificar los Riesgos que más influyen en la planificación de los Proyectos Productivos de la facultad 7, para la Salud Cubana.
2. Proponer una estrategia para atenuar los Riesgos en la Planificación.

### **IDEAS A DEFENDER.**

Al proponer una estrategia efectiva para atenuar los Riesgos en la planificación de los Proyectos Informáticos para la Salud Cubana que realiza la facultad 7, entonces se logrará una mejor planificación en dichos Proyectos.

### **TAREAS DE LA INVESTIGACIÓN.**

1. Estudiar los temas de gestión, planificación, métricas, y estimación de proyectos informáticos.
2. Estudiar los Riesgos en la Planificación de Proyectos Informáticos.
3. Realizar entrevistas, a estudiantes, profesores y especialistas, de la Universidad, y empresas que estén vinculados a los proyectos Informáticos para la salud, con la facultad 7.
4. Identificar y evaluar los riesgos a partir de las entrevistas realizadas.
5. Proponer una estrategia a partir del análisis de riesgos realizado.

## **CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.**

### **INTRODUCCIÓN.**

En este capítulo se verán algunos conceptos referentes a Gestión, Planificación, Análisis y Gestión del Riesgo, y Planificación Temporal y Seguimiento del Proyecto. Además, se realiza un análisis de las tecnologías a utilizar en el desarrollo de la planificación.

### **1.1. Conceptos sobre Gestión, Métricas, Planificación de proyectos, Análisis y Gestión del Riesgo, y Planificación Temporal y Seguimiento del Proyecto.**

#### **1.1.1 ¿Qué es Gestión?**

La gestión de proyectos implica la planificación, supervisión y control del personal, del proceso y de los eventos que ocurren mientras evoluciona el Software desde la fase preliminar a la implementación operacional. Una gestión eficaz está centrada en las cuatro P's del desarrollo del Software (1. Personal, 2. Producto, 3. Proceso, y 4. Proyecto). Para tener éxito en la gestión de proyectos no se debe olvidar que el trabajo de ingeniería del software requiere de un esfuerzo humano intenso. Se debe tener buena comunicación con el cliente en todo momento de la evolución del proyecto, se debe prestar toda la atención necesaria al proceso para no correr el riesgo de arrojar métodos técnicos y herramientas eficaces al vacío.[1]

##### **1.1.1.1 ¿Quiénes hacen la Gestión?**

De algún modo todas las personas implicadas en un proyecto "gestionan", lo único que varía es el ámbito de las actividades en función de la persona que lo realiza:

1. Los Gestores Expertos coordinan la relación entre el negocio y los profesionales de Software.
2. Los Gestores del Proyecto planifican, supervisan y controlan el trabajo de un equipo de ingenieros del Software.

Y cada Ingeniero del Software gestiona sus actividades del día a día, planificando, supervisando y controlando las tareas técnicas.[2]

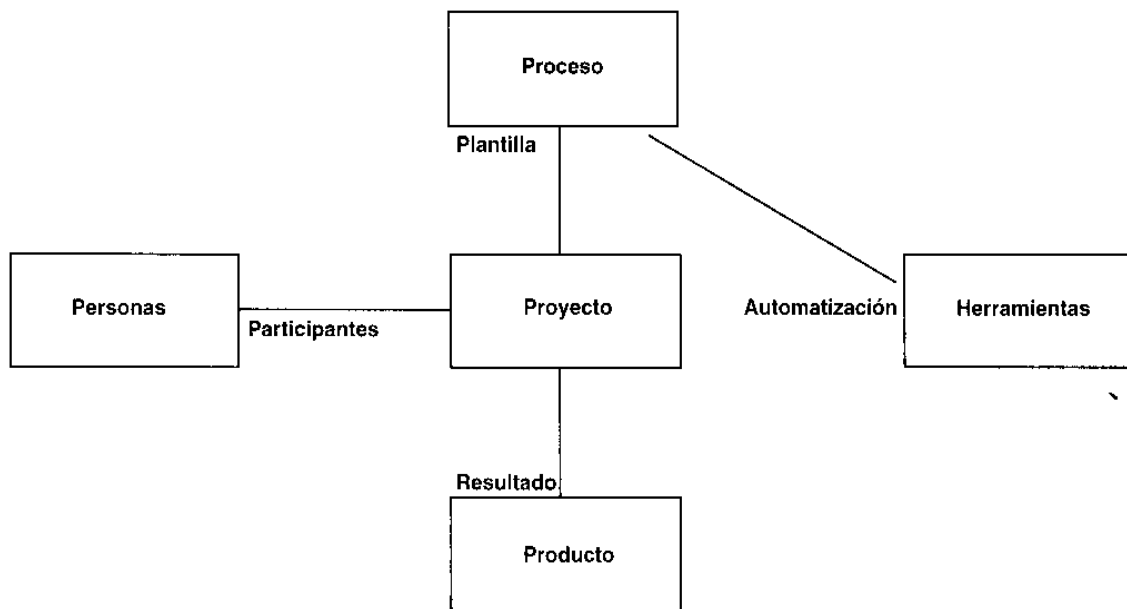
### 1.1.1.2 ¿Por qué es importante gestionar en los proyectos?

La construcción del Software de computadoras es una empresa compleja y más aún cuando en ella trabajan o participan muchas personas, trabajando durante un período relativamente largo. Esta es la razón por la cual los proyectos de Software necesitan ser gestionados.[3]

### 1.1.1.3 ¿Cuáles son los pasos para Gestionar?

Primeramente se deben comprender las cuatro "P's del desarrollo del Software":

1. Personal, 2. Producto, 3. Proceso, y 4. Proyecto.



**Figura 1.1. Las 4 P del desarrollo del Software  
(1. Personal, 2. Producto, 3. Proceso, y 4. Proyecto).**

El personal de la institución debe estar organizado para desarrollar el trabajo del Software con efectividad, debe existir buena comunicación con el cliente para que se pueda comprender el alcance del producto y los requisitos. Se debe seleccionar el proceso adecuado para el personal y el producto. El proyecto debe planificarse estimando el esfuerzo y el tiempo para cumplir las tareas, definiendo los productos del trabajo, y estableciendo puntos de control de calidad y mecanismos para controlar y supervisar el trabajo definido en la planificación.[4]

#### **1.1.1.4 ¿Cuál es el producto obtenido?**

Un plan de proyecto se realiza al comienzo de las actividades de gestión, el plan define el proceso y las tareas a realizar, el personal que realizará el trabajo y los mecanismos para evaluar los riesgos, controlar el cambio y evaluar la calidad.

#### **1.1.1.5 ¿Cómo puedo estar seguro que lo he hecho correctamente?**

Nunca se está completamente seguro de que el plan de proyecto es correcto hasta que no se ha entregado un producto de alta calidad dentro del tiempo y el presupuesto. Sin embargo, un gestor de proyecto hace lo correcto cuando estimula al personal para trabajar juntos como un equipo efectivo, centrando su atención en las necesidades del cliente y en la calidad del producto.

#### **1.1.2 ¿Qué son las Métricas?**

Estas son la medida cuantitativa que permiten tener una visión profunda de la eficacia del proceso del Software, aquí se reúnen los datos básicos de calidad y productividad, se analizan estos datos, se comparan con promedios anteriores y evaluados para determinar las mejoras en la calidad y productividad, también son utilizadas para señalar áreas con problemas de manera que se puedan desarrollar los remedios y mejorar el proceso del Software. [5]

##### **1.1.2.1 ¿Quiénes hacen las Métricas?**

Estas son analizadas y evaluadas por los administradores del Software, pero a menudo las medidas son reunidas por los ingenieros del Software.

##### **1.1.2.2 ¿Cuáles son los pasos para las Métricas?**

Primeramente se debe comenzar definiendo un conjunto limitado de medidas de productos, proyectos y procesos fáciles de recoger, estas medidas generalmente son normalizadas utilizando métricas orientadas a la función o al tamaño, este resultado se analiza y se compara con promedios anteriores de los proyectos similares, se evalúan las tendencias, y al final se generan las conclusiones.

### 1.1.2.3 ¿Cuáles son las razones para medir los procesos de Software?

Existen cuatro razones para medir los procesos del Software, los productos y los recursos.

- **Caracterizar:** se hace para comprender mejor los recursos, productos y los procesos y los entornos del Software y para establecer las líneas bases para las comparaciones con evaluaciones futuras.
- **Evaluar:** se hace para determinar el estado con respecto al diseño, las medidas que se utilizan son los sensores que permiten conocer cuándo los procesos y los proyectos están perdiendo la pista, de modo que se puedan poner bajo control. También se evalúa para valorar la consecución de los objetivos de calidad del software, y el impacto de las tecnologías y las mejoras del proceso.
- **Predecir:** se hace para poder planificar. Se realizan mediciones para la predicción, lo cual implica aumentar la comprensión de las relaciones entre los procesos y los productos y la construcción de modelos de esta propia relación, por lo que los valores que se observan para algunos atributos, pueden reutilizarse en otros. Se hace esto porque se quiere establecer objetivos alcanzables para el coste, planificación y calidad del Software.

Las medidas de predicción son la base para la extrapolación de tendencias, con lo que la estimación para el coste, planificación y calidad se pueden actualizar basándose en la evidencia actual. Las proyecciones y las estimaciones basadas en datos históricos también ayudan a analizar los posibles riesgos, y realizar intercambios (diseño, coste).

- **Mejorar:** para mejorar la información cuantitativa que ayuda a identificar obstáculos problemas de raíz, ineficiencia y otras oportunidades para mejorar la calidad del producto y el rendimiento del proceso. [6]

### 1.1.2.4 ¿Cuáles son las Métricas?

Las mediciones del mundo físico pueden englobarse en dos categorías: medidas directas y medidas indirectas.[7]

- **Medidas Directas.** En el proceso de ingeniería se encuentran el costo, y el esfuerzo aplicado, las líneas de código producidas, velocidad de ejecución, el tamaño de memoria y los defectos observados en un determinado período de tiempo.



- **Medidas Indirectas.** Se encuentra la funcionalidad, calidad, complejidad, eficiencia, fiabilidad, facilidad de mantenimiento, etc.
- **Métricas del Software:** Son las que están relacionadas con el desarrollo del software como funcionalidad, complejidad, eficiencia.
- **Métricas Técnicas:** Se centran en las características del software por ejemplo: la complejidad lógica, el grado de modularidad. Mide la estructura del sistema, el cómo está hecho.
- **Métricas de Calidad:** Proporcionan una indicación de cómo se ajusta el software a los requisitos implícitos y explícitos del cliente, es decir, cómo voy a medir para que mi sistema se adapte a los requisitos que me pide el cliente.
- **Métricas de Productividad:** Se centran en el rendimiento del proceso de la ingeniería del software. Es decir, qué tan productivo va a ser el software que voy a diseñar.
- **Métricas orientadas a la Persona:** Proporcionan medidas e información sobre la forma que la gente desarrolla el software de computadoras y sobre todo el punto de vista humano de la efectividad de las herramientas y métodos. Son las medidas que voy a hacer del personal que hará el sistema.
- **Métricas orientadas al Tamaño:** Es para saber en qué tiempo voy a terminar el software y cuántas personas voy a necesitar. Son medidas directas al software y el proceso por el cual se desarrolla, si una organización de software mantiene registros sencillos, se puede crear una tabla de datos orientados al tamaño.
- **Métricas orientadas a la Función:** Son medidas indirectas del software y del proceso por el cual se desarrolla. Las métricas orientadas a la función se centran en la funcionalidad o utilidad del programa.

### 1.1.3 ¿Qué es Planificación?

Es el Proceso de gestión para la creación de un Sistema o software, el cual encierra un conjunto de actividades, una de las cuales es la estimación, estimar es echar un vistazo al futuro y aceptarlo resignados a cierto grado de incertidumbre. Aunque la estimación, es más un arte que una ciencia, es una actividad importante que no debe llevarse a cabo de forma descuidada. Existen técnicas útiles para la estimación de costes de tiempo.

La estimación es la base de todas las demás actividades de planificación del proyecto y sirve como guía para una buena Ingeniería del Sistemas y Software. Al estimar se toma en cuenta no solo el procedimiento técnico a utilizar en el proyecto, sino que se toma en cuenta los recursos, costos y planificación. El Tamaño del proyecto es otro factor importante que puede afectar la precisión de las estimaciones. A medida que el tamaño aumenta, crece rápidamente la interdependencia entre varios elementos del Software. La disponibilidad de información Histórica es otro elemento que determina el riesgo de la estimación.[8]

#### **1.1.3.1 ¿Quiénes hacen la Planificación?**

Los Gestores del Software son los encargados de la planificación del proyecto. La realizan de acuerdo a la información solicitada a los ingenieros del Software, los clientes y los datos de métricas de Software obtenido de proyectos anteriores.

#### **1.1.3.2 ¿Cuáles son los pasos para Planificar?**

La estimación comienza con una descripción del **Ámbito de Producto**, la segunda tarea de la Planificación del Software es la **Estimación de los Recursos** requeridos para acometer el esfuerzo de desarrollo del Software. Después se tiene la **Estimación del Proyecto del Software**, y al final están los **Diferentes Modelos de Estimación**.[9]

##### **1.1.3.2.A Ámbito de Producto.**

Es la primera actividad llevada a cabo durante la planificación del proyecto de Software. En esta etapa se deben evaluar la función y el rendimiento que se asignaron al Software durante la Ingeniería del Sistema de Computadora para establecer un ámbito de proyecto que no sea ambiguo, e incomprensible para directivos y técnicos. Describe la función, el rendimiento, las restricciones, la interfaz y la fiabilidad, se evalúan las funciones del ámbito y en algunos casos se refinan para dar más detalles antes del comienzo de la estimación.

El Ámbito se define como un pre-requisito para la estimación y existen algunos elementos que se debe tomar en cuenta como es: La obtención de la Información necesaria para el software. Para esto el analista y el cliente se reúnen sobre las expectativas del proyecto y se ponen de acuerdo en los puntos de interés para su desarrollo.



### **1.1.3.2.B ¿Qué es Estimación?**

Es una pequeña planeación sobre qué es lo que va a ser mi proyecto. Una de las actividades cruciales del proceso de gestión del proyecto del software es la planificación. Cuando se planifica un proyecto de software se tiene que obtener estimaciones de esfuerzo humano requerido, de la duración cronológica del esfuerzo humano requerido, de la duración cronológica del proyecto y del costo. Pero en muchos de los casos las estimaciones se hacen valiéndose de la experiencia pasada como única guía. Si un proyecto es bastante similar en tamaño, entonces es probable que el nuevo proyecto requiera aproximadamente la misma cantidad de esfuerzo, que dure aproximadamente lo mismo que el trabajo anterior. Pero qué pasa si el proyecto es totalmente distinto, entonces puede que la experiencia obtenida no sea lo suficiente.

Se han desarrollado varias técnicas de estimación para el desarrollo de software, aunque cada una tiene sus puntos fuertes y sus puntos débiles, todas tienen en común los siguientes atributos:

1. Se ha de establecer de antemano el ámbito del proyecto.
2. Como bases para la realización de estimaciones se usan métricas del software de proyectos pasados.
3. El proyecto se desglosa en partes más pequeñas que se estiman individualmente.[10]

### **1.1.3.2.B1 Estimación de los Recursos.**

El segundo nivel de la pirámide se encuentran los Componentes reutilizables. Y en la parte más alta de la pirámide se encuentra el recurso primario, las personas (el recurso humano). Cada recurso queda especificado mediante cuatro características:

1. Descripción del Recurso.
2. Informes de disponibilidad.
3. Fecha cronológica en la que se requiere el recurso.
4. Tiempo durante el que será aplicado el recurso.[11]

#### **1.1.3.2.B2 Recursos Humanos.**

La cantidad de personas requeridas para el desarrollo de un proyecto de software solo puede ser determinado después de hacer una estimación del esfuerzo de desarrollo (por ejemplo, personas mes o personas años), y seleccionar la posición dentro de la organización y la especialidad que desempeñará cada profesional.

#### **1.1.3.2.B3 Recursos o componentes de software reutilizables.**

Cualquier estudio sobre recursos de software estaría incompleto sin estudiar la reutilización, esto es la creación y la reutilización de bloques de construcción de Software. Tales bloques se deben establecer en catálogos para una consulta más fácil, estandarizarse para una fácil aplicación y validarse para la también fácil integración.

El Autor Bennatan sugiere cuatro categorías de recursos de software que se deberían tener en cuenta a medida que se avanza con la planificación:[12]

1. Componentes ya desarrollados.
2. Componentes ya experimentados.
3. Componentes con experiencia Parcial.
4. Componentes nuevos.

#### **1.1.3.2.B4 Recursos de entorno.**

El entorno es donde se apoya el proyecto de Software, llamado a menudo entorno de Ingeniería de Software, incorpora Hardware y Software.

El Hardware proporciona una plataforma con las herramientas (Software) requeridas para producir los productos que son el resultado de la buena práctica de la Ingeniería del Software, un planificador de proyectos debe determinar la ventana temporal requerida para el Hardware y el Software, y verificar que estos recursos estén disponibles. Muchas veces el desarrollo de las pruebas de validación de un proyecto de software para la composición automatizada puede necesitar un compositor de fotografías en algún punto durante el desarrollo. Cada elemento de hardware debe ser especificado por el planificador del Proyecto de Software.

### **1.1.3.2.C Estimación del Proyecto del Software.**

En el principio el costo del Software constituía un pequeño porcentaje del costo total de los sistemas basados en Computadoras. Hoy en día el Software es el elemento más caro de la mayoría de los sistemas informáticos.

Un gran error en la estimación del costo puede ser lo que marque la diferencia entre beneficios y pérdidas, la estimación del costo y del esfuerzo del software nunca será una ciencia exacta, son demasiadas las variables: humanas, técnicas, de entorno, políticas, que pueden afectar el costo final del software y el esfuerzo aplicado para desarrollarlo.

Para realizar estimaciones seguras de costos y esfuerzos tienen varias opciones posibles:[13]

1. Deje la estimación para más adelante (obviamente se puede realizar una estimación al cien por cien fiable después de haber terminado el proyecto).
2. Base las estimaciones en proyectos similares ya terminados.
3. Utilice técnicas de descomposición relativamente sencillas para generar las estimaciones de costos y esfuerzo del proyecto.
4. Desarrolle un modelo empírico para el cálculo de costos y esfuerzos del Software.

Desdichadamente la primera opción, aunque atractiva no es práctica. La Segunda opción puede funcionar razonablemente bien si el proyecto actual es bastante similar a los esfuerzos pasados y si otras influencias del proyecto son similares. Las opciones restantes son métodos viables para la estimación del proyecto de software. Desde el punto de vista ideal, se deben aplicar conjuntamente las técnicas indicadas usando cada una de ellas como comprobación de las otras.

Antes de hacer una estimación, el planificador del proyecto debe comprender el ámbito del software a construir y generar una estimación de su tamaño.

#### **1.1.3.2.C1 Estimación basada en el Proceso.**

La técnica más común para estimar un proyecto es basar la estimación en el proceso que se va a utilizar, es decir, el proceso se descompone en un conjunto relativamente pequeño de actividades o tareas, y en el esfuerzo requerido para llevar a cabo la estimación de cada tarea.

Al igual que las técnicas basadas en problemas, la estimación basada en el proceso comienza en una delineación de las funciones del software obtenidas a partir del ámbito del proyecto. Se mezclan las funciones del problema y las actividades del proceso. Como último paso se calculan los costos y el esfuerzo de cada función y la actividad del proceso de software.

