

# Instituto Tecnológico de Costa Rica

Área Académica en Gerencia de Proyectos



Guía para la Gestión de Proyectos de Infraestructura,  
en sus Etapas de Inicio, Planificación y Diseño  
para la Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones de la  
Universidad de Costa Rica.

Proyecto de graduación para optar por el grado de  
Maestría en Gerencia de Proyectos

Realizado por:

Kevin Cotter Murillo

Profesor guía:

Juan Carlos Coghi

San José, Febrero 2012

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
ABREVIATURAS .....	vii
RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
CAPÍTULO I: .....	5
GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN .....	5
<b>1.1 MARCO DE REFERENCIA EMPRESARIAL .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>13</b>
<b>1.4 OBJETIVOS .....</b>	<b>14</b>
1.4.1 Objetivo General.....	14
1.4.2 Objetivos específicos.....	14
<b>1.5 ALCANCE Y LIMITACIONES .....</b>	<b>15</b>
1.5.1 Alcance.....	15
1.5.2 Limitaciones.....	16
1.5.3 Exclusiones .....	16
CAPÍTULO II: .....	17
2 MARCO CONCEPTUAL .....	17
<b>2.1 Definición de conceptos de proyectos de infraestructura por parte del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA). .....</b>	<b>17</b>
2.1.1 Proyecto .....	17
2.1.2 Anteproyecto .....	19
2.1.3 Planos de construcción y especificaciones .....	19
2.1.4 Presupuesto.....	19
2.1.5 Programación de obra .....	20

2.2	<b>Teoría de Administración de Proyectos</b> .....	20
2.2.1	<b>Proyecto</b> .....	20
2.2.2	<b>Administración de Proyectos</b> .....	21
2.2.3	<b>Los grupos de procesos de la gestión de proyectos</b> .....	21
2.2.4	<b>Áreas de conocimiento de la administración de proyectos</b> .....	23
CAPÍTULO III: .....		32
3	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	32
3.1	<b>Tipo de Investigación:</b> .....	32
3.2	<b>Fuentes y Sujetos de Información</b> .....	33
3.2.1	<b>Fuentes</b> .....	33
3.2.2	<b>Sujetos de Información</b> .....	34
3.3	<b>Técnicas de Investigación</b> .....	35
3.3.1	<b>Entrevistas</b> .....	35
3.3.2	<b>Grupo Focal</b> .....	36
3.3.3	<b>Aplicación de “árbol de problemas”</b> .....	36
3.3.4	<b>Observación directa de procedimientos y prácticas</b> .....	36
3.3.5	<b>Juicio Experto</b> .....	37
3.3.6	<b>Consulta Bibliográfica</b> .....	37
3.3.7	<b>Consulta de otras fuentes</b> .....	37
3.4	<b>Procesamiento y Análisis de Datos</b> .....	37
CAPÍTULO IV:.....		39
4.1	<b>ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA EN LA INVESTIGACIÓN</b> ..	39
4.1.1	<b>Análisis de las entrevistas</b> .....	39
4.1.2	<b>Análisis del grupo focal</b> .....	41
4.1.3	<b>Análisis de aplicación del árbol de problemas</b> .....	42
4.2	<b>DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	42
4.2.1	<b>Análisis de los procesos de inicio y planificación actuales de la OEPI.</b> 42	
4.2.2	<b>Procesos de inicio</b> .....	43
4.2.3	<b>Procesos de planificación</b> .....	46

<b>4.3</b>	<b>Propuesta de guía de gestión de proyectos</b> .....	53
<b>4.3.1</b>	<b>Procesos de Iniciación</b> .....	53
<b>4.3.2</b>	<b>Procesos de planificación</b> .....	56
CAPITULO V .....		66
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	66
<b>5.1</b>	<b>Conclusiones</b> .....	66
<b>5.2</b>	<b>Recomendaciones</b> .....	68
<b>6</b>	<b>Bibliografía</b> .....	70
ADENDUMS .....		71

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4-1 Definición de probabilidad.....	62
Tabla 4-2 Definición de impacto.....	63
Tabla 4-3 Probabilidad e impacto.....	63
Tabla 4-4 Impacto e importancia identificada.....	64

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Organigrama OEPI.....	9
Figura 4.1 Flujograma de procesos de inicio existentes.....	44
Figura 4.2 Flujograma de procesos de planificación existentes.....	49
Figura 4.3 Flujograma de procesos propuestos.....	65

## ABREVIATURAS

AP: Administración de proyectos.