#### **1.1.3.2.D Diferentes Modelos de Estimación.**

Existen diferentes modelos de estimación como son:

##### **1.1.3.2.D1 Los Modelos Empíricos.**

Donde los datos que soportan la mayoría de los modelos de estimación obtienen una muestra limitada de proyectos. Por esta razón, el modelo de estimación no es adecuado para todas las clases de software y en todos los entornos de desarrollo. Por lo tanto los resultados obtenidos de dichos modelos se deben utilizar con prudencia.[14]

##### **1.1.3.2.D2 El Modelo COCOMO.**

Barry Boehm [BOE81], en su libro clásico sobre economía de la Ingeniería del Software, introduce una jerarquía de modelos de estimación de Software con el nombre de COCOMO, por su nombre en Inglés (Constructive, Cost, Model) modelo constructivo de costos. La jerarquía de modelos de Boehm está constituida por los siguientes:[15]

- **Modelo I.** El Modelo COCOMO básico calcula el esfuerzo y el costo del desarrollo de Software en función del tamaño del programa, expresado en las líneas estimadas.
- **Modelo II.** El Modelo COCOMO intermedio calcula el esfuerzo del desarrollo de software en función del tamaño del programa y de un conjunto de conductores de costos que incluyen la evaluación subjetiva del producto, del hardware, del personal y de los atributos del proyecto.

- **Modelo III.** El modelo COCOMO avanzado incorpora todas las características de la versión intermedia y lleva a cabo una evaluación del impacto de los conductores de costos en cada caso (análisis, diseño, etc.) del proceso de ingeniería de Software.

#### **1.1.3.2.D3 Herramientas Automáticas de Estimación.**

Las herramientas automáticas de estimación permiten al planificador estimar costos y esfuerzos, así como llevar a cabo análisis del tipo, qué pasa si, con importantes variables del proyecto, tales como la fecha de entrega o la selección del personal. Aunque existen muchas herramientas automáticas de estimación, todas exhiben las mismas características generales y todas requieren de una o más clases de datos. A partir de estos datos, el modelo implementado por la herramienta automática de estimación proporciona estimaciones del esfuerzo requerido para llevar a cabo el proyecto, los costos, la carga de personal, la duración, y en algunos casos la planificación temporal de desarrollo y riesgos asociados.

En resumen el planificador del Proyecto de Software tiene que estimar tres cosas antes de que comience el proyecto: cuánto durará, cuánto esfuerzo requerirá y cuánta gente estará implicada. Además el planificador debe predecir los recursos de hardware y software que va a requerir y el riesgo implicado.

Para obtener estimaciones exactas para un proyecto, generalmente se utilizan al menos dos de las tres técnicas referidas anteriormente. Mediante la comparación y la conciliación de las estimaciones obtenidas con las diferentes técnicas, el planificador puede obtener una estimación más exacta. La estimación del proyecto de software nunca será una ciencia exacta, pero la combinación de buenos datos históricos y técnicas puede mejorar la precisión de la estimación.

#### **1.1.4 ¿Qué es Análisis y Gestión del Riesgo?**

El Análisis y la Gestión del Riesgo no son más que una serie de pasos que ayudan al equipo del Software a comprender y a gestionar la incertidumbre. Un proyecto del Software puede estar lleno de problemas, un riesgo es un problema potencial, con esto se quiere decir que este puede ocurrir o no, pero sin tener en cuenta el resultado, realmente es una buena idea



identificarlo, evaluar su probabilidad de aparición, estimar su impacto, y establecer un plan de contingencia por si llega a ocurrir el problema.[16]

#### **1.1.4.1 ¿Quiénes Analizan y Gestionan los Riesgos?**

El Análisis y la Gestión del Riesgo la llevarán a cabo todo aquel que esté involucrado en el proceso del Software, es decir, gestores, ingenieros de software y clientes.

#### **1.1.4.2 ¿Cuáles son los pasos para el Análisis y Gestión de Riesgos?**

Lo primero que se debe hacer es reconocer que algo puede ir mal, cuando se esté desarrollando el proyecto, esto lo se llama Identificación del Riesgo. Después cada riesgo es analizado para determinar la probabilidad de que pueda ocurrir o no, y el daño que puede causar si este ocurre, una vez establecida esta información se priorizan los riesgos, en función de la probabilidad y del impacto. Y por último se desarrolla un plan para gestionar aquellos riesgos con probabilidad e impacto.

#### **1.1.5 ¿Qué es Planificación Temporal y Seguimiento del Proyecto?**

Si ha seleccionado un modelo de procesos adecuado, si ha identificado las tareas de ingeniería del software que hay que llevar a cabo, ha estimado la cantidad de trabajo, y el número de personas necesario, conoce las fechas límite de entrega e incluso ha considerado los riesgos, ahora es el momento de unir todos los puntos. Para ello se debe crear una red de tareas de ingeniería del software que le permita conseguir el trabajo realizado a tiempo. Una vez creada la red tiene que asignar la responsabilidad para cada tarea, asegúrese de hacerlo y de adaptar la red antes de que los riesgos se conviertan en realidad. En resumen esta es la Planificación Temporal y el Seguimiento del Proyecto del Software.[17]

##### **1.1.5.1 ¿Qué es la Planeación del Proyecto?**

La planeación efectiva de un proyecto de software depende de la planeación detallada de su avance, anticipando problemas que puedan surgir y preparando con anticipación soluciones tentativas a ellos. Se supondrá que el administrador del proyecto es responsable de la planeación desde la definición de requisitos hasta la entrega del sistema terminado. No se

analizará la planeación que implica a la estimación de la necesidad de un sistema de software y la habilidad de producir tal sistema, la asignación de prioridad al proceso de su producción.[18]

Los puntos analizados posteriormente generalmente son requeridos por grandes sistemas de programación, sin embargo, estos puntos son válidos también para sistemas pequeños:[19]

- **Panorama.** Hace una descripción general del proyecto detalle de la organización del plan y resume el resto del documento.
- **Plan de fases.** Se analiza el ciclo de desarrollo del proyecto como es: análisis de requisitos, fase de diseño de alto nivel, fase de diseño de bajo nivel, etc. Asociada con cada fase debe haber una fecha que especifique cuando se debe terminar la fase y una indicación de como se pueden solapar las distintas fases del proyecto.
- **Plan de organización.** Se definen las responsabilidades específicas de los grupos que intervienen en el proyecto.
- **Plan de pruebas.** Se hace un esbozo general de las pruebas y de las herramientas, procedimientos y responsabilidades para realizar las pruebas del sistema.
- **Plan de control de modificaciones.** Se establece un mecanismo para aplicar las modificaciones que se requieran a medida que se desarrolle el sistema.
- **Plan de documentación.** Su función es definir y controlar la documentación asociada con el proyecto.
- **Plan de capacitación.** Se describe la preparación de los programadores que participan en el proyecto y las instrucciones a los usuarios para la utilización del sistema que se les entregue.
- **Plan de revisión e informes.** Se analiza como se informa del estado del proyecto y se definen las revisiones formales asociadas con el avance de proyecto.
- **Plan de instalación y operación.** Se describe el procedimiento para instalar el sistema en la localidad del usuario.
- **Plan de recursos y entregas.** Se resume los detalles críticos del proyecto como fechas programadas, marcas de logros y todos los artículos que deben entrar bajo contrato.
- **Índice.** Se muestra en donde encontrar las cosas dentro del plan.

- **Plan de mantenimiento.** Se establece un bosquejo de los posibles tipos de mantenimiento que se tienen que dar para futuras versiones del sistema.

### **1.1.5.2 ¿Quiénes hacen la Planificación Temporal y el Seguimiento del Proyecto?**

A nivel de proyecto los encargados de hacer esta Planificación Temporal y el seguimiento del Proyecto son los gestores de proyectos de software que utilizan la información solicitada de los ingenieros de software, y a nivel individual son los mismos ingenieros del software.

### **1.1.5.3 ¿Cuáles son los pasos para la Planificación Temporal y el Seguimiento del Proyecto?**

Las tareas de los ingenieros del software dictadas por el modelo de proceso del software son refinadas por la funcionalidad a construir. El esfuerzo y la duración se asigna a cada tarea y se crea una red de tareas (llamada además red de actividades) que permita al equipo de software conseguir la fecha límite de entrega establecida.

## **1.2. Herramientas a utilizar en el desarrollo de la Planificación.**

Hoy en día existe en el mundo diferentes herramientas para Planificar, desde un teléfono celular, una agenda electrónica, hasta las altas tecnologías que se utilizan para planificar los proyectos productivos, se verán algunas de estas tecnologías utilizadas:

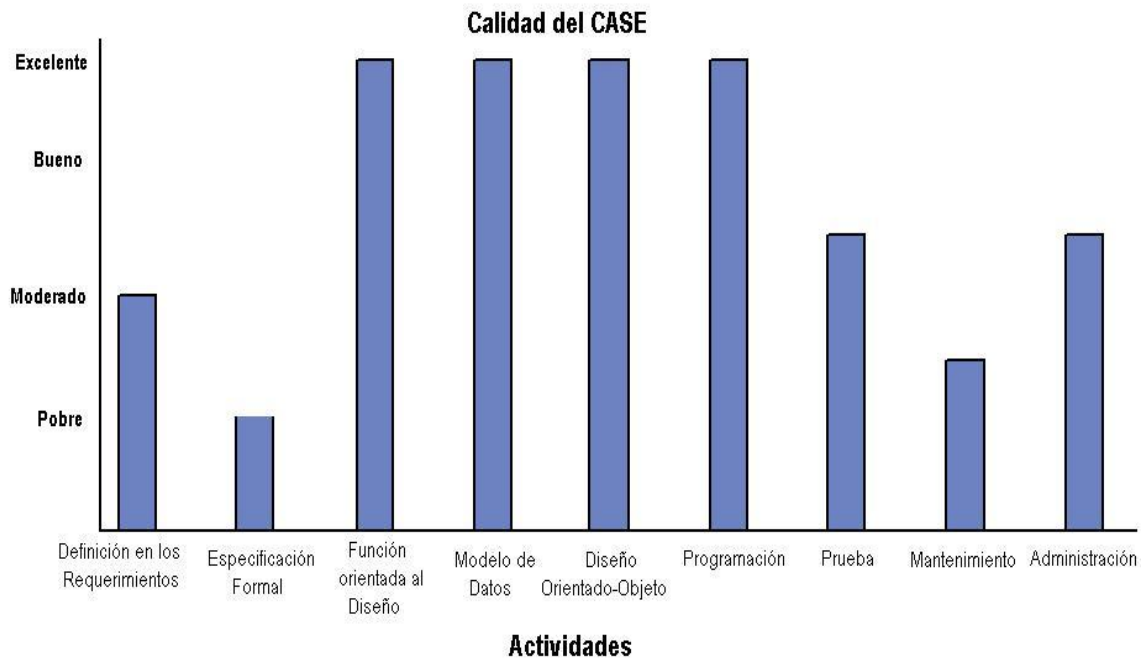
### **1.2.1. Las Herramientas CASE. Ejemplos.**

Las herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering), Ingeniería de software Asistida por Computadora, es un conjunto de métodos, utilidades y técnicas que facilitan la automatización del ciclo de vida del desarrollo de sistemas de información. Estas abarcan todos los pasos del proceso de software, y también aquellas actividades generales que se aplican a lo largo de todo el proceso. Son un complemento de la caja de herramientas que dan asistencia a los analistas, ingenieros de software y desarrolladores, durante todos los pasos del Ciclo de Vida de desarrollo de un Software, además ayudan a asegurar que la calidad sea algo diseñado antes de llegar a construir el producto.

Las herramientas CASE, están entre las mejores ya que utilizarán las técnicas gráficas para el diseño de las clases y de la interacción entre ellas, para el uso de los objetos existentes adaptados a nuevas aplicaciones. Las herramientas deben facilitar el modelado en términos de eventos, formas de activación, estados de objetos, etc. Estas deben generar un código tan pronto se definan las clases y permitir al diseñador utilizar y probar los métodos recién creados. Las herramientas se deben diseñar de manera que apoyen el máximo de creatividad y una continua afinación del diseño durante la construcción.

La principal ventaja de la utilización de una herramienta CASE, es la mejora de la calidad de los desarrollos realizados y, en segundo término, el aumento de la productividad. La mejora de calidad se consigue reduciendo sustancialmente muchos de los problemas de análisis y diseño, inherentes a los proyectos de mediano y gran tamaño (lógica del diseño, coherencia, consolidación, etc.). La mejora de productividad se consigue a través de la automatización de determinadas tareas, como la generación de código y la reutilización de objetos o módulos.

Las Herramientas CASE, en su gran mayoría tienen una excelente calidad, especialmente en las herramientas de funciones orientadas al diseño, modelos de datos, diseño orientados a objetos, y en las herramientas de programación, teniendo solamente tres paquetes de herramientas, definición de los requerimientos, prueba y administración, que están entre una calidad de moderado y bueno, y teniendo dos de estas herramientas entre la calidad de pobre y moderado, estas son especificación formal y mantenimiento, (Figura 1.2).[20]



**Figura 1.2 Calidad de las Herramientas CASE**

### 1.2.1.1 Algunos ejemplos de herramientas CASE

CASE, se aplican en forma aislada [5]:

- Planeación: MS Project. (Figura 1.3)
- Análisis: Ana-Tools
- Diseño: Erwin.
- Construcción: GeneXus.

Una herramienta muy utilizada para planificar los proyectos productivos es el Microsoft Project. La misma tiene una serie de ventajas, aunque se considera que todavía no se explota con la profundidad que se debería, sobre todo para el control y seguimiento del proyecto. A continuación se comenta algunas de sus ventajas:[21]

El Microsoft Project permite a los proyectos administrar y coordinar de forma más efectiva el trabajo desde proyectos puntuales hasta programas complejos a lo largo del ciclo de vida del

proyecto, desde decisiones de cartera estratégicas hasta operaciones tácticas. Existen muchas ventajas del Project, algunas de ellas son:[22]

- **Alineación de personas con estrategias:** Para alcanzar los objetivos estratégicos, el Microsoft Project ayuda a identificar, dar prioridad e invertir en proyectos y programas. Esto proporciona una funcionalidad mejorada para asignar recursos humanos y para administrar proyectos y programas en línea con objetivos estratégicos. A continuación, evaluando y ajustando periódicamente la cartera de proyectos y alineando recursos, se puede optimizar la productividad de la inversión.
- **Mejora de la inteligencia empresarial:** el Microsoft Project ayuda a supervisar el rendimiento, visualizar tendencias, administrar riesgos e identificar carencias. Utiliza los servicios de informes de datos para compartir información mediante las herramientas de elaboración de informes empresariales más comunes como Microsoft Office Excel El cubo integrado que forma parte del Microsoft Project es extensible y proporciona un vínculo de datos para crear tarjetas de puntuación y escritorios digitales con el fin de facilitar la toma de decisiones mejor fundadas sobre proyectos existentes, intercambios y nuevas oportunidades.
- **Comunicación y colaboración fluidas:** Es fundamental lograr una comunicación clara para que los equipos compartan los objetivos y trabajen juntos de manera eficaz. Tanto los clientes Web como las conocidas aplicaciones de Microsoft Office permiten el acceso a información del proyecto empresarial clave del proyecto para lograr que los equipos compartan sus conocimientos y colaboren sin problemas para finalizar el trabajo dentro del plazo de entrega y ajustar sus actividades rápidamente para acomodar cambios y actualizaciones del proyecto.
- **Administración eficaz de los recursos:** Muchos proyectos luchan para distribuir los recursos de modo eficaz, lo que les conduce a un incremento en los costos y a retrasos en las tareas. El Project le ayuda a valorar las necesidades de forma precisa para distribuir los recursos eficazmente hoy y crear planes futuros para el proyecto, con el objeto de contar con las personas adecuadas. Puede realizar un seguimiento de la disponibilidad, la utilización y el progreso del trabajo mediante horarios.
- **Administración del ciclo de vida del proyecto:** Se puede proponer e iniciar proyectos en el cliente Web. A medida que estas propuestas obtengan la aprobación o

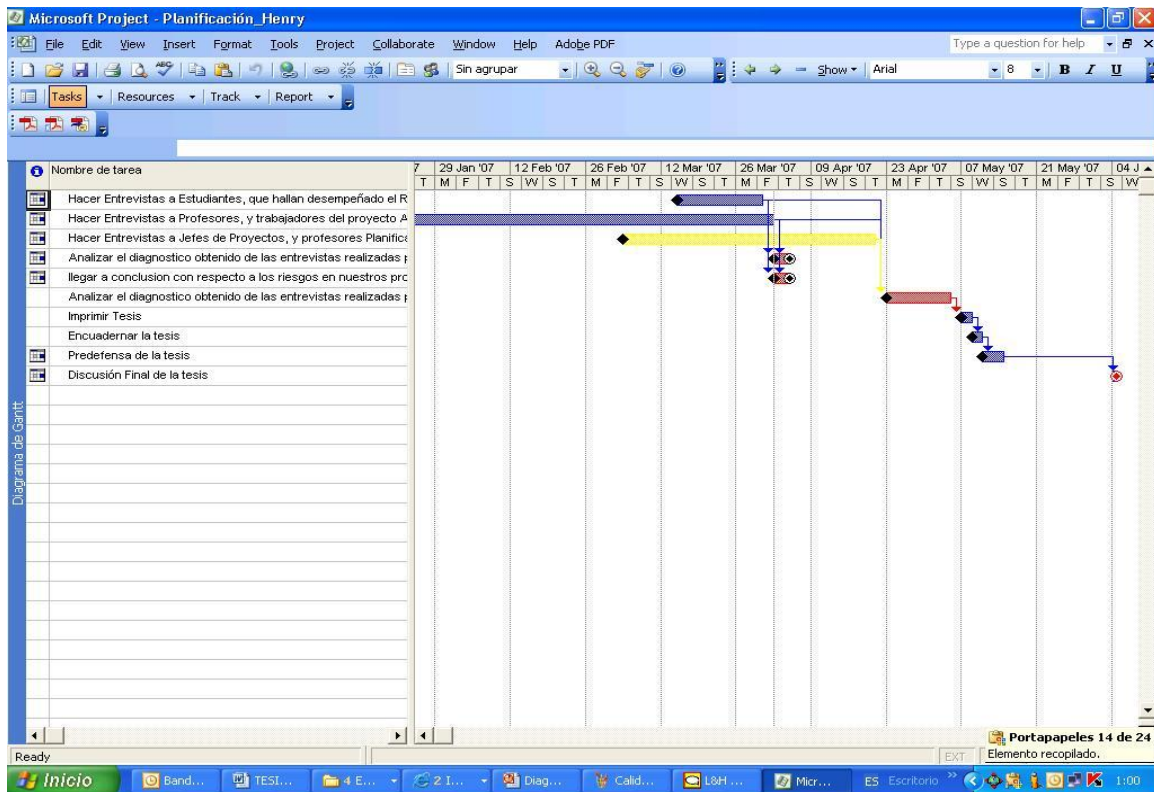
se conviertan en iniciativas más importantes desde el punto de vista estratégico, se podrán "ascender" a proyectos en Microsoft Office Project para realizar un seguimiento de presupuestos y recursos. Cuando el proyecto se complete, podrá llevar un seguimiento del trabajo en las operaciones que queden por hacerse como planes de actividades en el Web. Puede obtener una visión global de todas las carteras de trabajo de su proyecto en todas las fases para mejorar la toma de decisiones.

- **Administración de lo simple y de lo complejo:** Para los trabajos simples puede utilizar la lista de tareas de proyectos de la tecnología de Microsoft Windows SharePoint Services o los planes de actividades de Microsoft Office Project Web Access. Estos se pueden migrar a proyectos completos. Con los programas puede administrar fácilmente trabajos complejos entre los que se incluyen varios subproyectos y las dependencias existentes entre ellos de una manera coordinada. También puede administrar carteras de proyectos y programas.
- **Mejora continua de los procesos:** El Project permite implementar los procesos repetibles mediante plantillas, perfeccionarlos en función de las prácticas recomendadas y capturar estos procesos mejorados en una Guía de proyectos personalizada. Puede desarrollar y aplicar flujos de trabajo automatizados para reducir costes, acortar el tiempo y aumentar la calidad.
- **Contrataciones estratégicas:** EL Microsoft Project le ayuda a crear planes de recursos para alinear las contrataciones y subcontrataciones estratégicas con los objetivos empresariales a largo plazo.
- **Conseguir más de las inversiones tecnológicas existentes:** El Microsoft Project está integrado en la tecnología de Microsoft Windows Server, Microsoft SQL Server y Windows SharePoint Services. Project también incluye una integración predefinida con Microsoft Office System, planeación de recursos empresariales (ERP, enterprise resource planning) y la plataforma de colaboración de Microsoft. La bien definida interfaz de programación de aplicaciones (API) de Office Project Server, el Modelo de eventos y otras herramientas, la convierten en una plataforma extensible para administrar el trabajo.

- **Devolución verdadera de la inversión:** Permite ciclos de tiempo más rápidos, costos reducidos y mejoras en la administración de los tiempos, El Project proporciona una devolución sustanciosa y positiva de su inversión.

Ya se han visto algunas ventajas del Microsoft Project. A continuación se verá por qué es importante esta herramienta:[23]

Utilizando el Project se puede administrar y colaborar con los equipos de proyectos y analizar la información de los proyectos y recursos, permitiendo maximizar su productividad. El Project acelera el tiempo de colocación de productos al mercado, mejorando la efectividad y eficiencia de los procesos de innovación. Gracias a las capacidades de colaboración y manejo de recursos del Microsoft Project, se disminuyen el tiempo, por ejemplo, transferir una tarea específica de un grupo de trabajo a otro.



**Figura 1.3 Ejemplo de una Planificación utilizando el Microsoft Project.**



## **CONCLUSIONES.**

Para enfrentar la investigación se estudiaron los temas relacionados con la gestión, la planificación, las métricas, la estimación y los riesgos en la planificación de proyectos informáticos. Además se realizó un análisis de las tecnologías a utilizar en el desarrollo de la planificación, viendo las ventajas e importancias de las mismas.

## CAPÍTULO 2: ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS.

### INTRODUCCIÓN.

En este capítulo se expondrán algunos conceptos referentes a Riesgos. Como identificarlos, organizarlos en subcategorías genéricas, clasificarlos, evaluarlos según los cuatros componentes del proyecto, organizarlos en la Tabla de Riesgos, como se puede tomar las prioridades de los riesgos identificados según el impacto y la probabilidad de ocurrencia en cada uno proyecto, y por último la determinación de los Objetivos de Control.

#### 2.1 ¿Qué son los Riesgos?

La definición adecuada para los riesgos del software ha sido tema de amplios debates, hay acuerdo común en que el riesgo siempre implica dos características:

- **Incertidumbre**: el acontecimiento que caracteriza al riesgo puede o no ocurrir.
- **Pérdida**: si el riesgo se convierte en una realidad. Ocurrirán consecuencias no deseadas o pérdidas.

Cuando se analizan los riesgos es importante cuantificar el nivel de ***incertidumbre*** y el grado de ***pérdidas*** asociado con cada riesgo.

##### 2.1.1 Clasificación de los Riesgos.

Los Riesgos se pueden ***clasificar*** de dos formas:[24]

1. **Directos**: Riesgos de los cuales el proyecto tiene un alto grado de control.
2. **Indirectos**: Riesgos pequeños o que no están bajo el control del proyecto.

Además para poder estudiar los riesgos, es necesario establecer la clasificación de éste; sin embargo, existen muchos criterios al respecto, aquí solo se comentarán algunos de ellos:

Los ***atributos*** del Riesgo son:

1. Probabilidad de ocurrencia.
2. Impacto sobre el proyecto (Severidad).

Ambos pueden ser combinados con un indicador simple de la **magnitud del riesgo**:

1. Alto.
2. Significativo.
3. Moderado.
4. Menor.
5. Bajo.

La idea de administrar el riesgo es no esperar pasivamente a que el riesgo se materialice e iniciar un problema, sino que se debe decidir qué hacer con él.

Para cada riesgo percibido se debe decidir qué hacer en lo adelante con el: [25]

1. **Evitar el Riesgo:** reorganizar el proyecto de forma tal que no esté afectado por ese riesgo.
2. **Transferir el Riesgo:** reorganizar el riesgo de forma tal que alguien o algo corra con el riesgo (cliente, distribuidor, banco, algún otro elemento).
3. **Aceptación del Riesgo:** decidir vivir con el riesgo y preparar la contingencia, monitorear los síntomas del riesgo y decidir en un plan de contingencia qué hacer si el riesgo se materializa.

Si se acepta el riesgo (3) se deben hacer dos cosas:

1. **Mitigar el Riesgo:** realizar los pasos inmediatos y pro-activos para reducir la probabilidad o el impacto del riesgo.
2. **Definir un Plan de Contingencia:** el cual define las acciones que deberán realizarse si el riesgo se convierte en un problema actual.

### 2.1.2 Identificación del Riesgo.

Identificar los riesgos es algo sumamente importante, ya que permite determinar de una manera más exacta la exposición de un proyecto a un riesgo o pérdida. Para definir el riesgo es necesario conocer su causa, que es la que determina la existencia de éste y si puede afectar al proyecto o no.

Al considerar la identificación de riesgos, se debe asumir el punto de vista más amplio posible, es necesario determinar no sólo aquellos riesgos que son fáciles de controlar, sino también, tratar de detallar todas las formas posibles en que los proyectos pueden ser dañados, se debe reconocer o detectar todas las posibilidades de pérdida.

Esta tarea requiere de un conocimiento profundo del proyecto. Un inadecuado conocimiento del proyecto conlleva a una incorrecta identificación de riesgos. Hay que ser capaces de analizar la actividad que se realiza en cada etapa del proceso operativo y determinar cómo la actividad puede resultar potencialmente peligrosa para el resto del proceso.

Este análisis tiene como objetivo determinar cada uno de los riesgos que pueda afectar la continuidad del proyecto, y con ello reconocer la posibilidad de un fracaso. También se debe identificar todo bien o interés de la facultad y la universidad, ya que los riesgos siempre se relacionan con éstos.

Una vez analizados los aspectos fundamentales de la **etapa de Identificación** se puede definir ésta como: Análisis, caracterización de los riesgos en los proyectos de la facultad y establecimiento de las relaciones entre estos riesgos y/o las causas que los originan. [26]

Un método para identificar los riesgos es crear una **lista de comprobación de elementos de riesgo**. Esta se puede utilizar para identificar riesgos y se centra en el subconjunto de riesgos conocidos y predecibles en las siguientes subcategorías genéricas: [27]

- **Tamaño del producto:** riesgos asociados con el tamaño general del software a construir y modificar.

- **Tamaño y experiencia de la plantilla:** riesgos asociados con la experiencia técnica y de proyectos de los ingenieros del software que van a realizar el trabajo.
- **Impacto en el negocio:** riesgos asociados con la limitación impuesta por la gestión o por el mercado.
- **Características del cliente:** riesgos asociados con la sofisticación del cliente y la habilidad del desarrollo para comunicarse con el cliente en los momentos oportunos.
- **Definición del proceso:** riesgos asociados con el grado de definición del proceso del software y su seguimiento por la organización del desarrollo.
- **Entorno de desarrollo:** riesgos asociados con la disponibilidad y calidad de las herramientas que se van a emplear en la construcción del producto.
- **Tecnologías a construir:** riesgos asociados con la complejidad del sistema a construir y la tecnología de punta que contiene el sistema.

Esta **lista de comprobación de elementos de riesgos** puede organizarse de diferentes maneras, se pueden responder a lo más relevante de cada uno de los temas apuntados anteriormente y estas respuestas permiten al planificador del proyecto estimar el impacto del riesgo.

Para hacer la **evaluación global de riesgos** del proyecto se debe hacer algunas preguntas para saber qué tan grave puede ser el riesgo: [28]

- ¿Se han entrenado a los gestores del software y clientes formalmente para dar soporte al proyecto?
- ¿Están completamente entusiasmados los usuarios finales con el proyecto y con el sistema/producto a construir?
- ¿Han comprendido el equipo de ingenieros de software y los clientes todos los requisitos?
- ¿Han estado los clientes involucrados por completo en la definición de los requisitos?
- ¿Tienen los usuarios finales expectativas realistas?
- ¿Es estable el ámbito del proyecto?

- ¿Tiene el ingeniero de software el conjunto adecuado de habilidades?
- ¿Son estables los requisitos de proyecto?
- ¿Tiene experiencia el equipo del proyecto con la tecnología a implementar?
- ¿Es adecuado el número de personas del equipo del proyecto para realizar el trabajo?
- ¿Están de acuerdo todos los clientes/usuarios en la importancia del proyecto y en los requisitos del sistema/producto a construir?

Los componentes y controladores del riesgo no son más que la identificación de los riesgos del Software y tratar de evitarlos, el gestor del proyecto debe identificar los controladores del riesgo que afectan a los componentes de riesgo del Software **Rendimiento, Coste, Soporte y Planificación Temporal** (ver figura 2.1), ellos se definen de la siguiente manera:

- **Riesgo de Rendimiento:** El grado de incertidumbre con el que el producto encontrará sus requisitos y se adecue para su empleo pretendido.
- **Riesgo de Coste:** El grado de incertidumbre que mantendrá el presupuesto del proyecto.
- **Riesgo de Soporte:** El grado de incertidumbre de la facilidad del Software para corregirse, adaptarse y ser mejorado.
- **Riesgo de Planificación Temporal:** El grado de incertidumbre con que se podrá mantener la Planificación Temporal y de que el producto se entregue a tiempo.

El impacto de cada uno de los controladores de riesgo en el componente de riesgo se divide en cuatro categorías de impacto: **despreciable, marginal, crítica** y **catastrófica**. Para evaluar estas categorías del impacto, se ha realizado un cálculo aproximado de acuerdo a las entrevistas realizadas, y de acuerdo como afecte el riesgo en los proyectos productivos, cada uno, tiene riesgos diferentes y particulares, y cada uno de estos riesgos es tratado de diferentes maneras en cada proyecto, por eso, estas categorías pueden cambiar en cada uno de los proyectos productivos de la facultad. Se Puede ver en la tabla que viene a continuación cómo se ha realizado en la investigación, para cada uno de los componentes o riesgos (**Riesgo de**

**Rendimiento, Riesgo de Coste, Riesgo de Soporte y Riesgo de Planificación Temporal):**

[29]

Componentes					
Categoría		Rendimiento	Soporte	Coste	Planificación Temporal
<b>Catastrófica</b>	<b>1</b>	Dejar de cumplir los requisitos provocaría el fallo del proyecto.		Malos resultados en el aumento de Costes y el retraso de la Planificación Temporal.	
	<b>2</b>	Degradación significativa para no alcanzar el rendimiento técnico.	El Software no responde o no admite soporte.	Recortes financieros significativos, presupuestos excedidos.	Fecha de entrega inalcanzable.
<b>Crítica</b>	<b>1</b>	Dejar de cumplir los requisitos degradaría el rendimiento del sistema hasta donde el éxito del proyecto es cuestionable.		Malos resultados en retrasos operativos y/o aumento de Coste.	
	<b>2</b>	Alguna reducción en el rendimiento técnico.	Pequeños retrasos en modificaciones de Software.	Algunos recortes de los recursos financieros, posibles excesos del presupuesto.	Posibles retrasos en la fecha de entrega.
<b>Marginal</b>	<b>1</b>	Dejar de cumplir los requisitos provocaría la degradación de la misión secundaria.		Los Costes, impactos y/o retrasos recuperables de la Planificación Temporal.	
	<b>2</b>	De mínima a pequeña reducción en el	El soporte del Software responde.	Recursos financieros suficientes.	Planificación Temporal realista, alcanzable.

		rendimiento técnico.			
<b>Despreciable</b>	<b>1</b>	Dejar de cumplir los requisitos provocaría inconvenientes o impactos no operativos.		Los errores provocan impactos mínimos en el Coste y/o Planificación Temporal	
	<b>2</b>	No hay reducción en el rendimiento técnico.	Software fácil de dar soporte.	Posible crecimiento, del presupuesto.	Fecha de entrega fácilmente alcanzable.

**Nota:** (1): Posibles consecuencias de errores o defectos del Software no detectados.

(2): Posibles consecuencias si el resultado deseado no se consigue.

**Figura 2.1 Evaluación del Impacto del Riesgo.**

### 2.1.3 Estimación del Riesgo:

**La Estimación del Riesgo** también denominada como la **Proyección del Riesgo**, intenta medir cada riesgo de dos maneras: [30]

- La probabilidad de que el riesgo sea real.
- Las consecuencias de los problemas asociados con el riesgo, si ocurriera.

Aquí se realizarán cuatro actividades de proyección o estimación de riesgo:

- Establecer una escala que refleje la probabilidad percibida del riesgo.
- Definir las consecuencias del riesgo.
- Estimar el impacto del riesgo en el proyecto y en el producto.
- Apuntar la exactitud general de la proyección del riesgo de manera que no haya confusiones.



Se define la estimación, como la cuantificación de las exposiciones al riesgo, basada en su impacto productivo en la facultad y expresada en términos de costos productivos, sus objetivos fundamentales son:

Determinar la importancia relativa de los riesgos dentro de la estructura productiva de la facultad.

Obtener la información necesaria que ayudará a la mejor combinación de las estrategias de la Administración de Riesgos.

Si se observa el objetivo 2.1 donde se hace referencia a la importancia relativa de los riesgos, se debe tener en cuenta todas las circunstancias que influyen sobre éstos, así como todos los aspectos cualitativos y cuantitativos que realmente sean relevantes para el riesgo que se está evaluando. De esto se desprende que la información es clave para la evaluación de los riesgos y la toma de decisiones en cuanto a las estrategias a aplicar.

Como se puede ver la etapa de **evaluación global de riesgos** es muy importante, ya que permite discriminar la información generada en la fase de identificación y contribuye a establecer las prioridades de solución. Además se puede decir que esta etapa es conocida como análisis de riesgos. Una vez identificados los riesgos, debe ser determinado el impacto potencial que la ocurrencia de los mismos podría tener en la facultad, y las probabilidades de tal ocurrencia.

Existen dos acciones fundamentales que el administrador de riesgos debe llevar a cabo en esta etapa, ellas son: **medir** y **jerarquizar** los riesgos:

- **Medir:** darle un valor al riesgo previamente identificado.
- **Jerarquizar:** conociendo los recursos financieros de la entidad, establecer un orden de prioridad para la atención de los riesgos. De todas formas se puede determinar cuáles son los más importantes y urgentes que requieren de unas atenciones inmediatas y cuáles los de menor importancia y que podrían ser atendidos posteriormente.

Una vez medidos y jerarquizados los riesgos, el administrador debe realizarse las siguientes preguntas: [31]

- ¿Con qué frecuencia ocurren las pérdidas?
- ¿Cuánto pueden atentar contra la estabilidad económica de la institución?
- ¿Qué tan graves pueden ser?
- ¿Qué se busca con este proceso de reflexión?
- ¿A qué dimensiones se está refiriendo?

La evaluación de los riesgos se relaciona con la **frecuencia** y **severidad** de los mismos. Este trabajo se basa en el estudio de las condiciones físicas del riesgo como los datos estadísticos de experiencias previas o en análisis teóricos de probabilidades.

Para esto se desarrolla una **tabla de riesgo**.

En la figura 2.2 se muestra un ejemplo de **tabla de riesgos**: [32]

<b>Riesgos</b>	<b>Categoría</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>	<b>Plan RSGR</b>
Nombre de los Riesgos, (no pongo la descripción completa de los riesgos)	Donde está implicado el riesgo, es decir en que subcategoría genérica está.	La probabilidad de aparición de cada riesgo se da en (Alto, Medio, o Bajo).	Se pone la categoría de cada riesgo	Este plan se resume en reducir, supervisar, y gestionar el riesgo

**Figura 2.2 Tabla de Riesgos.**

Se comienza listando todos los riesgos, no importa lo remotos que sean, cada uno de ellos es categorizado en la segunda columna de la tabla, la probabilidad de aparición de cada riesgo se introduce en la siguiente columna de la tabla (este valor de la probabilidad de cada riesgo puede estimarse por cada miembro del proyecto individualmente, en el caso que ocupa, se hizo a partir de las entrevistas realizadas, viendo si la probabilidad era Alta, Media o Baja), a continuación se valora el impacto de cada riesgo (Cada componente de riesgo se valora usando la caracterización presentada en la Figura 2.1) y por último se determina una categoría de impacto (las categorías de impacto que son: **despreciable (1)**, **marginal (2)**, **crítica (3)** y **catastrófica (4)**, para cada una de las cuatro componentes de riesgo: **Rendimiento, Coste, Soporte y Planificación Temporal**, son promediados para determinar un valor general del impacto).

Ya completado las cuatro primeras columnas de la **tabla de riesgos**, esta se ordena por probabilidad y por impacto. Los riesgos de alta probabilidad y alto impacto pasan a lo alto de la tabla, y los de baja probabilidad e impacto, caen en la parte de debajo de la **tabla de riesgos**, para así poder priorizar los riesgos de primer orden, se debe estudiar la tabla. Ya ordenada el jefe del proyecto define una **línea de corte**, dibujada de forma horizontalmente desde un punto en la tabla, esto implicará que solo los riesgos que queden por arriba de esta línea de corte, se les prestará atención en adelante. Los riesgos que queden por debajo de la línea, son reevaluados para conseguir una priorización de segundo orden.

Para esto se debe tener en cuenta algo, el impacto del riesgo, y la probabilidad de ocurrencia del mismo, tienen diferente influencia en la gestión. Un factor de riesgo que tenga un gran impacto en el proyecto productivo, pero a la vez tiene muy poca probabilidad de ocurrencia, no debería absorber una cantidad significativa de tiempo de gestión. Sin embargo, los riesgos que existen en los proyectos de la facultad, que tienen gran impacto, con una probabilidad moderada alta y los riesgos de poco impacto pero de gran probabilidad, deberían tenerse en cuenta en los procedimientos de análisis de riesgos que se estudian a continuación.

Se deben considerar todos los riesgos que se encuentra por encima de la **Línea de Corte**, la última columna el **Plan de RSGR**, que no es más que la referencia que apunta hacia un plan de

reducción, supervisión y gestión del riesgo, o alternativamente, a un informe del riesgo desarrollado para todos los riesgos que se encuentran por encima de la **Línea de Corte**. Durante las primeras etapas de la planificación del proyecto, un riesgo puede ser declarado de un modo muy general. Con el paso del tiempo y con el aprendizaje sobre el proyecto y sobre el riesgo, es posible refinar el riesgo en un conjunto de riesgos más detallados y específicos, cada uno más fácil de reducir, supervisar y gestionar (esto no es más que tratar de picar los riesgos en pedazos, para ser más específicos con ellos, y tratarlos más rápido).[33]

Una forma de hacer esto es presentar el riesgo de la forma **condición-transición-consecuencia** (CTC). Es decir, el riesgo se presenta de la siguiente forma:

Dada esta <condición> entonces existe preocupación por (posiblemente) <consecuencia>. Así es como se han identificado los riesgos a partir de las entrevistas realizadas a miembros de los proyectos productivos.

La probabilidad de riesgo puede determinarse haciendo estimaciones individuales y desarrollando después un único valor de consenso. Aunque se puede decir que este enfoque es factible, y se han desarrollado algunas técnicas sofisticadas para determinar la probabilidad del riesgo, se utilizará la primera opción haciendo estimaciones individuales. Tres factores afectan a las consecuencias probables del riesgo si ocurre: su **naturaleza**, su **alcance** y **cuándo ocurre**.

1. La **naturaleza** del riesgo indica los problemas probables que aparecerán si ocurre.
2. El **alcance** de un riesgo combina la severidad (¿Cómo de serio es el problema?) con su distribución general (¿Qué proporción del proyecto se verá afectado y cuántos clientes se verán perjudicados?).
3. La **temporización** (la **ocurrencia**) de un riesgo considera cuándo y cuánto tiempo se dejará sentir el impacto.

La exposición al riesgo se puede calcular para cada riesgo en la tabla de riesgos, una vez que se ha hecho la estimación del coste. La exposición al riesgo total para todos los riesgos (sobre

la **línea de corte** en la **tabla de riesgos**) puede proporcionar un significado para ajustar el coste final estimado para un proyecto. También puede ser usado para predecir el incremento probable de recursos de plantilla necesarios para varios puntos durante la planificación del proyecto.

La proyección del riesgo y las técnicas de análisis descritas anteriormente, se aplican reiteradamente a medida que progresa el proyecto de Software. El equipo del proyecto debería volver a la **tabla de riesgos** a intervalos regulares, volver a evaluar cada riesgo para determinar qué nuevas circunstancias hayan podido cambiar su impacto o probabilidad. Como consecuencia de esta actividad puede ser necesario añadir nuevos riesgos a la tabla, quitar algunos que ya no sean relevantes y cambiar la posición relativa de otros.[34]

#### **2.1.4 Evaluación del Riesgo.**

Durante la evaluación del riesgo, se seguirá examinando la exactitud de las estimaciones que fueron hechas durante la proyección del riesgo, se intenta dar prioridades a los riesgos que no se habían cubierto y se empieza a pensar las maneras de controlar y/o impedir los riesgos que sean más probable que aparezcan.

Para que sea útil la evaluación, se debe definir un **nivel de referencia del riesgo**. Para la mayoría de los proyectos, los componentes de riesgos estudiados anteriormente (rendimiento, coste, soporte, y planificación temporal), también representan los niveles de referencias de riesgos. Es decir, hay un nivel para la degradación del rendimiento, exceso de coste, dificultades de soporte o retrasos de planificación temporal (o cualquier combinación de los cuatro) que provoquen que se termine el proyecto. Si su combinación de riesgos crea problemas de manera que uno o más de estos niveles de referencia se excedan, se parará el trabajo.

En el contexto del análisis de riesgos del Software, un nivel de referencia de riesgo tiene un solo punto, denominado punto de referencia o punto de ruptura, en el que la decisión de seguir con el proyecto o dejarlo (los problemas son demasiado graves) son igualmente aceptables.

El nivel de referencia en la mayoría de los casos es una región en la que hay áreas de incertidumbre, es decir, intentar predecir una decisión de gestión basándose en la combinación de valores de referencia es a menudo imposible. Por tanto, durante la evaluación del riesgo, se realizan los siguientes pasos:[35]

1. Definir los niveles de referencia de riesgo para el proyecto.
2. Intentar desarrollar una relación entre cada riesgo, probabilidad de riesgo y el impacto del riesgo y cada uno de los niveles de referencia.
3. Predecir el conjunto de puntos de referencia que definan la región de abandono, limitado por una curva o áreas de incertidumbre.
4. Intentar predecir como afectarán las combinaciones compuestas de riesgos a un nivel de referencia.

### **2.1.5 Determinación de los Objetivos de Control o Plan de Mitigación.**

Una vez que se ha identificado, estimado, y cuantificado los riesgos, los jefes de cada proyecto deben diseñar los objetivos de control para minimizar los riesgos identificados como relevantes y, en dependencia del objetivo, determinar qué técnicas de control se utilizarán para implementarlo.

El diseño de los objetivos de control tiene su base en la siguiente relación:[36]



**Figura 2.3 Representación de cómo se debe realizar el Plan de Mitigación.**

Al diseñar el objetivo de control, el propósito de cada proyecto, es poseer un reglamento sobre qué se necesita cumplir para evitar que las amenazas y los hechos no deseados ocurran o causen perjuicio. El objetivo se genera y enuncia tomando la versión negativa de la amenaza y convirtiéndola en una declaración positiva de deseo, es decir, analizando qué puede ocurrir incorrectamente y qué se propone para que no ocurra.

El diseño del objetivo de control tiene un componente subjetivo motivado por la percepción que tenga la dirección del proyecto sobre el riesgo a minimizar: esta percepción es la base para decidir la estrategia a seguir. Una vez definida la estrategia (¿Qué quiero hacer?: **prevenir, detectar, imprimir, impedir, interactuar, corregir, segregarse**, etc.) se está en condiciones de analizar cuáles instrumentos me permiten llevar esta estrategia a vías de hecho.

Los instrumentos que la entidad o proyecto utilizan para hacer cumplir sus objetivos de control se conocen como las técnicas de control. Estas son el conjunto de mecanismos diseñados para minimizar un riesgo y son actividades que tienen como finalidad la **prevención, detección, y corrección de errores o fraudes** que pueden ocurrir en las actividades de la institución.

#### **2.1.6 Detección del Cambio.**

Cada proyecto debe disponer de los procedimientos capaces de captar e informar oportunamente los cambios registrados o inminentes en el ambiente interno y externo, que puedan conspirar contra la posibilidad de alcanzar sus objetivos en las condiciones deseadas.

Se debe establecer la forma de que los cambios que sean efectuados en el proceso tecnológico, del personal, de la estructura, etc., se comuniquen a los estudiantes y profesores de la facultad, lo más rápido posible, además que se analice con aquellos artefactos y el cambio se suma como una transformación en el entorno de control que, necesariamente, propiciará nuevos riesgos.[37]

#### **CONCLUSIONES.**

En este capítulo, se analizaron algunos conceptos referentes a los riesgos. Se identifican cada uno de ellos, determinando como organizarlos en subcategorías genéricas, clasificarlos y evaluarlos, según los cuatro componentes del proyecto. Además, se organizaron en la Tabla de Riesgos, donde se pueden tomar las prioridades de los riesgos identificados según su impacto y probabilidad de ocurrencia en cada uno proyecto, y se realizó la determinación de los Objetivos de Control.

## **CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE LOS RIESGOS IDENTIFICADOS EN LOS PROYECTOS DE LA FACULTAD 7.**

### **INTRODUCCIÓN**

En este capítulo, se realiza un análisis de los Riesgos en los proyectos de la Facultad 7. Se identificarán algunos de los riesgos que se presentan en dichos proyectos, tomando como referencias las entrevistas realizadas que permitieron identificar los riesgos más frecuentes y comunes en los proyectos productivos de la facultad, se definirá una propuesta de Plan de Mitigación, en la Tabla de Riesgo.

El proceso de identificación y análisis de riesgos es vital para poder administrar los riesgos que pueden aparecer en los proyectos productivos. La universidad es joven, y con ella gran parte de sus profesores, siendo el proceso de análisis y gestión de riesgos muy nuevo también. Por eso es que hoy en día se aplican poco en la planificación de proyectos, trayendo como consecuencias la omisión de la planificación de tareas del proyecto que deben ser cumplidas y demoras en los cronogramas de entrega. Se debe decir que la gestión de riesgos es una actividad que se inicia en la primera etapa de un proyecto, y se desarrolla a lo largo de todo el ciclo de vida del mismo.

Para abordar las tareas de investigación planteadas se realizaron entrevistas a profesores y estudiantes de la facultad 7, pertenecientes a los proyectos productivos y a especialistas de Softel, vinculados a los proyectos. En total fueron entrevistadas 39 personas, de ellas 21 estudiantes de la facultad 7, vinculados a proyectos productivos. De forma general se encontraron muchos puntos comunes en las entrevistas realizadas, lo cual se puede apreciar en el Anexo 1.

A continuación se hará una breve descripción de algunos de los riesgos que se corren actualmente, identificados en los proyectos productivos de la facultad, a partir de las entrevistas realizadas.



Lo primero que se debe hacer es identificar los riesgos que afectan a los proyectos productivos de la facultad, y para hacer esto, se crea una **lista de comprobación de elementos de riesgo**, la cual se utilizará para identificar los riesgos.

1. **Tamaño y experiencia de la plantilla:** riesgos asociados con la experiencia técnica y de proyectos de los ingenieros del software que van a realizar el trabajo.

1.1 En los proyectos a veces se necesita hacer una tarea técnica determinada y con cierta complejidad, muchas veces los estudiantes desconocen cómo realizarla, por no tener la preparación adecuada, es decir, no se cuenta con la preparación de recursos necesarios para enfrentar las tareas programadas, y por supuesto esto causa demoras en los proyectos productivos.

1.2 En los proyectos a veces se tiene pocos estudiantes capacitados en un rol determinado, otros tienen baja capacidad para enfrentar varias tareas al mismo tiempo y se debe esperar por los estudiantes que pueden realizar estas tareas, y por supuesto esto causa atrasos y demoras en la planificación de otras tareas del proyecto.

1.3 Los proyectos se caracterizan por tener muchos estudiantes, y la relación profesor-estudiante, no es muy adecuada, ya que a veces un solo profesor tiene que responder por un grupo de trabajo de 10 hasta 20 o más estudiantes, el control de las tareas y de los mismos estudiantes se hace más difícil, a veces se planifica una tarea para una fecha determinada y se atrasa o no se cumple. Esto trae como consecuencia que muchas de las tareas programadas no se cumplan en tiempo y forma, o simplemente nunca llegan a cumplirse, también que los estudiantes a veces se encuentran sin hacer nada, todo esto puede traer atrasos en el proyecto.

1.4 Por la forma de ser de la Universidad, una Universidad que debe llevar la docencia, la investigación y la producción de la mano, el proceso de escoger a los estudiantes para participar en la producción, se hace muchas veces sin consultárselo al estudiante, es decir, no se le pregunta si desea formar parte del proyecto o no, de ahí que muchos de los estudiantes no muestran interés alguno por las tareas del proyecto y se centran solamente en la docencia y tareas extracurriculares, esto trae como consecuencia que los proyectos

se atrasen grandemente, ya que le dan tareas a estudiantes que no las cumplen o simplemente, las entregan fuera de tiempo.

1.5 Por la cantidad de estudiantes que se tiene en muchos de los proyectos productivos, a veces se dividen por módulos, y estos módulos por grupos o equipos de trabajo, los grupos de trabajos necesitan estar en constante comunicación ya que los módulos deben interactuar cuando estén implementados, por eso cada uno de los grupos de trabajo, debe saber por donde van, y que están haciendo los otros grupos de trabajo, porque muchas de las veces algo que afecta y golpea duro en el cumplimiento de las tareas es la falta de comunicación entre los miembros de los diferentes equipos de trabajo. Esto, por supuesto, causa demoras en los proyectos productivos, y muchas veces se tiene que hacer trabajo doble por no ponerse de acuerdo.

2. **Características del cliente:** riesgos asociados con la sofisticación del cliente y la habilidad del desarrollo para comunicarse con el cliente en los momentos oportunos.

2.1 Se puede decir que en el país el proceso de informatización de la sociedad todavía, aunque va creciendo, tiene pocos resultados. Esto trae como consecuencia que exista poca cultura informática para enfrentar este proceso. El cliente (MINSAP), no tiene casi experiencias de informatización, o simplemente la informatización en ellos es muy primaria, y esto complica la comunicación entre los estudiantes y profesionales de la informática y el cliente, esto trae consigo algunas complicaciones, ya que a veces el cliente desea algo, y no sabe cómo explicarlo, o cuando se hace el levantamiento de requisitos se entiende otra cosa, y cuando se le lleva el producto al cliente a veces no es lo que quería, esto dificulta el trabajo, y se debe volver a hacer todo de nuevo, esto atrasa el trabajo, causa demoras en los proyectos productivos.

2.2 Muchas veces los estudiantes no conocen al cliente, se tiene poca comunicación cliente-estudiante, se trabaja sin intercambiar ideas con los clientes, que son los que saben lo que quieren, esto trae como consecuencia demoras en los proyectos productivos, ya que muchas veces se debe volver a realizar cambios en los requisitos del producto.

2.3 Muchas veces se desconocen, entrena y aplican poco las técnicas para el levantamiento de requisitos. Esto afecta la comunicación efectiva con el cliente, a veces se quiere llegar a algo, y resulta que no se puede por la poca práctica de ellas, esto trae como consecuencia, que muchas de las veces que esto sucede, se debe volver a levantar los requisitos, y echar para atrás la mayor parte del trabajo, esto por supuesto viene acompañado de problemas, como el atraso del proyecto.

3. **Definición del proceso:** riesgos asociados con el grado de definición del proceso del software y su seguimiento por la organización del desarrollo.

3.1 Como esta Universidad es joven, y con ello sus facultades, y sus proyectos, no se tiene un buen plan de revisiones técnicas formales, esto trae como consecuencia que muchas veces no se detectan a tiempo algunas dificultades y defectos en los proyectos, y por ello no se toman medidas inmediatas que ayuden a detener estas dificultades, esto lleva al atraso en la producción del producto, y en la entrega de tareas.

3.2 Tampoco se tiene un buen Plan de desarrollo o proyecto que permita planificar adecuadamente los proyectos productivos en la facultad, ya que a veces se planifican tareas sin estar conscientes que lo que se hace es planificar, y no se lleva una revisión de esta planificación como debe ser, otras muchas no se utilizan las herramientas para planificar, esto lleva al atraso en el proyecto.

3.3 La Universidad por ser la primera forjada bajo el calor de la Batalla de Ideas, es una Universidad muy agitada, las dinámicas de cambios constantes de la Universidad pueden llegar a afectar la planificación, muchas veces la producción y las otras tareas de la facultad no tienen la mejor comunicación, ya que se convocan tareas extracurriculares que pueden afectar a la producción, esto puede llevar consigo el atraso de uno o más días de trabajo, provocando que la producción se afecte.

3.4 Muchas veces en los proyectos se preparan un grupo de estudiantes en un rol determinado, y por algún motivo la facultad a veces saca a algunos o casi todos estos estudiantes de los proyectos y no hay tiempo de que el estudiante entregue sus tareas, o las transfiera a otro, o sin darse cuenta que a veces no se tiene a nadie más preparado

para que juegue su rol. Esto trae consigo malas consecuencias para el proyecto productivo, los proyectos se pueden atrasar por semanas, un mes o más, hasta que pueda volver a preparar a otros estudiantes que puedan desarrollar el rol determinado, por supuesto todo esto causa demoras en los proyectos productivos.

3.5 A veces se tiene muy poca experiencia y entrenamiento en el proceso de Ingeniería de Software, y se obvian o se dejan de planificar etapas y tareas que impactan en el cumplimiento del cronograma del proyecto, esto trae consigo, que los proyectos productivos tengan que volver a planificar muchas de sus tareas y algunas de las etapas, causando males mayores como el atraso de los proyectos productivos.

4. **Entorno de desarrollo:** riesgos asociados con la disponibilidad y calidad de las herramientas que se van a emplear en la construcción del producto.

4.1 Como los proyectos son jóvenes, muchas veces se desconocen las herramientas de trabajo y se carece de capacitación en la fase de inicio de los proyectos productivos, esto trae como consecuencia que se pierdan muchos meses en capacitación de los estudiantes, y en la adaptación de las herramientas de trabajo que se deben utilizar en los distintos proyectos de la facultad, además causará demoras en los proyectos productivos.

4.2 El país está bloqueado económicamente, ahora también somos un país bloqueado informáticamente, hay muchas herramientas, que se necesita y no se puede utilizar, simplemente porque el acceso está bloqueado para el país, esto a veces trae consigo que se deba buscar vías más difíciles a veces para poder resolver un problema determinado de un producto, y por supuesto robará más tiempo y demorará el proyecto.

5. **Tamaño del producto:** riesgos asociados con el tamaño general del software a construir y modificar.

5.1 Por ser algunos proyectos de la facultad bastante grandes, falta el arte de cómo armar un proyecto, y para eso se debe tratar de lograr ciclos de desarrollos cortos, a veces se debe cortar los proyectos en pedazos, es decir hacer grupos de trabajos, ya que el tiempo de

vida de alguno de ellos es hasta de 2 años o más, esto trae diferentes problemas ya que se debe jugar con que los grupos de trabajo lo hagan a la par, y no se atrasen, a veces mantener y saber cómo hacer la distribución de cada grupo de trabajo da algún que otro problema, esto trae consigo el atraso del proyecto, o de algunos de los grupos de trabajo.

Luego de haber creado la **lista de comprobación de elementos de riesgo**, a partir de la información recogida en las entrevistas realizadas, se debe hacer la **evaluación global de riesgos** de los proyectos, se deben hacer las preguntas que se vieron anteriormente para saber qué tan grave puede ser el riesgo:

- ¿Se han entrenado a los gestores del software y clientes formalmente para dar soporte al proyecto?
- ¿Están completamente entusiasmados los usuarios finales con el proyecto y con el sistema/producto a construir?
- ¿Han comprendido el equipo de ingenieros de software y los clientes todos los requisitos?
- ¿Han estado los clientes involucrados por completo en la definición de los requisitos?
- ¿Tienen los usuarios finales expectativas realistas?
- ¿Es estable el ámbito del proyecto?
- ¿Tiene el ingeniero de software el conjunto adecuado de habilidades?
- ¿Son estables los requisitos de proyecto?
- ¿Tiene experiencia el equipo del proyecto con la tecnología a implementar?
- ¿Es adecuado el número de personas del equipo del proyecto para realizar el trabajo?
- ¿Están de acuerdo todos los clientes/usuarios en la importancia del proyecto y en los requisitos del sistema/producto a construir?

Para realizar la evaluación global de los riesgos de los proyectos de la facultad, se deben ver los cuatros componentes: Rendimiento, Soporte, Planificación Temporal, y Coste. De este último se debe decir que no se tiene aún una buena apreciación de cómo se deben llevar los costes de los proyectos en la UCI y, en particular, en la facultad 7. Aunque este tema se comienza a trabajar no se puede evaluar todavía con profundidad, por lo cual se ha realizado

una estimación del coste de los riesgos identificados en la categoría Marginal, pues esto no constituye el tema central de la investigación. En cuanto al resto de los componentes: Rendimiento, Soporte y Planificación Temporal, se realiza una estimación, aunque es importante destacar que dicho análisis no puede convertirse en una receta para cada proyecto de la facultad y para esta en sí, vista como un gran proyecto, pues en cada uno puede impactar de manera muy diferente. No obstante, esta evaluación no limita los objetivos que se propusieron, como se verá más adelante. A continuación se puede ver la evaluación global realizada para cada riesgo identificado:

**1. Tamaño y experiencia de la plantilla:**

1.1 En los proyectos a veces se necesita hacer una tarea técnica determinada y con cierta complejidad, muchas veces los estudiantes desconocen cómo realizarla, por no tener la preparación adecuada, es decir, no se cuenta con la preparación de recursos necesarios para enfrentar las tareas programadas, y por supuesto esto causa demoras en los proyectos productivos.

Componentes		Rendimiento	Soporte	Coste	Planificación Temporal
Categoría					
Catastrófica	1				
	2				X
Crítica	1				
	2	X			
Marginal	1				
	2		X	X	
Despreciable	1				
	2				

**Nota:** (1): Posibles consecuencias de errores o defectos del Software no detectados.

(2): Posibles consecuencias si el resultado deseado no se consigue.

1.2 En los proyectos a veces se tiene pocos estudiantes capacitados en un rol determinado, otros tienen baja capacidad para enfrentar varias tareas al mismo tiempo y se debe esperar por los estudiantes que pueden realizar estas tareas, y por supuesto esto causa atrasos y demoras en la planificación de otras tareas del proyecto.

Componentes		Rendimiento	Soporte	Coste	Planificación Temporal
Categoría					
Catastrófica	1				
	2				
Crítica	1				
	2		X		X
Marginal	1				
	2	X		X	
Despreciable	1				
	2				

**Nota:** (1): Posibles consecuencias de errores o defectos del Software no detectados.

(2): Posibles consecuencias si el resultado deseado no se consigue.

1.3 Los proyectos se caracterizan por tener muchos estudiantes, y la relación profesor-estudiante, no es muy adecuada, ya que a veces un solo profesor tiene que responder por un grupo de trabajo de 10 hasta 20 o más estudiantes, el control de las tareas y de los mismos estudiantes se hace más difícil, a veces se planifica una tarea para una fecha determinada y se atrasa o no se cumple. Esto trae como consecuencia que muchas de las tareas programadas no se cumplan en tiempo y forma, o simplemente nunca llegan a cumplirse, también que los estudiantes a veces se encuentran sin hacer nada, todo esto puede traer atrasos en el proyecto.

Componentes		Rendimiento	Soporte	Coste	Planificación Temporal
Categoría					
Catastrófica	1				
	2				
Crítica	1				
	2				X
Marginal	1				
	2	X	X	X	
Despreciable	1				
	2				

**Nota:** (1): Posibles consecuencias de errores o defectos del Software no detectados.

(2): Posibles consecuencias si el resultado deseado no se consigue.

1.4 Por la forma de ser de la Universidad, una Universidad que debe llevar la docencia, la investigación y la producción de la mano, el proceso de escoger a los estudiantes para participar en la producción, se hace muchas veces sin consultárselo al estudiante, es decir no se le pregunta si desea formar parte del proyecto o no, de ahí que muchos de los estudiantes no muestran interés alguno por las tareas del proyecto y se centran solamente en la docencia y tareas extracurriculares, esto trae como consecuencia que los proyectos se atrasen grandemente, ya que se le da tareas a estudiantes que no las cumplen o simplemente, las entregan fuera de tiempo.

Componentes		Rendimiento	Soporte	Coste	Planificación Temporal
Categoría					
Catastrófica	1				
	2				
	1				



<b>Crítica</b>	<b>2</b>		X		X
<b>Marginal</b>	<b>1</b>				
	<b>2</b>	X		X	
<b>Despreciable</b>	<b>1</b>				
	<b>2</b>				

**Nota:** (1): Posibles consecuencias de errores o defectos del Software no detectados.  
(2): Posibles consecuencias si el resultado deseado no se consigue.

1.5 Por la cantidad de estudiantes que se tiene en muchos de los proyectos productivos, a veces se dividen por módulos, y estos módulos por grupos o equipos de trabajo, los grupos de trabajos necesitan estar en constante comunicación ya que los módulos deben interactuar cuando estén implementados, por eso cada uno de los grupos de trabajo, debe saber por donde van, y que están haciendo los otros grupos de trabajo, porque muchas de las veces algo que afecta y golpea duro en el cumplimiento de las tareas es la falta de comunicación entre los miembros de los diferentes equipos de trabajo. Esto, por supuesto, causa demoras en los proyectos productivos, y muchas veces se tiene que hacer trabajo doble por no ponerse de acuerdo.

<b>Componentes</b>		<b>Rendimiento</b>	<b>Soporte</b>	<b>Coste</b>	<b>Planificación Temporal</b>
<b>Categoría</b>					
<b>Catastrófica</b>	<b>1</b>				
	<b>2</b>				
<b>Crítica</b>	<b>1</b>				
	<b>2</b>				X
<b>Marginal</b>	<b>1</b>				
	<b>2</b>	X	X	X	
<b>Despreciable</b>	<b>1</b>				
	<b>2</b>				

**Nota:** (1): Posibles consecuencias de errores o defectos del Software no detectados.

(2): Posibles consecuencias si el resultado deseado no se consigue.

## 2. Características del cliente:

2.1 Se Puede decir que en el país el proceso de informatización de la sociedad todavía, aunque va creciendo, tiene pocos resultados. Esto trae como consecuencia que exista poca cultura informática para enfrentar este proceso. El cliente (MINSAP), no tiene casi experiencias de informatización, o simplemente la informatización en ellos es muy primaria, y esto complica la comunicación entre los estudiantes y profesionales de la informática y el cliente, esto trae consigo algunas complicaciones, ya que a veces el cliente desea algo, y no sabe cómo explicarlo, o cuando se hace el levantamiento de requisitos se entiende otra cosa, y cuando se le lleva el producto al cliente a veces no es lo que quería, esto dificulta el trabajo, y se debe volver a hacer todo de nuevo, esto atrasa el trabajo, causa demoras en los proyectos productivos.

Componentes Categoría		Rendimiento	Soporte	Coste	Planificación Temporal
		Catastrófica	1		
2					X
Crítica	1				
	2	X	X		
Marginal	1				
	2			X	
Despreciable	1				
	2				

**Nota:** (1): Posibles consecuencias de errores o defectos del Software no detectados.

(2): Posibles consecuencias si el resultado deseado no se consigue.

2.2 Muchas veces los estudiantes no conocen al cliente, se tiene poca comunicación cliente-estudiante, se trabaja sin intercambiar ideas con los clientes, que son los que saben lo que quieren, esto trae como consecuencia demoras en los proyectos productivos, ya que muchas veces se debe volver a realizar cambios en los requisitos del producto.

Componentes		Rendimiento	Soporte	Coste	Planificación Temporal
Categoría					
Catastrófica	1				
	2				
Crítica	1				
	2				X
Marginal	1				
	2	X	X	X	
Despreciable	1				
	2				

**Nota:** (1): Posibles consecuencias de errores o defectos del Software no detectados.

(2): Posibles consecuencias si el resultado deseado no se consigue.

2.3 Muchas veces se desconocen, entrena y aplican poco las técnicas para el levantamiento de requisitos. Esto afecta la comunicación efectiva con el cliente, a veces se quiere llegar a algo, y resulta que no se puede por la poca práctica de ellas, esto trae como consecuencia, que muchas de las veces que esto sucede, se debe volver a levantar los requisitos, y echar para atrás la mayor parte del trabajo, esto por supuesto viene acompañado de problemas, como el atraso del proyecto.

Componentes		Rendimiento	Soporte	Coste	Planificación Temporal
Categoría					

<b>Catastrófica</b>	1				
	2				X
<b>Crítica</b>	1				
	2	X			
<b>Marginal</b>	1				
	2		X	X	
<b>Despreciable</b>	1				
	2				

**Nota:** (1): Posibles consecuencias de errores o defectos del Software no detectados.

(2): Posibles consecuencias si el resultado deseado no se consigue.

### 3. Definición del proceso:

3.1 Como la Universidad es una Universidad joven, y con ello sus facultades, y sus proyectos, no se tiene un buen plan de revisiones técnicas formales, esto trae como consecuencia que muchas veces no se detectan a tiempo algunas dificultades y defectos en los proyectos, y por ello no se toman medidas inmediatas que ayuden a detener estas dificultades, esto lleva al atraso en la producción del producto, y en la entrega de tareas.

<b>Componentes</b>		<b>Rendimiento</b>	<b>Soporte</b>	<b>Coste</b>	<b>Planificación Temporal</b>
<b>Categoría</b>					
<b>Catastrófica</b>	1				
	2				X
<b>Crítica</b>	1				
	2				
<b>Marginal</b>	1				
	2	X	X	X	
<b>Despreciable</b>	1				
	2				

**Nota:** (1): Posibles consecuencias de errores o defectos del Software no detectados.

(2): Posibles consecuencias si el resultado deseado no se consigue.

3.2 Tampoco se tiene un buen Plan de desarrollo o proyecto que permita planificar adecuadamente los proyectos productivos en la facultad, ya que a veces se planifican tareas sin estar conscientes que lo que se hace es planificar, y no se lleva una revisión de esta planificación como debe ser, otras muchas no se utilizan las herramientas para planificar, esto lleva al atraso en el proyecto.

Componentes Categoría		Rendimiento	Soporte	Coste	Planificación Temporal
		Catastrófica	1		
2					X
Crítica	1				
	2				
Marginal	1				
	2	X	X	X	
Despreciable	1				
	2				

**Nota:** (1): Posibles consecuencias de errores o defectos del Software no detectados.

(2): Posibles consecuencias si el resultado deseado no se consigue.

3.3 La Universidad por ser la primera forjada bajo el calor de la Batalla de Ideas, es una Universidad muy agitada, las dinámicas de cambios constantes de la Universidad pueden llegar a afectar la planificación, muchas veces la producción y las otras tareas de la facultad no tienen la mejor comunicación, ya que se convocan tareas extracurriculares que pueden afectar a la producción, esto puede llevar consigo el atraso de uno o más días de trabajo, provocando que la producción se afecte.

Componentes		Rendimiento	Soporte	Coste	Planificación Temporal
Catastrófica	1				
	2				X
Crítica	1				
	2				
Marginal	1				
	2	X	X	X	
Despreciable	1				
	2				

**Nota:** (1): Posibles consecuencias de errores o defectos del Software no detectados.

(2): Posibles consecuencias si el resultado deseado no se consigue.

3.4 Muchas veces en los proyectos se preparan a un grupo de estudiantes en un rol determinado, y por algún motivo la facultad a veces saca a algunos o casi todos estos estudiantes de los proyectos y no hay tiempo de que el estudiante entregue sus tareas, o las transfiera a otro, o sin darse cuenta que a veces no se tiene a nadie más preparado para que juegue su rol. Esto trae consigo malas consecuencias para el proyecto productivo, los proyectos se pueden atrasar par de semanas, un mes o más, hasta que pueda volver a preparar a otros estudiantes que puedan desarrollar el rol determinado, por supuesto todo esto causa demoras en los proyectos productivos.

Componentes		Rendimiento	Soporte	Coste	Planificación Temporal
Catastrófica	1				
	2				X

<b>Crítica</b>	1				
	2	X	X		
<b>Marginal</b>	1				
	2			X	
<b>Despreciable</b>	1				
	2				

**Nota:** (1): Posibles consecuencias de errores o defectos del Software no detectados.

(2): Posibles consecuencias si el resultado deseado no se consigue.

3.5 A veces se tiene muy poca experiencia y entrenamiento en el proceso de Ingeniería de Software, y se obvian o se dejan de planificar etapas y tareas que impactan en el cumplimiento del cronograma del proyecto, esto trae consigo, que los proyectos productivos tengan que volver a planificar muchas de sus tareas y algunas de las etapas, causando males mayores como el atraso de los proyectos productivos.

<b>Componentes</b>		<b>Rendimiento</b>	<b>Soporte</b>	<b>Coste</b>	<b>Planificación Temporal</b>
<b>Catastrófica</b>	1				
	2				X
<b>Crítica</b>	1				
	2	X	X		
<b>Marginal</b>	1				
	2			X	
<b>Despreciable</b>	1				
	2				

**Nota:** (1): Posibles consecuencias de errores o defectos del Software no detectados.

(2): Posibles consecuencias si el resultado deseado no se consigue.

**4. Entorno de desarrollo:**

4.1 Como los proyectos son jóvenes, muchas veces se desconocen las herramientas de trabajo y se carece de capacitación en la fase de inicio de los proyectos productivos, esto trae como consecuencia que se pierdan muchos meses en capacitación de los estudiantes, y en la adaptación de las herramientas de trabajo que se deben utilizar en los distintos proyectos de la facultad, además causará demoras en los proyectos productivos.

Componentes		Rendimiento	Soporte	Coste	Planificación Temporal
Categoría					
Catastrófica	1				
	2				
Crítica	1				
	2				X
Marginal	1				
	2		X	X	
Despreciable	1				
	2	X			

**Nota:** (1): Posibles consecuencias de errores o defectos del Software no detectados.

(2): Posibles consecuencias si el resultado deseado no se consigue.

4.2 El país está bloqueado económicamente, ahora también somos un país bloqueado informáticamente, hay muchas herramientas, que se necesitan y no se puede utilizar, simplemente porque el acceso está bloqueado para el país, esto a veces trae consigo que se deba buscar vías más difíciles a veces para poder resolver un problema determinado de un producto, y por supuesto robará más tiempo y demorará el proyecto.



Componentes		Rendimiento	Soporte	Coste	Planificación Temporal
Categoría					
Catastrófica	1				
	2				X
Crítica	1				
	2	X	X		
Marginal	1				
	2			X	
Despreciable	1				
	2				

**Nota:** (1): Posibles consecuencias de errores o defectos del Software no detectados.

(2): Posibles consecuencias si el resultado deseado no se consigue.

### 5. *Tamaño del producto:*

5.1 Por ser algunos proyectos de la facultad bastante grandes, falta el arte de cómo armar un proyecto, y para eso se debe tratar de lograr ciclos de desarrollos cortos, a veces se deben cortar los proyectos en pedazos, es decir hacer grupos de trabajos, ya que el tiempo de vida de alguno de ellos es hasta de 2 años o más, esto trae diferentes problemas ya que se debe jugar con que los grupos de trabajo lo hagan a la par, y no se atrasen, a veces mantener y saber cómo hacer la distribución de cada grupo de trabajo da algún que otro problema, esto trae consigo el atraso del proyecto, o de algunos de los grupos de trabajo.

Componentes		Rendimiento	Soporte	Coste	Planificación Temporal
Categoría					
Catastrófica	1				
	2				
	1				

<b>Crítica</b>	<b>2</b>				X
	<b>1</b>				
<b>Marginal</b>	<b>2</b>	X	X	X	
	<b>1</b>				
<b>Despreciable</b>	<b>2</b>				

**Nota:** (1): Posibles consecuencias de errores o defectos del Software no detectados.  
(2): Posibles consecuencias si el resultado deseado no se consigue.

Luego de hacer la **evaluación global** de cada uno de los riesgos identificados, se debe llevar a cabo la medición de cada uno de ellos, esto no es más que la **proyección del riesgo**, o **estimación del riesgo** como también se conoce. Se puede hacer de dos maneras:

1. Analizando la probabilidad de que el riesgo sea real y las consecuencias de los problemas asociados con el riesgo, si ocurriera. En el caso que se analiza, como se puede observar los riesgos que se muestran son reales, son riesgos que pueden pasar y pasan a cada momento en los proyectos productivos de la facultad, pero se debe poner en las listas de riesgos, todos los riesgos que se puedan tener en mente, no importa lo remoto que sean.
2. El jefe de proyecto, junto con otros gestores y personal técnico, realiza cuatro actividades de proyección del riesgo:
  - Establecer una escala que refleje la probabilidad percibida del riesgo. Con las entrevistas realizadas a los estudiantes, profesores, y trabajadores, que interactúan con los proyectos productivos de la facultad, se sacaran la probabilidad de los riesgos en cada uno de los proyectos.
  - Definir las consecuencias del riesgo. Cuando se identifican los riesgos, se ve qué consecuencias pueden traer estos al proyecto.
  - Estimar el impacto del riesgo en el proyecto y en el producto. Cuando se evalúa el riesgo, se da un impacto del mismo.
  - Apuntar la exactitud general de la proyección del riesgo de manera que no haya confusiones. Aquí por último se debe apuntar la estimación de cada uno de los riesgos con exactitud.

Con todos los datos recopilados en las entrevistas acerca de los riesgos de los proyectos productivos de la facultad, se está en condiciones de elaborar la **tabla de riesgos**, que se muestra en la Figura 2.2, para la proyección del riesgo. La misma se muestra ordenada por prioridad, de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia y al impacto del riesgo en los proyectos.

Para facilitar el trabajo. Se Muestran los riesgos ordenados prioridad:

<b>Riesgos</b>	<b>Categoría</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>	<b>Plan RSGR</b>
Nombre de los Riesgos, (no pongo la descripción completa de los riesgos).	Donde está implicado el riesgo, es decir, en qué subcategoría genérica está.	La probabilidad de aparición de cada riesgo se da en (Alto, Medio, o Bajo).	Se pone la categoría de cada riesgo.	Este plan se resume en reducir, supervisar, y gestionar el riesgo.
<b>2.3</b> A veces se tiene poca experiencia levantando los requisitos con el cliente.	<b>Características del cliente (2)</b>	<b>Medio</b>	<b>Crítica (2)</b>	Capacitar a los estudiantes, y profesionales en las técnicas para el levantamiento de requisitos. Realizar entrenamientos internos utilizando el Banco de Problemas de la Facultad.

<p><b>2.1</b> Existe a veces poca experiencia de informatización en los clientes.</p>	<p><b>Características del cliente (2)</b></p>	<p><b>Alto</b></p>	<p><b>Crítica (2)</b></p>	<p>Se debe tratar de acercar a los clientes a los puestos de trabajo, y que se sienta familiarizado, con la informática. Hacer el Proceso iterativo e incremental tratando de entregar siempre algo.</p>
<p><b>3.1</b> No se tiene un buen Plan de Revisiones Técnicas</p>	<p><b>Definición del proceso (3)</b></p>	<p><b>Alto</b></p>	<p><b>Crítica (2)</b></p>	<p>Tener un buen Plan de Revisiones Técnicas, en cada uno de los proyectos, incluir en este Plan, el Plan de Desarrollo y/o aseguramiento de la calidad de estas tareas y ponerles fecha.</p>
<p><b>3.2</b> No se tiene un</p>	<p><b>Definición del</b></p>	<p><b>Alto</b></p>	<p><b>Crítica (2)</b></p>	<p>Tener un buen</p>

buen Plan de Desarrollo para Planificar.ah bueno Y dime como te va	<b>proceso (3)</b>			Plan de Desarrollo para Planificar, en cada uno de los proyectos. Entrenar a estudiantes y profesores en la realización de este documento, es una tarea que puede ser desempeñada por la facultad.
1.1 Se tiene algunos estudiantes con baja preparación.	<b>Tamaño y experiencia de la plantilla (1)</b>	<b>Alto</b>	<b>Marginal (3)</b>	Preparar a los estudiantes para que puedan desempeñar cualquier tarea. Instrumentar la certificación en roles desde la producción.
3.5 Baja experiencia y entrenamiento en el proceso de ISW	<b>Definición del proceso (3)</b>	<b>Medio</b>	<b>Crítica (2)</b>	Preparar y entrenar a los estudiantes y profesionales en el proceso

				de Ingeniería de software (ISW). Analizar las experiencias obtenidas en el proyecto para poder implementar un proceso de mejora.
<b>1.2</b> Se tiene a veces pocos estudiantes capacitados en un rol determinado.	<b>Tamaño y experiencia de la plantilla (1)</b>	<b>Medio</b>	<b>Crítica (2)</b>	Preparar a los estudiantes para que puedan desempeñar un rol determinado.
<b>1.3</b> A veces un profesor tiene que atender a un gran número de estudiantes y esto conlleva a que se dejen de cumplir algunas tareas.	<b>Tamaño y experiencia de la plantilla (1)</b>	<b>Medio</b>	<b>Marginal (3)</b>	Tratar de que cada profesor, atienda un número adecuado de estudiantes. Que existan roles que puedan ser certificados en estudiantes, lo cual aliviaría la

				carga de los profesores.
<b>1.5</b> A veces se tiene falta de comunicación entre los módulos o miembros de los proyectos.	<b>Tamaño y experiencia de la plantilla (1)</b>	<b>Medio</b>	<b>Marginal (3)</b>	Se debe tener más comunicación entre los módulos de los proyectos, y tratar de trabajar más unidos, para evitar tener que trabajar doble. Elevar la organización del proyecto, hacer planes claros con chequeo sistemático. Realizar reuniones de chequeo más periódicamente.
<b>2.2</b> A veces se tiene poca comunicación cliente-estudiante.	<b>Características del cliente (2)</b>	<b>Alto</b>	<b>Marginal (3)</b>	Se Puede planificar entrevistas entre el cliente, y los estudiantes de

				los proyectos.
<b>3.4</b> A veces la facultad necesita sacar algunos estudiantes de los proyectos, para otras tareas.	<b>Definición del proceso (3)</b>	<b>Medio</b>	<b>Crítica (2)</b>	Es bueno que se les avise a los proyectos con antelación para que se puedan preparar más estudiantes en ese Rol. Hacer grupos de roles que dominen las características y peculiaridades de cada proyecto, al menos las más comunes y difíciles de lograr rápido.
<b>3.3</b> A veces los cambios constantes en la Universidad pueden llegar a afectar la planificación.	<b>Definición del proceso (3)</b>	<b>Alto</b>	<b>Marginal (3)</b>	Se tiene que tratar de que estos cambios constantes en los cuales están implicados todos los estudiantes, y



				profesionales, afecten lo menos posible a la planificación de los proyectos.
<b>5.1</b> A veces se tiene proyectos muy grandes en la facultad.	<b>Tamaño del producto (5)</b>	<b>Medio</b>	<b>Marginal (3)</b>	Se tiene que tratar de dividir estos proyectos, en pequeños módulos, como muchos de la facultad, pero se debe mantener la buena comunicación entre estos módulos, para no tener algunos rezagados Se debe tratar de aprender bien el arte de armar los proyectos utilizando bien la técnica (Iterativo e

				Incremental).
<b>1.4</b> A veces se tiene muchos estudiantes que no muestran mucho interés a los proyectos.	<b>Tamaño y experiencia de la plantilla (1)</b>	<b>Medio</b>	<b>Marginal (3)</b>	Se debe tratar de hacer una mejor selección de los estudiantes, para que estén en cada proyecto los más comprometidos. Existen Roles que pueden pertenecer al proyecto, hay otros que pueden darle servicio a algunas tareas del proyecto, estudiantes que pueden entrar y salir fácilmente al proyecto, por el rol que desempeñan.
<b><u>Línea de Corte</u></b>				
<b>4.2</b> A veces se necesitan de herramientas que no se pueden utilizar.	<b>Entorno de desarrollo (4)</b>	<b>Bajo</b>	<b>Marginal (3)</b>	Cuando esto ocurre lo único que se puede

				<p>hacer, es tratar de trabajar con otra herramienta. Se debe tener en cuenta la Vigilancia Tecnológica. También se puede abrir temas de Investigación.</p>
<p><b>4.1</b> En la fase de inicio de muchos proyectos se carece de capacitación y se desconocen herramientas de trabajo.</p>	<p><b>Entorno de desarrollo (4)</b></p>	<p><b>Bajo</b></p>	<p><b>Despreciable (4)</b></p>	<p>Se debe tratar de ir preparando a los estudiantes de años inferiores con (cursos, conferencias, etc.) para que cuando se empiezan los proyectos productivos, estos tengan una buena base.</p>

Después de obtenida la tabla de riesgos, se debe continuar trabajando con aquellos riesgos de mayor prioridad, es decir, los que se encuentran por encima de la línea de corte. En el caso del

4.2, es un riesgo que se va de las manos, ya que los pasos y/o técnicas a seguir pueden salirse del marco del proyecto y ser tratado por otra vía. En el caso del riesgo 4.1, actualmente no tiene una elevada incidencia, ya que los proyectos han sido organizados en la facultad y fue, a partir de ellos que se realizaron las entrevistas. No obstante, si aparece un nuevo proyecto, pudiera formar parte de la lista de riesgos de dicho proyecto. No obstante, aunque no es necesario, se define este Plan de RSGR en el caso de los riesgos que quedan por debajo de la Línea de Corte, porque en algunos proyectos pudieran quedar estos riesgos por encima de la Línea de Corte.

## **CONCLUSIONES.**

En este capítulo se realizó un análisis de los principales Riesgos que pueden afectar los proyectos de la Facultad 7. Se identificaron algunos de los riesgos que se presentan en dichos proyectos, tomando como referencias las entrevistas realizadas que permitieron identificar los riesgos más frecuentes y comunes en los proyectos productivos de la facultad, se definió una propuesta de un pequeño Plan de Mitigación en la Tabla de Riesgos presentada.

## CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE LA PLANTILLA DE RIESGOS OBTENIDOS, PARA LOS PROYECTOS DE LA FACULTAD 7.

### INTRODUCCIÓN.

En este capítulo se propone la Plantilla de Riesgos para la facultad y los proyectos productivos, en la cual se vera la magnitud del riesgo, la probabilidad de ocurrencia, el impacto en el proyecto, los indicadores de cada riesgo, se definirá una propuesta del Plan de Mitigación y el plan de Contingencias.

Con el objetivo de contribuir a una mejor y eficaz gestión de los riesgos, se propone utilizar una **Plantilla de riesgos**, la cual deberá ser aplicada a cada riesgo de manera independiente. Al lado de cada elemento de la plantilla se muestra la descripción de lo que representa (ver Figura 4.1):

Magnitud del Riesgo	(Se especifica un indicador de la Magnitud del Riesgo en cuanto a la gravedad de la ocurrencia del mismo. Escoger una de las siguientes: Alto, Significativo, Moderado, Menor, Bajo.)
Descripción	(Se brinda una breve descripción del Riesgo Identificado.)
Probabilidad de Ocurrencia	(Se especifica una estimación de la probabilidad de ocurrencia del Riesgo, por ejemplo se puede utilizar la escala: Alto, Medio, Bajo.)
Impacto	(Se especifica una estimación del Impacto de la ocurrencia del Riesgo en el proyecto, por ejemplo, utilizando la misma escala que el punto anterior, escoger uno de los siguientes: Alto, Medio, Bajo.)
Indicadores	(Se describe cómo se realizará el monitoreo y la detección de la ocurrencia o posibilidad de ocurrencia de los Riesgos identificados incluyendo, por ejemplo, eventos específicos que los pudieran disparar.)
Estrategia para Mitigarlo	(Se describen las decisiones tomadas y las acciones previstas por

	el equipo para reducir la probabilidad de ocurrencia del Riesgo en el proyecto.)
Plan de Contingencia	(Se describen las acciones que tomará el equipo en el caso que el riesgo identificado se presente, como por ejemplo, dar una solución alternativa, establecer reducción en la funcionalidad del Sistema, etc.)

**Figura 4.1 Plantilla de riesgos.**

A continuación se propone la **Plantilla de Riesgos** obtenida para cada uno de los ítems de la tabla de riesgos obtenida, la cual ayudará a tener una visión más amplia de los posibles riesgos en los proyectos de la facultad con su descripción, se verá la gravedad de ocurrencia de los riesgos que no es más que la magnitud del riesgo, la estimación de la probabilidad de ocurrencia del riesgo y el impacto del riesgo, es decir, el daño que puede causar el riesgo en el proyecto, los indicadores, y las estrategias que se pueden hacer o pueden realizarse en los proyectos para mitigar el riesgo, y el Plan de Contingencia, en caso que se dispare el riesgo:

**1. Tamaño y experiencia de la plantilla:**

Magnitud del Riesgo	Moderado.
Descripción	1.1 En los proyectos a veces se necesita hacer una tarea técnica determinada y con cierta complejidad, muchas veces los estudiantes desconocen cómo realizarla, por no tener la preparación adecuada, es decir no se cuenta con la preparación de recursos necesarios para enfrentar las tareas programadas, y por supuesto esto causa demoras en los proyectos productivos.
Probabilidad de Ocurrencia	Alto
Impacto	Medio
Indicadores	Este Riesgo se puede monitorear realizando algunas evaluaciones para saber las potencialidades de los estudiantes,

	insertados en los proyectos productivos de la facultad.
Estrategia para Mitigarlo	Se propone capacitar adecuadamente a los estudiantes antes de insertarlos en los proyectos productivos, y para ello se deben realizar más cursos optativos, conferencias, seminarios etcétera y en tal caso se debe evaluar las potencialidades de los estudiantes, para poderlos insertar en los proyectos productivos de la facultad. También instrumentar la certificación en roles desde la producción.
Plan de Contingencia	Informar a la máxima dirección de la facultad, para analizar por qué el estudiante no estaba preparado, para así en conjunto, la facultad y los proyectos tomar las medidas adecuadas.

Magnitud del Riesgo	Moderado
Descripción	1.2 En los proyectos a veces se tiene pocos estudiantes capacitados en un rol determinado, otros tienen baja capacidad para enfrentar varias tareas al mismo tiempo y se debe esperar por los estudiantes que pueden realizar estas tareas, y por supuesto esto causa atrasos y demoras en la planificación de otras tareas del proyecto.
Probabilidad de Ocurrencia	Medio
Impacto	Medio
Indicadores	Se puede realizar algunas evaluaciones y evaluar las capacidades de los estudiantes para desempeñar determinados roles en el proyecto.
Estrategia para Mitigarlo	Se propone capacitar a los estudiantes en diferentes roles, de tal forma que puedan desempeñar cualquier rol, aunque sea experto en uno solo, o varios. A medida que ellos vayan trabajando en los proyectos productivos, o preferentemente antes de insertarlos en ellos.
Plan de Contingencia	Preparar acciones, revisar planificación del proyecto y

	reestructurarlo.
--	------------------

Magnitud del Riesgo	Significativo
Descripción	1.3 Los proyectos se caracterizan por tener muchos estudiantes, y la relación profesor-estudiante, no es muy adecuada, ya que a veces un solo profesor tiene que responder por un grupo de trabajo de 10 hasta 20 o más estudiantes, el control de las tareas y de los mismos estudiantes se hace más difícil, a veces se planifica una tarea para una fecha determinada y se atrasa o no se cumple. Esto trae como consecuencia que muchas de las tareas programadas no se cumplan en tiempo y forma, o simplemente nunca llegan a cumplirse, también que los estudiantes a veces se encuentran sin hacer nada, todo esto puede traer atrasos en el proyecto.
Probabilidad de Ocurrencia	Medio
Impacto	Alto
Indicadores	Este Riesgo se puede monitorear realizando algunos controles o tareas a los estudiantes, y hacerles revisiones técnicas diarias.
Estrategia para Mitigarlo	Se han tomado medidas para tratar de reducir la probabilidad de ocurrencia de este riesgo, tratar de controlar y poner tareas personales para posterior cumplimiento con fechas determinadas y dar seguimiento a estas. Y además ser flexibles en esta planificación, seguir incorporando profesores a los proyectos productivos, para así tener más control en las tareas de los estudiantes.  Que existan roles que puedan ser certificados en estudiantes, lo cual aliviaría la carga de los profesores.
Plan de Contingencia	Solicitar más profesores a la facultad para incorporarlos a los proyectos productivos, o volver a planificar el proyecto con tal de



	que los estudiantes tengan las tareas específicas que puedan cumplir.
--	---

Magnitud del Riesgo	Moderado
Descripción	1.4 Por la forma de ser de la Universidad, una Universidad que debe llevar la docencia, la investigación y la producción de la mano, el proceso de escoger a los estudiantes para participar en la producción, se hace muchas veces sin consultárselo al estudiante, es decir no se le pregunta si desea formar parte del proyecto o no, de ahí que muchos de los estudiantes no muestran interés alguno por las tareas del proyecto y se centran solamente en la docencia y tareas extracurriculares, esto trae como consecuencia que los proyectos se atrasen grandemente, ya que se le dan tareas a estudiantes que no las cumplen o simplemente, las entregan fuera de tiempo.
Probabilidad de Ocurrencia	Medio
Impacto	Medio
Indicadores	Este Riesgo se puede monitorear realizando algunas evaluaciones de pertenencia a los estudiantes, insertados en los proyectos productivos de la facultad.
Estrategia para Mitigarlo	Se debe incorporar a los proyectos productivos a estudiantes que en verdad estén comprometidos con la producción, es importante el interés por parte del estudiante hacia el compromiso con el proyecto y además tengan conocimiento de la plataforma en que se va a trabajar.  Actualmente los proyectos productivos de la facultad, han venido cambiando su táctica de incorporar estudiantes al proyecto, se hacen cursos, de los cuales al final de estos se escogen a los mejores, o se les da la oportunidad de presentarse a algún tipo de prueba, que le de el aval, para poder entrar al proyecto.

	<p>Otra vía podría ser que existieran roles que puedan pertenecer al proyecto, y hay otros que pueden darle servicio a algunas tareas del proyecto, estudiantes que puedan entrar y salir fácilmente al proyecto, por el rol que desempeñan.</p> <p>También se puede ir evaluando periódicamente el sentido de pertenencia del estudiante al proyecto productivo.</p>
Plan de Contingencia	Volver a trabajar con el estudiante y si no da resultado, no queda más remedio que sacarlo del proyecto productivo.

Magnitud del Riesgo	Significativo
Descripción	<p>1.5 Por la cantidad de estudiantes que se tiene en muchos de los proyectos productivos, a veces se dividen por módulos, y estos módulos por grupos o equipos de trabajo, los grupos de trabajos necesitan estar en constante comunicación ya que los módulos deben interactuar cuando estén implementados, por eso cada uno de los grupos de trabajo, debe saber por donde van, y que están haciendo los otros grupos de trabajo, porque muchas de las veces algo que afecta y golpea duro en el cumplimiento de las tareas es la falta de comunicación entre los miembros de los diferentes equipos de trabajo. Esto, por supuesto, causa demoras en los proyectos productivos, y muchas veces se tiene que hacer trabajo doble por no ponerse de acuerdo.</p>
Probabilidad de Ocurrencia	Medio
Impacto	Alto
Indicadores	Este Riesgo se puede monitorear realizando algunas revisiones técnicas para saber como esta el flujo de información de cada grupo de trabajo, para ver como se retroalimentan entre ellos.
Estrategia para Mitigarlo	Se debe tratar de juntar a los equipos de trabajo, que sus

	<p>estudiantes, y profesionales de la informática estén en constante flujo de información, que estos grupos de trabajos se retroalimenten de la información que tengan en común estos módulos, que se hagan más reuniones para intercambiar dicha información.</p> <p>Elevar la organización del proyecto, hacer planos claros con chequeo sistemático. Además de realizar reuniones de chequeo más periódicamente.</p>
Plan de Contingencia	Reunir al equipo de trabajo y evaluar el tema.

## 2. Características del cliente:

Magnitud del Riesgo	Significativo
Descripción	<p>2.1 Se Puede decir que en el país el proceso de informatización de la sociedad todavía, aunque va creciendo, tiene pocos resultados. Esto trae como consecuencia que exista poca cultura informática para enfrentar este proceso. El cliente (MINSAP), no tiene casi experiencias de informatización, o simplemente la informatización en ellos es muy primaria, y esto complica la comunicación entre los estudiantes y profesionales de la informática y el cliente, esto trae consigo algunas complicaciones, ya que a veces el cliente desea algo, y no sabe cómo explicarlo, o cuando se hace el levantamiento de requisitos se entiende otra cosa, y cuando se le lleva el producto al cliente a veces no es lo que quería, esto dificulta el trabajo, y se debe volver a hacer todo de nuevo, esto atrasa el trabajo, causa demoras en los proyectos productivos.</p>
Probabilidad de Ocurrencia	Alto
Impacto	Alto
Indicadores	Este Riesgo se puede monitorear realizando algunas tareas junto

	con el cliente para irlo familiarizando con la informática, y así poder ver las dificultades, o los campos de la informática donde el cliente pueda tener más problemas y así lograr una mejor comunicación entre el cliente y la informática además de ver el estado del riesgo.
Estrategia para Mitigarlo	Se debe tratar de que la informatización llegue hasta el cliente, que se converse con él, en muchas oportunidades, para así poder levantar bien los requisitos. Se debe hacer el Proceso Iterativo e Incremental tratando de entregar siempre algo de la tarea. Familiarizar al cliente con las nuevas tecnologías, para que la comunicación sea la mejor.
Plan de Contingencia	Analizar lo ocurrido convocar a una reunión con el cliente para analizar y proponer un nuevo esquema de trabajo.

Magnitud del Riesgo	Moderado
Descripción	2.2 Muchas veces los estudiantes no conocen al cliente, se tiene poca comunicación cliente-estudiante, se trabaja sin intercambiar ideas con los clientes, que son los que saben lo que quieren, esto trae como consecuencia demoras en los proyectos productivos, ya que muchas veces se debe volver a realizar cambios en los requisitos del producto.
Probabilidad de Ocurrencia	Alto
Impacto	Medio
Indicadores	Este Riesgo se puede monitorear realizando algunos encuentros o revisiones técnicas que estén vinculados el cliente y los estudiantes y profesores de los proyectos productivos, para poder lograr unirlos.
Estrategia para Mitigarlo	Se debe tratar de integrar al cliente al grupo de trabajo, que sea un trabajador más del grupo de trabajo, que mensual, o semanal,

	el cliente tenga una reunión con el grupo de trabajo, para ver las dudas que pueda tener algún estudiante, o profesional de la informática con respecto al proyecto.
Plan de Contingencia	Planificarle reuniones de trabajo al cliente en los puestos de trabajo, para así llevarlo al entorno.

Magnitud del Riesgo	Significativo
Descripción	2.3 Muchas veces se desconocen, entrena y aplican poco las técnicas para el levantamiento de requisitos. Esto afecta la comunicación efectiva con el cliente, a veces se quiere llegar a algo, y resulta que no se puede por la poca práctica de ellas, esto trae como consecuencia, que muchas de las veces que esto sucede, se deben volver a levantar los requisitos, y echar para atrás la mayor parte del trabajo, esto por supuesto viene acompañado de problemas, como el atraso del proyecto.
Probabilidad de Ocurrencia	Medio
Impacto	Alto
Indicadores	Este Riesgo se puede monitorear realizando algunas evaluaciones para saber las potencialidades de los estudiantes, insertados en los proyectos productivos de la facultad, en las técnicas de Ingeniería del Software, en especial en el levantamiento de requisitos.
Estrategia para Mitigarlo	Se debe seguir capacitando a los estudiantes, y profesionales en el levantamiento de requisitos, en general todas las técnicas de Ingeniería del Software. Se Debe realizar entrenamientos internos utilizando el Banco de Problemas de la facultad.
Plan de Contingencia	Entregar las incidencias a la facultad y exigir un análisis y respuesta adecuada, para tomar medidas de por qué los

	estudiantes no están capacitados, para así en conjunto, la facultad y los proyectos tomar las medidas adecuadas.
--	--

### 3. Definición del proceso:

Magnitud del Riesgo	Significativo
Descripción	3.1 Como la Universidad es una Universidad joven, y con ello sus facultades, y sus proyectos, no se tiene un buen plan de revisiones técnicas formales, esto trae como consecuencia que muchas veces no se detectan a tiempo algunas dificultades y defectos en los proyectos, y por ello no se toman medidas inmediatas que ayuden a detener estas dificultades, esto lleva al atraso en la producción del producto, y en la entrega de tareas.
Probabilidad de Ocurrencia	Alto
Impacto	Alto
Indicadores	Este Riesgo se puede monitorear realizando algunas revisiones técnicas para saber como se comporta el tema en los proyectos de la facultad, y en la facultad como proyecto productivo.
Estrategia para Mitigarlo	Se propone tener un buen Plan de Revisiones Técnicas por proyectos e incluir en este Plan, el Plan de Desarrollo y/o aseguramiento de la calidad de estas tareas y ponerles fecha. Además de tener uno para todos los proyectos de la facultad. También hacer las revisiones técnicas formales más a menudo y tomar acciones. También entrenar a estudiantes y profesores en la realización de este documento, es una tarea que puede ser desempeñada por la facultad.
Plan de Contingencia	Detener el proyecto hasta tanto no se diagnostique el problema y se trace un plan de acciones.

Magnitud del Riesgo	Significativo
Descripción	3.2 Tampoco se tiene un buen Plan de desarrollo o proyecto que permita planificar adecuadamente los proyectos productivos en la facultad, ya que a veces se planifican tareas sin estar conscientes que lo que se hace es planificar, y no se llevan una revisión de esta planificación como debe ser, otras muchas no se utilizan las herramientas para planificar, esto lleva al atraso en el proyecto.
Probabilidad de Ocurrencia	Alto
Impacto	Alto
Indicadores	Este Riesgo se puede monitorear realizando algunos entrenamientos en los primeros años de la facultad de este documento, y hacerles revisiones a los proyectos y a la facultad como proyecto.
Estrategia para Mitigarlo	Como se ha visto, en todo lo antes explicado, se hace una planificación, aunque a veces no la se vea de esa forma, en la facultad, los proyectos planifican sus tareas, y cada vez más se hacen mejores planificaciones, pero se propone tener un buen Plan de desarrollo por proyectos, además de tener uno para todos los proyectos de la facultad, para que permita una buena planificación. También entrenar a estudiantes y profesores en la realización de este documento, es una tarea que puede ser desempeñada por la facultad.
Plan de Contingencia	Revisar y rehacer el plan de Desarrollo, en caso de que fuese necesario detener el proyecto, hasta que se tenga un Plan de Desarrollo que de soluciones al proyecto.

Magnitud del Riesgo	Moderado
Descripción	3.3 La Universidad por ser la primera forjada bajo el calor de la

	Batalla de Ideas, es una Universidad muy agitada, las dinámicas de cambios constantes de la Universidad pueden llegar a afectar la planificación, muchas veces la producción y las otras tareas de la facultad no tienen la mejor comunicación, ya que se convocan tareas extracurriculares que pueden afectar a la producción, esto puede llevar consigo el atraso de uno o más días de trabajo, provocando que la producción se afecte.
Probabilidad de Ocurrencia	Alto
Impacto	Medio
Indicadores	Este Riesgo se puede monitorear realizando algunas revisiones para ver como se encuentra la comunicación entre la producción y las otras tareas de la facultad, también se puede revisar constantemente los cronogramas de trabajo de cada una de las tareas que tiene la facultad, para que no coincidan ningunas de estas tareas.
Estrategia para Mitigarlo	Se ha tratado de mantener una mejor comunicación, entre la producción y las otras tareas de la facultad y así poder reducir la probabilidad de ocurrencia de este Riesgo en los proyectos productivos. Se debe tratar de tener en cuenta el horario de trabajo en la universidad siempre que se pueda, y tratar de seguir el cronograma de trabajo y la planificación de los proyectos productivos al pie de la letra.
Plan de Contingencia	Entregar las incidencias a la facultad y exigir un análisis y respuesta adecuada, para tomar medidas juntos la facultad y los proyectos.

Magnitud del Riesgo	Moderado
Descripción	3.4 Muchas veces en los proyectos se prepara a un grupo de



	<p>estudiantes en un rol determinado, y por algún motivo la facultad a veces saca a algunos o casi todos estos estudiantes de los proyectos y no hay tiempo de que el estudiante entregue sus tareas, o las transfiera a otro, o sin darse cuenta que a veces no se tiene a nadie más preparado para que juegue su rol. Esto trae consigo malas consecuencias para el proyecto productivo, los proyectos se pueden atrasar por semanas, un mes o más, hasta que pueda volver a preparar a otros estudiantes que puedan desarrollar el rol determinado, por supuesto todo esto causa demoras en los proyectos productivos.</p>
Probabilidad de Ocurrencia	Medio
Impacto	Medio
Indicadores	<p>Este Riesgo se puede monitorear realizando algunas revisiones para ver cómo se lleva a cabo en cada uno de los proyectos la transmisión de conocimientos de un estudiante a otro y ver cómo se comporta periódicamente los grupos de roles en cada proyecto y facultad.</p>
Estrategia para Mitigarlo	<p>Definir cómo transmitir conocimientos de un estudiante a otro(s) para que en caso de ausencia de alguno de esto(s) o al menos uno se puedan hacer cargo de la producción sin afectar la planificación. Y además tratar de preparar la mayor cantidad de estudiantes posible en los roles. Además de documentar todo el conocimiento que se genera, que no sería más que Gestionar el Conocimiento de los estudiantes.</p> <p>También se debe hacer grupos de roles que dominen las características y peculiaridades de cada proyecto, al menos las más comunes y difíciles de lograr rápido.</p>
Plan de Contingencia	<p>Volver a planificar el proyecto, hasta que se tenga una planificación que de soluciones al proyecto temporalmente.</p>

	Además de entregar incidencias a la facultad y exigir un análisis y respuesta adecuada, para tomar medidas.
--	---

Magnitud del Riesgo	Significativo
Descripción	3.5 A veces se tiene muy poca experiencia y entrenamiento en el proceso de Ingeniería de Software, y se obvian o se dejan de planificar etapas y tareas que impactan en el cumplimiento del cronograma del proyecto, esto trae consigo, que los proyectos productivos tengan que volver a planificar muchas de sus tareas y algunas de las etapas, causando males mayores como el atraso de los proyectos productivos.
Probabilidad de Ocurrencia	Medio
Impacto	Alto
Indicadores	Este Riesgo se puede monitorear realizando algunos ejemplos desde la docencia, para que enriquezcan a la producción.
Estrategia para Mitigarlo	La facultad se ha encargado de dar cursos optativos, conferencias, seminarios, y hasta se ha agregado la prueba de nivel de Ingeniería de Software, para que los estudiantes, estén más preparados, en las técnicas de esta asignatura. Se debe analizar las experiencias obtenidas en el proyecto para poder implementar un proceso de mejora. Retroalimentar la asignatura con ejemplos de la producción.
Plan de Contingencia	Entregar las incidencias a la facultad y exigir un análisis y respuesta adecuada de porque los estudiantes no tienen el entrenamiento adecuado, para tomar medidas la facultad junto a los proyectos productivos.

#### 4. Entorno de desarrollo:

Se propone una plantilla para estos riesgos, aunque quedaron por debajo de la Línea de Corte:

Magnitud del Riesgo	Moderado
Descripción	4.1 Como los proyectos son jóvenes, muchas veces se desconocen las herramientas de trabajo y se carece de capacitación en la fase de inicio de los proyectos productivos, esto trae como consecuencia que se pierdan muchos meses en capacitación de los estudiantes, y en la adaptación de las herramientas de trabajo que se deben utilizar en los distintos proyectos de la facultad, además causará demoras en los proyectos productivos.
Probabilidad de Ocurrencia	Bajo
Impacto	Alto
Indicadores	Este Riesgo se puede monitorear realizando un análisis de tecnologías a utilizar, de personal capacitado en esas tecnologías, etc., antes de abrir un nuevo proyecto en la facultad, para saber los pro y los contra que puede traer un proyecto nuevo en la facultad, y entonces tomar las medidas necesarias para que no afecte esto.
Estrategia para Mitigarlo	Para tratar de mitigar este riesgo se realizaron en los proyectos productivos conferencias y seminarios, con profesionales, además de que se dieron cursos optativos por parte de la facultad, para que los estudiantes supieran trabajar con las herramientas que se les pedía, esto por supuesto trajo meses de capacitación, pero a la vez sirvió para reducir la probabilidad de ocurrencia del Riesgo en los proyectos productivos de la facultad.
Plan de Contingencia	Entregar incidencias a la facultad y exigir un análisis y respuesta adecuada de porque los estudiantes no tienen el entrenamiento adecuado, en la fase de inicio de los proyectos productivos, y en los proyectos productivos junto a la facultad tomar las medidas pertinentes.

Magnitud del Riesgo	Moderado
Descripción	4.2 El país está bloqueado económicamente, ahora también es país bloqueado informáticamente, hay muchas herramientas, que se necesitan y no se pueden utilizar, simplemente porque el acceso está bloqueado para el país, esto a veces trae consigo que se deba buscar vías más difíciles a veces para poder resolver un problema determinado de un producto, y por supuesto robará más tiempo y demorará el proyecto.
Probabilidad de Ocurrencia	Bajo
Impacto	Alto
Indicadores	Este Riesgo se puede monitorear realizando algunas búsquedas de tecnologías, antes de comenzar con cualquier proyecto, y tener en cuenta en todo momento, la vigilancia tecnológica.
Estrategia para Mitigarlo	Se debe tomar las medidas necesarias, para encontrar la herramienta por otra vía, o se debe tratar de realizar el producto, con otras herramientas de trabajo. Así, establecer reducción en el riesgo. Se debe tener en cuenta la vigilancia tecnológica, y abrir temas de investigación.
Plan de Contingencia	Buscar otras vías para resolver el problema. Si no resulta, se debe parar el proyecto temporalmente hasta que se resuelva la situación.

## 5. Tamaño del producto:

Magnitud del Riesgo	Significativo
Descripción	5.1 Por ser algunos proyectos de la facultad bastante grandes, falta el arte de cómo armar un proyecto, y para eso se debe

	tratar de lograr ciclos de desarrollos cortos, a veces se debe cortar los proyectos en pedazos, es decir hacer grupos de trabajos, ya que el tiempo de vida de alguno de ellos es hasta de 2 años o más, esto trae diferentes problemas ya que se debe jugar con que los grupos de trabajos lo hagan a la par, y no se atrasen, a veces mantener y saber como hacer la distribución de cada grupo de trabajo da algún que otro problema, esto trae consigo el atraso del proyecto, o de algunos de los grupo de trabajo
Probabilidad de Ocurrencia	Medio
Impacto	Alto
Indicadores	Este Riesgo se puede monitorear realizando algunas revisiones más a menudo con los grupos de trabajos para que de la visión de cómo van trabajando cada uno, no desvincular ningún grupo de trabajo con otro, mantenerlos siempre en contacto, para no trabajar doble y ver como se va comportando en la facultad la técnica (Iterativo e Incremental).
Estrategia para Mitigarlo	Se Debe realizar más a menudo reuniones entre los grupos de trabajo, para evitar trabajar de más, ya que a veces las tareas son las mismas, lo único que varia es que son de grupos de trabajo diferentes, también se puede hacer más revisiones. Se debe tratar de aprender bien el arte de armar los proyectos utilizando bien la técnica (Iterativo e Incremental).
Plan de Contingencia	Rediseñar el proyecto concibiendo ciclos más cortos.

Se debe mantener en una tabla resumen el listado de todos los riesgos con su estado actual y el impacto de cada uno de ellos en el proyecto, como se muestra a continuación:

Riesgo #	Estado Actual	Impacto
Tamaño y experiencia de la plantilla (1.1)	Vigente	Medio

Tamaño y experiencia de la plantilla (1.2)	Vigente	Medio
Tamaño y experiencia de la plantilla (1.3)	Vigente	Alto
Tamaño y experiencia de la plantilla (1.4)	Vigente	Medio
Tamaño y experiencia de la plantilla (1.5)	Vigente	Alto
Características del cliente (2.1)	Vigente	Alto
Características del cliente (2.2)	Vigente	Medio
Características del cliente (2.3)	Vigente	Alto
Definición del proceso (3.1)	Vigente	Alto
Definición del proceso (3.2)	Vigente	Alto
Definición del proceso (3.3)	Vigente	Medio
Definición del proceso (3.4)	Vigente	Medio
Definición del proceso (3.5)	Vigente	Alto
Entorno de desarrollo (4.1)	Superado	Alto
Entorno de desarrollo (4.2)	Vigente	Alto
Tamaño del producto (5.1)	Vigente	Alto

Durante los diferentes análisis realizados se ha visto a la facultad como un gran proyecto, el proyecto de garantizar la producción sin abandonar la docencia ni la investigación y, a su vez, integrando a las tres. Se ha visto que la facultad debe encargarse de mitigar muchos de los riesgos que actualmente inciden en sus proyectos productivos, ya que al realizar las entrevistas, se pudo apreciar que casi todos los proyectos coincidían en los mismos riesgos, muchos de los cuales están relacionados con la preparación y entrenamiento de sus recursos humanos: profesores y estudiantes, para enfrentar el reto de la producción.

Después del análisis realizado se ha propuesto un grupo de estrategias que se pueden realizar para mitigar cada uno de los riesgos identificados. A continuación, se resumen algunas propuestas concretas que puede realizar la facultad:

- Capacitar adecuadamente a los estudiantes antes de insertarlos en los proyectos productivos, (y para ello se deben realizar y organizar de acuerdo a las necesidades concretas de cada proyecto más cursos optativos, conferencias, seminarios, etcétera.)

- Seguir incorporando profesores a los proyectos productivos, para así tener más control en las tareas de los estudiantes.
- Tener estudiantes preparados en roles determinados para que puedan entrar y salir de los proyectos productivos, es decir, que puedan darle servicio a algunas tareas de los proyectos, estudiantes que puedan entrar y salir fácilmente a los proyectos, por el rol que desempeñan.
- Seguir capacitando a los estudiantes, y profesionales en el levantamiento de requisitos, en general en todas las técnicas de Ingeniería del Software.
- Realizar entrenamientos internos utilizando su Banco de Problemas para reducir la probabilidad de ocurrencia del Riesgo en los proyectos productivos.
- Tener un buen Plan de Revisiones Técnicas de cada uno de los proyectos productivos, y por supuesto el suyo propio, e incluir en este Plan, el Plan de Desarrollo y/o aseguramiento de la calidad de estas tareas y ponerles fecha, hacer las revisiones técnicas formales más a menudo y tomar acciones. También entrenar a estudiantes y profesores en la realización de este documento.
- Tener un buen Plan de desarrollo de cada uno de los proyectos productivos, además entrenar a estudiantes y profesores en la realización de este documento.
- Tratar de mantener una mejor comunicación, entre la producción y las otras tareas de la facultad y así poder reducir la probabilidad de ocurrencia de algunos riesgos en los proyectos productivos.
- Tratar de tener en cuenta el horario de producción establecido siempre que se pueda, y tratar de seguir el cronograma de trabajo y la planificación de los proyectos productivos al pie de la letra.
- Hacer grupos de roles que dominen las características y peculiaridades de cada proyecto, al menos las más comunes y difíciles de lograr rápido.
- Diseñar un mecanismo que permita retroalimentar a las diferentes asignaturas con ejemplos de la producción.

## **CONCLUSIONES.**

En este capítulo se observó la Plantilla de Riesgos para la facultad y los proyectos productivos, en la cual se vió la magnitud del riesgo, la probabilidad de ocurrencia, el impacto en el proyecto, y los indicadores de cada riesgo. Además, se definió una propuesta del Plan de Mitigación y el Plan de Contingencias.



## **CONCLUSIONES.**

Una vez culminada la investigación se han cumplido con los objetivos propuestos ya que:

Se estudiaron los temas relacionados con la gestión, la planificación, las métricas, la estimación y los riesgos en la planificación de proyectos informáticos.

Después de ser analizadas y procesadas las entrevistas realizadas a estudiantes y profesores pertenecientes a los proyectos productivos de la facultad, y a especialistas de Softel, se identificaron y analizaron los riesgos más frecuentes y comunes de los proyectos productivos de la facultad que influyen en la planificación.

Se realizó la evaluación global y se obtuvo una tabla de riesgos, de acuerdo con la prioridad determinada.

Por último se propuso una plantilla para cada uno de los riesgos analizados, en la cual se define una propuesta de Plan de Mitigación y Contingencias que pueden servir de base para ser aterrizados a cada uno de los proyectos en particular, viendo a la facultad como un proyecto más, para así tratar de lograr un tiempo de vida de los proyectos productivos más corto y tratar de no perjudicar la planificación.

Se considera que este trabajo puede servir de base para comenzar a abrir un camino poco transitado para la atención adecuada de un tema tan vital como el análisis y la gestión de los riesgos, el cual se realiza a veces a medias o de forma empírica, pero carece de orden y de atención sostenida.

## **RECOMENDACIONES.**

Después de realizar la investigación, se realizan las siguientes recomendaciones:

1. Que se profundice y continúe trabajando, el tema de los riesgos, involucrando a la mayor cantidad posible de estudiantes y profesores vinculados a proyectos productivos.
2. A partir de la Plantilla de Riesgos propuesta, hacer una evaluación a nivel de facultad, aplicando una encuesta, que permita precisar mejor los valores de: Probabilidad de ocurrencia e Impacto.
3. A partir de los resultados de la encuesta y aplicando técnicas de tormenta de ideas, talleres y otras actividades, se debe enriquecer y precisar mejor las Estrategias de Mitigación y Planes de Contingencia propuestos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- [1] R. Pressman, "LT Ingeniería del software (Un enfoque práctico) Tomo I. ," (25 de Abril de 2005).
- [2] "Idem referencia 1."
- [3] "Idem referencia 1 y 2."
- [4] "Idem referencia 1, 2 y 3."
- [5] "Idem referencia 1, 2, 3 y 4."
- [6] Dr C José Carlos del Toro Ríos. MSc Antonio Fonteboa Vizcaino, Dra C Elvira Armada Trabas, MSc Carlos Maniel Santos Cid., "Material de Control Interno. Programa de Preparación Económica para Cuadros ", 2005. Disponible en: <http://www.cecofis.cu> , [cecofis@cecofis.com.cu](mailto:cecofis@cecofis.com.cu)
- [7] P. Concepción, "Planificación de Proyectos de Software." Disponible en: <http://wwwArtículoPlanificacióndeProyectosdeSoftware-PedroConcepción.htm>  
[http://wwwAnálisisydiseñodesistemasMonografias\\_com.htm](http://wwwAnálisisydiseñodesistemasMonografias_com.htm)
- [8] Monografías, "Gestión y Planificación de proyectos informáticos." Disponible en: <http://www.monografias.com/>
- [9] "Idem referencia 1, 2 , 3 ,4 y 5."
- [10] "Idem referencia 1, 2, 3, 4, 5 y 9."
- [11] "Idem referencia 7."
- [12] "Idem referencia 7 y 11."
- [13] "Idem referencia 1, 2, 3, 4, 5, 9 y 10."
- [14] "Idem referencia 7, 11 y 12."
- [15] "Idem referencia 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10 y 13."
- [16] "Idem referencia 8."
- [17] "Idem referencia 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 13 y 15."
- [18] "Idem referencia 8 y 16."
- [19] "Idem referencia 8, 16 y 18."

- [20] R. P. L. Gómez, "Herramientas CASE," 2006. Disponible en: [prislan83@hotmail.com](mailto:prislan83@hotmail.com)  
<http://www.monografias.com/trabajos14/herramicase/herramicase.shtml>.
- [21] Encamina, "Microsoft Project. Servicios de colaboración tecnológica." Disponible en:  
encamina@encamina.com, <http://www.encamina.com/inicio/home.asp>,  
<http://www.encamina.com/BOLETINES/ENCAMINA%20Y%20LAS%20HERRAMIENTAS%20DE%20GESTION%20DE%20PROYECTOS.HTM>
- [22] "Idem referencia 21."
- [23] Bekesantos, "Microsoft Project. Servicios de colaboración tecnológica." Disponible en:  
<http://www.bekesantos.com/default.asp>.
- [24] V. B. Muñoz, "Riesgos Informáticos." Disponible en: [vbelmarm@hotmail.com](mailto:vbelmarm@hotmail.com).  
<http://www.monografias.com/trabajos13/progper/progper.shtml>  
<http://www.monografias.com/cgi-bin/search.cgi?query=RIESGOS%20INFORMATICOS>
- [25] "Idem referencia 24."
- [26] "Idem referencia 24 y 25."
- [27] "Idem referencia 24, 25, y 26."
- [28] "Idem referencia 24, 25, 26 y 27."
- [29] "Idem referencia 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 13, 15 y 17."
- [30] "Idem referencia 24, 25, 26, 27 y 28."
- [31] "Idem referencia 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 13, 15, 17 y 29."
- [32] "Idem referencia 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 13, 15, 17, 29 y 31."
- [33] "Idem referencia 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 13, 15, 17, 29 y 32."
- [34] "Idem referencia 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 13, 15, 17, 29, 32 y 33."
- [35] "Idem referencia 24, 25, 26, 27, 28 y 30."
- [36] "Idem referencia 24, 25, 26, 27, 28, 30 y 35."
- [37] "Idem referencia 24, 25, 26, 27, 28, 30, 35 y 36."

## BIBLIOGRAFÍA.

[1]. **Pedro Concepción.** Planificación de Proyectos de Software.

<http://wwwArtículoPlanificacióndeProyectosdeSoftware-PedroConcepción.htm>

[http://wwwAnálisisydiseñodesistemasMonografias\\_com.htm](http://wwwAnálisisydiseñodesistemasMonografias_com.htm)

[2]. **LT Ingeniería del software (Un enfoque práctico) Tomo I.** RogerS. Pressman

(Licencia Especial No.9, de fecha 25 de Abril de 2005)

[3]. **Material de Control Interno.** Programa de Preparación Económica para Cuadros

(2005). <http://www.cecofis.cu> , [cecofis@cecofis.com.cu](mailto:cecofis@cecofis.com.cu), Dr C José Carlos del Toro Ríos.

MSc Antonio Fonteboa Vizcaino, Dra C Elvira Armada Trabas, MSc Carlos Maniel Santos Cid.

[4]. **Gestión y Planificación de proyectos informáticos.**

<http://www.monografias.com/>

[5]. **Herramientas CASE,** Ruth Priscila Landeros Gómez, [prislan83@hotmail.com](mailto:prislan83@hotmail.com) (2006)

<http://www.monografias.com/trabajos14/herramicase/herramicase.shtml>.

[6]. **Herramientas Microsoft Project.** Servicios de colaboración tecnológica, Encamina.

[encamina@encamina.com](mailto:encamina@encamina.com), (2003)

### **Bibliografía básica**

<http://www.encamina.com/inicio/home.asp>,

<http://www.encamina.com/BOLETINES/ENCAMINA%20Y%20LAS%20HERRAMIENTAS%20DE%20GESTION%20DE%20PROYECTOS.HTM>

### **Bibliografía complementaria**

<http://www.fi-b.unam.mx/pp/profesores/carlos/aydoo/intro.html>

<http://www.fi-b.unam.mx/pp/profesores/carlos/aydoo/uml.html>

[7]. Microsoft Project. Servicios de colaboración tecnológica, Bekesantos.

<http://www.bekesantos.com/default.asp>.

[8]. Análisis y Gestión de riesgos informáticos.

<http://www.monografias.com/>

[9]. Métricas del Software.

<http://www.monografias.com/>

[10]. Gestión de proyectos informáticos, IT/ Telecomunicaciones, España, (2005)

[http://www.iir.es/Evento/eventonew\\_clean.asp?idConvocatoria=2&idEvento=916](http://www.iir.es/Evento/eventonew_clean.asp?idConvocatoria=2&idEvento=916)

[11]. **Riesgos Informáticos**, Víctor Belmar Muñoz, Experto en Prevención de Riesgos y Seguridad Minera, [vbelmarm@hotmail.com](mailto:vbelmarm@hotmail.com).

**Bibliografía básica**

<http://www.monografias.com/trabajos13/progper/progper.shtml>

<http://www.monografias.com/cgi-bin/search.cgi?query=RIESGOS%20INFORMATICOS>

[12]. **Gestión De Proyectos Informáticos**, María Carmen Fernández

[cfernandez@uaa.edu.py](mailto:cfernandez@uaa.edu.py) Ayudante Andy Villamayor, [v\\_illamayorandy@hotmail.com](mailto:v_illamayorandy@hotmail.com),  
[v840333@uninet.com.py](mailto:v840333@uninet.com.py)

**Bibliografía básica**

<http://www.monografias.com/trabajos4/proyinf/proyinf.shtml>

**Bibliografía complementaria**

“Administrando el ciclo de vida del Sistema”, Edward Yourdon, Editora Campus- [Brasil](#) 1989.

“Análisis Estructurado Moderno”, Edward Yourdon, Prentice- Hall Hispanoamericana 1993.

“Structured Design”, Edward Yourdon - Larry Constantine, Prentice-Hall.

“Ingeniería del Software - Un enfoque práctico”, Roger Presuman, McGraw- Hill 1995

“Análisis y diseño de Sistemas”, Kendall y Kendall, Prentice hall México 1991

“Análisis y [diseño de Sistemas](#) de Información”, Senn, James A. Mc-Graw Hill Mexico 1991.

“Software Engineering, Methods, management and Case tool”, Mc-Graw Hill USA 1991.

“Structured Analysis”. Victor Weimberg, Yourdon Press 1980.

- [13]. **Herramientas CASE**, ANGEL ADOLFO MESA PANIAGUA, ALVARO RENDÓN TAMAYO, José Valle, [josevallep1@yahoo.es](mailto:josevallep1@yahoo.es), MONOGRAFIAS, MONOGRAFIAS.COM, (2005)

**Bibliografía básica**

<http://www.monografias.com/trabajos24/herramientas-case/herramientas-case.shtml#queson>

**Bibliografía complementaria**

<http://www.oracle.com/tools/designer/quicktour/contents.htm#features>

[http://www.platinum.com/products/brochure/als/b\\_erwin.htm](http://www.platinum.com/products/brochure/als/b_erwin.htm)

<http://www.popkin.com/products/sa2001/product.htm>

<http://www.geocities.com/SiliconValley/Bit/6238/index.htm>

- [14]. **Planificación de los Proyectos, Modelos de Estimación, Herramientas CASE**, JOSÉ DE JESÚS RODRÍGUEZ VELA. Lic. en Sistemas Computacionales Administrativos, [josero19@hotmail.com](mailto:josero19@hotmail.com)

**Bibliografía básica**

<http://www.monografias.com/cgi-bin/search.cgi?query=PLANIFICACION%20DE%20PROYECTOS%20INFORMATICOS>

**Bibliografía complementaria**

"CURSO INTRODUCTORIO A LA ADMINISTRACIÓN". Trillas. Tercera edición. México, 1994.

"Introducción a la teoría general de la administración". Quinta edición. Mc Graw-Hill. Colombia, 1999.

"MANUAL PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS". Primera edición. CONTINENTAL. México, 1998.

"SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES".Segunda reproducción. Mc Graw-Hill. México,1998.

"TEORIA GENERAL DE SISTEMAS".Segunda edición. Prentice-hall. México, 1981.

"DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACION".Primera edición. LIM USA. México, 1999.

"ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS".Tercera edición. Prentice-Hall. México, 1997

"ELEMENTOS DE ADMINISTRACION".Quinta edición. Mc Graw-Hill. México, 1995.

<http://www.geocities.com/SiliconValley/Pines/7894/modelos/proyectos.html>,1/12/02, 11:30 pm.

#### **Direcciones de estos cursos y libros en Internet**

- [1]. <http://www.Extensión-FacultaddeEconomíayNegocios-Diplomados-Diplomas-UniversidaddeChile-DiplomaenGestióndeProyectosInformaticos.html>
- [2]. <http://www.GestióndeProyectosInformáticos.html>
- [3]. [http://www.Cursogestióndeproyectosinformáticosenbarcelona-emagister\\_com.html](http://www.Cursogestióndeproyectosinformáticosenbarcelona-emagister_com.html)
- [4]. <http://www.FormaciónaempresasGestióndeProyectosInformáticospersonalizado.html><http://www.Planificaciónygestióndeproyectosinformáticos.html>
- [5]. <http://www.ITI-DirecciónyGestióndeProyectosInformáticos.html>



## ANEXO 1. PROCESAMIENTO DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

La 39 entrevistas realizadas a estudiantes y profesores vinculados a los proyectos productivos de la facultad y a los especialistas de Softel, dieron los principales problemas que enfrentan los proyectos productivos y la facultad, se ha sacado el por ciento de cuántas personas mencionaron cada uno de los riesgos que fueron detectados al ser entrevistados, y se muestran a continuación:

1. **Tamaño y experiencia de la plantilla:** riesgos asociados con la experiencia técnica y de proyectos de los ingenieros del software que van a realizar el trabajo.

1.1 En los proyectos a veces se necesita hacer una tarea técnica determinada y con cierta complejidad, muchas veces los estudiantes desconocen cómo realizarla, por no tener la preparación adecuada, es decir no se cuenta con la preparación de recursos necesarios para enfrentar las tareas programadas, y por supuesto esto causa demoras en los proyectos productivos.

**De 39 entrevistas realizadas, 21 mencionaron este riesgo como uno de los más significativos en los proyectos de la facultad, representando un 53,8 %.**

1.2 En los proyectos a veces se tienen pocos estudiantes capacitados en un rol determinado, otros tienen baja capacidad para enfrentar varias tareas al mismo tiempo y se debe esperar por los estudiantes que pueden realizar estas tareas, y por supuesto esto causa atrasos y demoras en la planificación de otras tareas del proyecto.

**De 39 entrevistas realizadas, 15 mencionaron este riesgo como uno de los más significativos en los proyectos de la facultad, representando un 38,5 %.**

1.3 Los proyectos se caracterizan por tener muchos estudiantes, y la relación profesor-estudiante, no es muy adecuada, ya que a veces un solo profesor tiene que responder por un grupo de trabajo de 10 hasta 20 o más estudiantes, el control de las tareas y de los mismos estudiantes se hace más difícil, a veces se planifica una tarea para una fecha determinada y se atrasa o no se cumple. Esto trae como consecuencia que muchas de las

tareas programadas no se cumplan en tiempo y forma, o simplemente nunca llegan a cumplirse, también que los estudiantes a veces se encuentran sin hacer nada, todo esto puede traer atrasos en el proyecto.

**De 39 entrevistas realizadas, 10 mencionaron este riesgo como uno de los más significativos en los proyectos de la facultad, representando un 25,6 %.**

1.4 Por la forma de ser de la Universidad, una Universidad que debe llevar la docencia, la investigación y la producción de la mano, el proceso de escoger a los estudiantes para participar en la producción, se hace muchas veces sin consultárselo al estudiante, es decir no se le pregunta si desea formar parte del proyecto o no, de ahí que muchos de los estudiantes no muestran interés alguno por las tareas del proyecto y se centran solamente en la docencia y tareas extracurriculares, esto trae como consecuencia que los proyectos se atrasen grandemente, ya que se le dan tareas a estudiantes que no las cumplen o simplemente, las entregan fuera de tiempo.

**De 39 entrevistas realizadas, 25 mencionaron este riesgo como uno de los más significativos en los proyectos de la facultad, representando un 64,1 %.**

1.5 Por la cantidad de estudiantes que se tiene en muchos de los proyectos productivos, a veces se dividen por módulos, y estos módulos por grupos o equipos de trabajo, los grupos de trabajos necesitan estar en constante comunicación ya que los módulos deben interactuar cuando estén implementados, por eso cada uno de los grupos de trabajo, debe saber por donde van, y que están haciendo los otros grupos de trabajo, porque muchas de las veces algo que afecta y golpea duro en el cumplimiento de las tareas es la falta de comunicación entre los miembros de los diferentes equipos de trabajo. Esto, por supuesto, causa demoras en los proyectos productivos, y muchas veces se tiene que hacer trabajo doble por no ponerse de acuerdo.

**De 39 entrevistas realizadas, 16 mencionaron este riesgo como uno de los más significativos en los proyectos de la facultad. representando un 41 %**

2. **Características del cliente:** riesgos asociados con la sofisticación del cliente y la habilidad del desarrollo para comunicarse con el cliente en los momentos oportunos.

2.1 Se Puede decir que en el país el proceso de informatización de la sociedad todavía, aunque va creciendo, tiene pocos resultados. Esto trae como consecuencia que exista poca cultura informática para enfrentar este proceso. El cliente (MINSAP), no tiene casi experiencias de informatización, o simplemente la informatización en ellos es muy primaria, y esto complica la comunicación entre los estudiantes y profesionales de la informática y el cliente, esto trae consigo algunas complicaciones, ya que a veces el cliente desea algo, y no sabe cómo explicarlo, o cuando se hace el levantamiento de requisitos se entiende otra cosa, y cuando se le lleva el producto al cliente a veces no es lo que quería, esto dificulta el trabajo, y se debe volver a hacer todo de nuevo, esto atrasa el trabajo, causa demoras en los proyectos productivos.

**De 39 entrevistas realizadas, 19 mencionaron este riesgo como uno de los más significativos en los proyectos de la facultad, representando un 48,7 %.**

2.2 Muchas veces los estudiantes no conocen al cliente, se tiene poca comunicación cliente-estudiante, se trabaja sin intercambiar ideas con los clientes, que son los que saben lo que quieren, esto trae como consecuencia demoras en los proyectos productivos, ya que muchas veces se debe volver a realizar cambios en los requisitos del producto.

**De 39 entrevistas realizadas, 20 mencionaron este riesgo como uno de los más significativos en los proyectos de la facultad, representando un 51,3 %.**

2.3 Muchas veces se desconocen, entrena y aplican poco las técnicas para el levantamiento de requisitos. Esto afecta la comunicación efectiva con el cliente, a veces se quiere llegar a algo, y resulta que no se puede por la poca práctica de ellas, esto trae como consecuencia, que muchas de las veces que esto sucede, se debe volver a levantar los requisitos, y echar para atrás la mayor parte del trabajo, esto por supuesto viene acompañado de problemas, como el atraso del proyecto.

**De 39 entrevistas realizadas, 9 mencionaron este riesgo como uno de los más significativos en los proyectos de la facultad, representando un 23 %.**

3. **Definición del proceso:** riesgos asociados con el grado de definición del proceso del software y su seguimiento por la organización del desarrollo.

3.1 Como la Universidad es una Universidad joven, y con ello sus facultades, y sus proyectos, no se tiene un buen plan de revisiones técnicas formales, esto trae como consecuencia que muchas veces no se detectan a tiempo algunas dificultades y defectos en los proyectos, y por ello no se toman medidas inmediatas que ayuden a detener estas dificultades, esto lleva al atraso en la producción del producto, y en la entrega de tareas.

**De 39 entrevistas realizadas, 28 mencionaron este riesgo como uno de los más significativos en los proyectos de la facultad, representando un 71,8 %.**

3.2 Tampoco se tiene un buen Plan de desarrollo o proyecto que permita planificar adecuadamente los proyectos productivos en la facultad, ya que a veces se planifican tareas sin estar conscientes que lo que se hace es planificar, y no se lleva una revisión de esta planificación como debe ser, otras muchas no se utilizan las herramientas para planificar, esto lleva al atraso en el proyecto.

**De 39 entrevistas realizadas, 30 mencionaron este riesgo como uno de los más significativos en los proyectos de la facultad, representando un 76,9 %.**

3.3 La Universidad por ser la primera forjada bajo el calor de la Batalla de Ideas, es una Universidad muy agitada, las dinámicas de cambios constantes de la Universidad pueden llegar a afectar la planificación, muchas veces la producción y las otras tareas de la facultad no tienen la mejor comunicación, ya que se convocan tareas extracurriculares que pueden afectar a la producción, esto puede llevar consigo el atraso de uno o más días de trabajo, provocando que la producción se afecte.

**De 39 entrevistas realizadas, 24 mencionaron este riesgo como uno de los más significativos en los proyectos de la facultad, representando un 61,5 %.**

3.4 Muchas veces en los proyectos se prepara un grupo de estudiantes en un rol determinado, y por algún motivo la facultad a veces saca a algunos o casi todos estos estudiantes de los proyectos y no hay tiempo de que el estudiante entregue sus tareas, o las transfiera a otro, o sin darse cuenta que a veces no se tiene a nadie más preparado para que juegue su rol. Esto trae consigo malas consecuencias para el proyecto productivo, los proyectos se pueden atrasar par de semanas, un mes o más, hasta que pueda volver a preparar a otros estudiantes que puedan desarrollar el rol determinado, por supuesto todo esto causa demoras en los proyectos productivos.

**De 39 entrevistas realizadas, 15 mencionaron este riesgo como uno de los más significativos en los proyectos de la facultad, representando un 38,5 %.**

3.5 A veces se tiene muy poca experiencia y entrenamiento en el proceso de Ingeniería de Software, y se obvian o se dejan de planificar etapas y tareas que impactan en el cumplimiento del cronograma del proyecto, esto trae consigo, que los proyectos productivos tengan que volver a planificar muchas de sus tareas y algunas de las etapas, causando males mayores como el atraso de los proyectos productivos.

**De 39 entrevistas realizadas, 13 mencionaron este riesgo como uno de los más significativos en los proyectos de la facultad, representando un 33,3 %.**

4. **Entorno de desarrollo:** riesgos asociados con la disponibilidad y calidad de las herramientas que se van a emplear en la construcción del producto.

4.1 Como los proyectos son jóvenes, muchas veces se desconocen las herramientas de trabajo y se carece de capacitación en la fase de inicio de los proyectos productivos, esto trae como consecuencia que se pierdan muchos meses en capacitación de los estudiantes, y en la adaptación de las herramientas de trabajo que se deben utilizar en los distintos proyectos de la facultad, además causará demoras en los proyectos productivos.

**De 39 entrevistas realizadas, 29 mencionaron este riesgo como uno de los más significativos en los proyectos de la facultad, representando un 74,4 %.**

4.2 El país es un país bloqueado económicamente, ya no solo es un país bloqueado económicamente, también somos un país bloqueado informáticamente, hay muchas herramientas, que se necesitan y no se puede utilizar, simplemente porque el acceso está bloqueado para el país, esto a veces trae consigo que se deba buscar vías más difíciles a veces para poder resolver un problema determinado de un producto, y por supuesto robará más tiempo y demorará el proyecto.

**De 39 entrevistas realizadas, 18 mencionaron este riesgo como uno de los más significativos en los proyectos de la facultad, representando un 46,2 %.**

5. **Tamaño del producto:** riesgos asociados con el tamaño general del software a construir y modificar.

5.1 Por ser algunos proyectos de la facultad bastante grandes, falta el arte de cómo armar un proyecto, y para eso se debe tratar de lograr ciclos de desarrollos cortos, a veces se debe cortar los proyectos en pedazos, es decir hacer grupos de trabajos, ya que el tiempo de vida de alguno de ellos es hasta de 2 años o más, esto trae diferentes problemas ya que se debe jugar con que los grupos de trabajo lo hagan a la par, y no se atrasen, a veces mantener y saber cómo hacer la distribución de cada grupo de trabajo da algún que otro problema, esto trae consigo el atraso del proyecto, o de algunos de los grupo de trabajo.

**De 39 entrevistas realizadas, 8 mencionaron este riesgo como uno de los más significativos en los proyectos de la facultad, representando un 21,5 %.**

## GLOSARIO

- [1]. **Software:** Componentes intangibles de una computadora, es decir, al conjunto de programas y procedimientos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica, en contraposición a los componentes físicos del sistema (Hardware).
- [2]. **Hardware:** Conjunto de elementos materiales que conforman una computadora, El hardware se refiere a todos los componentes físicos (que se pueden tocar), discos, unidades de disco, monitor, teclado, la placa base, el microprocesador, etc.
- [3]. **CASE (Computer Aided Software Engineering), Ingeniería de software Asistida por Computadora:** Diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero.
- [4]. **Erwin:** Herramienta para el diseño de base de datos, brinda productividad en su diseño, generación, y mantenimiento de aplicaciones, permite visualizar la estructura, los elementos importantes, y optimizar el diseño de la base de datos, genera automáticamente las algunas de las tablas.
- [5]. **Genexus:** Herramienta de desarrollo de software basada en conocimiento, orientada principalmente al desarrollo de aplicaciones corporativas para entornos web y plataformas Microsoft Windows, incluye la habilidad de normalizar las bases de datos en forma automática, creando y manteniendo la estructura optima de la base de datos, partiendo de un modelo de datos no normalizado definido por el desarrollador, un lenguaje declarativo basado en reglas de negocio y un poderoso pero sencillo lenguaje.
- [6]. **Windows SharePoint Services:** Proporciona características de seguridad integradas que se pueden usar para tener acceso a elementos del servidor de informes desde bibliotecas y sitios de SharePoint. Si ya asignó permisos de sitio y lista a los usuarios, dichos usuarios tendrán acceso a los elementos y las operaciones del servidor de informes

inmediatamente después de configurarse la integración entre Windows SharePoint Services y un servidor de informes.

- [7]. **Microsoft SQL Server:** Sistema de gestión de bases de datos relacionales (SGBD) basada en el lenguaje SQL, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea.
  
- [8]. **ERP, Enterprise Resource Planning:** Planificación de Recursos Empresariales (ERP), son sistemas de información gerenciales que integran y manejan muchos de los negocios asociados con las operaciones de producción y de los aspectos de distribución de una compañía comprometida en la producción de bienes o servicios.
  
- [9]. **Interfaz de programación de aplicaciones (API):** Provee una transparencia en cuanto a la implementación interna de las funcionalidades de los módulos del Software a implementar.