BID: Banco Interamericano de Desarrollo.

CFIA: Colegio Federad de Ingenieros y Arquitectos.

EDT: Estructura de desglose de trabajo.

OEPI: Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones de la Universidad de Costa Rica.

PMBOK®: *Project Management Book of Knowledge*.

PMI®: *Project Management Institute*.

UCR: Universidad de Costa Rica.

## RESUMEN

La Universidad de Costa Rica cuenta con la Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones, la cual es la unidad encargada de planificar, diseñar y ejecutar las obras de infraestructura que requiere esta Institución para apoyar el desarrollo en todos sus campos de acción y conocimiento.

Ésta oficina actualmente se encuentra en la labor de desarrollar proyectos cuyos fondos provienen de tres diferentes orígenes, lo que se traduce en una cantidad de proyectos en diseño que oscila entre los 25 hasta 40 simultáneamente. El incremento de trabajo ha hecho notar la falta de una guía de gestión que unifique los procedimientos de formulación, estudios previos, desarrollo de anteproyectos, planos constructivos y especificaciones de los proyectos de infraestructura.

El objetivo general de este trabajo final es el de ofrecer una guía de gestión de proyectos para las etapas de inicio, planificación y diseño. Los objetivos específicos son: el de revisar las actividades que actualmente conforman los procesos de inicio, planificación y diseño para encontrar los espacios donde deban hacerse cambios; identificar los aspectos teóricos y conceptuales de la administración de proyectos que puedan ser aplicados a esta guía; proponer prácticas, herramientas y técnicas que mejoren los procesos y por último el de ofrecer los diferentes planes de gestión, de acuerdo a las áreas de conocimiento, que conformarían la guía.

La metodología aplicada comprende un estudio descriptivo para entender la situación actual de la OEPI, una investigación documental para la elaboración de la guía y posee un componente de investigación de campo y recolección de datos. El resultado es una guía elaborada con base en los fundamentos del PMBOK® para las etapas de inicio, planificación y diseño.

Palabras Clave: Universidad de Costa Rica; Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones; Guía de gestión, Procesos de inicio y planificación; Diseño; Proyecto.

## **ABSTRACT**

OEPI is the department of the University of Costa Rica in charge of planning, design and construction management of the projects that this Institution requires for supporting the development of all of the different fields that make part of this university.

At this moment this department is involved in the development of projects with three different budget sources, this mean an increasing number of projects in design, which can reach from 25 to 40 simultaneous. This increasing work denotes the lack of a guide able to join the procedures of initiation, planning and design.

Primary objective of this document is to offer a guide of project management for the initiation, planning and design processes. Specific objectives are: to review the activities that conform the initiation, design and planning processes to find areas to establish changes; to identify theory and concepts of project management that can be applied in this guide, to propose tools, practices and techniques that improve the processes, and to offer the different management plans, according to the knowledge areas, that conform this guide.

Methodologies applied in this document are: descriptive studies, documentary research, field investigation and data collection. The result is a project management guide based on the PMBOK®.

Key words: University of Costa Rica, OEPI, management guide, initiation, planning procedures, design, project.

## INTRODUCCIÓN

La Universidad de Costa Rica tiene un rol protagónico en la vida nacional, es una institución autónoma de cultura superior, constituida por una comunidad de profesores, estudiantes y funcionarios administrativos, dedicada a la enseñanza, la investigación, la acción social, el estudio, la meditación, la creación artística y la difusión del conocimiento. Para poder realizar todas estas actividades es necesario contar con una infraestructura adecuada a las exigencias en todos los campos de acción en que la Universidad tiene presencia, que va desde las aulas, los centros de investigación, las fincas experimentales hasta centros infantiles y de asesoría a la comunidad nacional.

La Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones ha sido la unidad a cargo del desarrollo de la infraestructura de la Universidad desde el traslado de ésta a su actual campus central en San Pedro de Montes de Oca. El trabajo desarrollado por la oficina ha pasado por varios periodos de gran producción, como lo fue el desarrollo de todos los edificios originales de la actual ciudad universitaria y el desarrollo de los proyectos de las sedes regionales.

Actualmente ésta Oficina se enfrenta un reto mayor que es el desarrollo de proyectos cuyos fondos provienen tanto del presupuesto ordinario, como del fideicomiso establecido con el Banco de Costa Rica y del préstamo acordado entre el Gobierno de la República y el Banco Mundial. El incremento en la cantidad de proyectos producto de estos financiamientos ha desnudado algunas carencias de la OEPI, específicamente en las etapas relacionadas con el inicio, planificación y diseño de las obras.

Con el análisis que se realiza en éste trabajo final se determina que en la Oficina Ejecuta no existe una estructura definida para iniciar y planificar los proyectos, puesto que, aunque existe documentación y plantillas para el desarrollo del trabajo, las mismas son parte de iniciativas inconexas a las que no se les da seguimiento, por lo que no pueden producir resultados que contribuyan a una mejoría.

Con éste trabajo se pretende ofrecer un guía de gestión que contribuya a alcanzar las metas de diseño de proyectos del Departamento de Planificación y Diseño de OEPI, que a la vez modifique positivamente el modelo actual de trabajo, hacia uno orientado hacia los planteamientos del PMBOK®, tal y como ha sido el caso de muchas otras unidades relacionadas con proyectos, en las ramas de la informática y recursos humanos, de la Universidad de Costa Rica.

El trabajo se estructura en cinco capítulos: El primer capítulo trata de las generalidades de la investigación, incluye marco de referencia, justificación, planteamiento del problema, objetivos, alcance y limitaciones. El segundo capítulo es el de marco conceptual, donde se refiere a los conceptos de proyectos definidos por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos y a los conceptos de administración de proyectos establecidos por el PMI®. El tercer capítulo es el de marco metodológico, donde se enuncia el tipo de investigación, fuentes y sujetos de información, procesamiento y análisis de datos. El cuarto capítulo es el desarrollo de la guía como tal, de acuerdo a los objetivos del trabajo y el quinto es el de conclusiones y recomendaciones.

## **CAPÍTULO I:**

### **GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN**

Este capítulo contempla las generalidades del proyecto: el marco de referencia de la Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones de la UCR, la justificación del estudio, el problema planteado, los objetivos que se pretenden cumplir, los alcances y limitaciones propias del proyecto.

#### **1.1 MARCO DE REFERENCIA EMPRESARIAL**

Se presenta una reseña de la organización para la cual se va a realizar el proyecto de investigación así como de la institución de la cual forma parte. Según la información extraída de la pagina web de la Universidad de Costa Rica ([www.ucr.ac.cr](http://www.ucr.ac.cr)) y de la pagina web de la Rectoría de la UCR ([www.rectoria.ucr.ac.cr](http://www.rectoria.ucr.ac.cr))

La UCR es una institución autónoma de cultura superior, constituida por una comunidad de profesores, estudiantes y funcionarios administrativos, dedicada a la enseñanza, la investigación, la acción social, el estudio, la meditación, la creación artística y la difusión del conocimiento. Se estructura partiendo de la Asamblea Universitaria, la cual es el órgano de mayor jerarquía, en el siguiente nivel se encuentra el Consejo Universitario, cuya función es definir las políticas y fiscalizar la gestión y luego se ubica la Rectoría.

La Rectoría dirige las instancias ejecutivas de la UCR, el Rector o la Rectora es una autoridad elegida por períodos de cuatro años, que ejerce la representación judicial y

extrajudicial. Es también responsable de la orientación, dirección y evaluación de las actividades de la Institución, responsabilidad que ejecuta gracias al apoyo de cinco Vicerrectorías: Docencia, Investigación, Vida Estudiantil, Acción Social y Administración. La Rectoría también se apoya en el trabajo de cinco “Oficinas Coadyuvantes”: Jurídica, Asuntos Internacionales y Cooperación Externa, Planificación Universitaria, Ejecutora del Programa de Inversiones y el Centro de Informática.

La Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones existe desde hace mas de 50 años y su fin es el de ser una unidad técnica especializada en el desarrollo de la infraestructura para atender las necesidades de crecimiento tanto de la actividad docente, como la de acción social, investigación, vida estudiantil y de la administración.

Este proyecto de investigación se desarrollará en el Departamento de Planificación y Diseño de la Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones, el cual es el departamento que se encarga de todas las etapas de los proyectos relacionadas con planificación y diseño de infraestructura. Ahí se desarrollan proyectos de muy diversa índole: aulas, oficinas, laboratorios, residencias, centros infantiles, plantas pilotos de alimentos y afines, centros de investigación, auditorios, bibliotecas, almacenes, archivos, bodegas, clínicas, instalaciones deportivas, obras de urbanización y canalizaciones.

OEPI surgió en el año 1953 con el nombre de “Departamento de Planeamiento y Construcciones”, bajo la dirección del arquitecto Jorge Emilio Padilla, con el fin de atender el desarrollo de la ciudad universitaria que se edificaba en ese entonces en San Pedro de Montes de Oca, luego a finales de los años setenta, con el logro de un

préstamo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para la regionalización de la educación universitaria, se crea una Oficina Ejecutora que tal y como lo indica su nombre estaría a cargo de la ejecución de las obras de infraestructura financiadas con el préstamo antes mencionado. (Arias, 2003)

La oficina ejecutora sería también la unidad que se encargaría de la planeación y desarrollo de los campus y edificaciones de cuatro sedes regionales, así como del centro de gobierno y administración de la sede central de la UCR. De esta forma, la nueva oficina ejecutora absorbe al antiguo departamento de construcciones y se convierte en la única unidad especializada en infraestructura de la Universidad.

Luego de finalizados todos los procesos relacionados con las edificaciones del préstamo con el BID, la Universidad de Costa Rica decide convertir la oficina ejecutora en una oficina coadyuvante de carácter permanente, dependiente directa de la Rectoría, la cual laboraría bajo un esquema de plan anual de inversiones. A partir del año 1989 es creada oficialmente por el Consejo Universitario la Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones de la Universidad de Costa Rica, OEPI.

En marzo del año 1989 se publica en la Gaceta Universitaria el reglamento de la oficina, con lo cual se da cuerpo a ésta unidad oficialmente.

El capítulo uno de dicho reglamento define a la Oficina de esta manera: *“La Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones de la Universidad de Costa Rica (OEPI), es una Oficina coadyuvante de carácter técnico administrativo, responsable de planificar, ejecutar, supervisar y administrar todos los proyectos de obras mayores, referentes al desarrollo, ampliación, remodelación y acondicionamiento general de la*

*planta física de la Universidad de Costa Rica de acuerdo con el plan de inversiones respectivo. Depende directamente de la Rectoría. Se rige por lo que establece el Estatuto Orgánico, el Reglamento General de Oficinas Coadyuvantes, la Ley de Administración Financiera de la República, el Reglamento de Contratación Administrativa, este Reglamento y las disposiciones que se emitan al respecto.”* (Universidad de Costa Rica, Consejo Universitario, 1989).

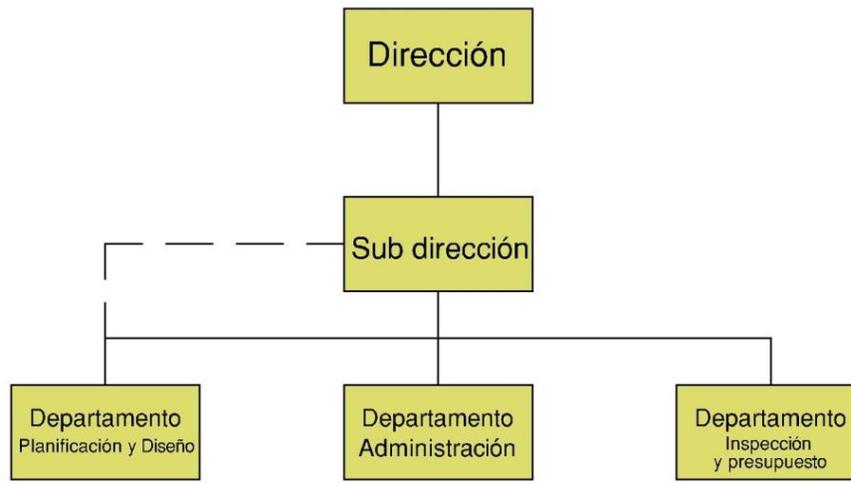
La visión, misión y propósito de la Oficina Ejecutora, los cuales fueron establecidos en el mismo reglamento en mención son los siguientes:

*Visión: “Ser un equipo de trabajo comprometido con la visión, misión, valores institucionales y su propósito común que desarrollará las capacidades, habilidades y destrezas de sus integrantes para ofrecer soluciones viables, flexibles, objetivas y equilibradas a los usuarios para el desarrollo armónico, racional, equitativo y a futuro de la infraestructura de la Institución.”*

*Misión: “Desarrollar actividades conjuntas con responsabilidad, transparencia y mística de manera interdisciplinaria, basados en un propósito común con objetivos y tareas con participación activa, responsable, ambiciosa, positiva, inspiradora, disciplinada y sobre todo creativa”.*

*Propósito: “Cumplir la misión mediante el uso de los recursos disponibles y de los que se identifiquen necesarios para contribuir con los fundamentos de configuración, lógica, calidad espacial, bienestar, respeto ambiental, identidad, rescate, actualización y promoción del arte, propios de la naturaleza para la cual fue creada”.*

La OEPI desarrolla sus funciones bajo un esquema departamental, donde existe un departamento que diseña los proyectos y otro que inspecciona y hace el control de las obras en construcción, ambos dependientes de una Dirección, que se acompaña de una sección administrativa de apoyo. Las contrataciones de las obras se hacen siguiendo las estipulaciones de la Ley de la Contratación Administrativa.



AutoCAD 2006

Figura 1.1 Organigrama OEPI

Fuente: OEPI

El proceso de diseño de un proyecto de infraestructura en OEPI consta de las siguientes etapas:

- a) Formulación o solicitud del proyecto.
- b) Estudios para valorar la factibilidad técnica del proyecto.
- c) Estudios previos (elaboración de programa, estimado de áreas y costos).
- d) Anteproyecto.
- e) Planos constructivos.
- f) Especificaciones técnicas.

Actualmente OEPI cuenta con 28 personas como su personal, distribuidos de la siguiente forma:

- a) Dirección.
- b) Subdirección (a cargo del departamento de diseño).
- c) Jefatura departamento administrativo.
- d) Jefatura del departamento de inspección y presupuesto.
- e) Asistente técnico de la dirección.
- f) Cinco inspectores (ingenieros y arquitectos).
- g) Cinco personas del área administrativa y asistencial.
- h) Nueve diseñadores (ingenieros y arquitectos).
- i) Cuatro dibujantes técnicos.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

A partir del año 2004, se genera un aumento constante en el presupuesto universitario para inversión en infraestructura, lo que conduce a que los programas anuales de proyectos pasaran de 15 en el año 2003 a 45 en el año 2009, como consecuencia se empieza a producir considerables atrasos en los periodos de desarrollo de cada uno de los proyectos, lo cual conlleva a que muchos fondos asignados para obras de infraestructura tuvieran que ser reasignados año con año, alcanzándose un porcentaje de ejecución de apenas un 13% en el año 2010.

Para el año 2011 en la Oficina Ejecutora se han diseñado y se encuentran en licitación 22 proyectos y se dejaron 18 proyectos sin completar su diseño, de los cuales 10 poseen fondos asignados, que deberán reasignarse para el año 2012, por lo que nuevamente los porcentajes de ejecución de la oficina no serán

positivos. Adicionalmente hay 26 proyectos que se espera sean diseñados entre el 2012 y el 2014.

La OEPI ha tratado de realizar reajustes en su forma de planificar y desarrollar proyectos, haciendo cambios en aspectos puntuales, como la subcontratación de planos constructivos, en la creación de tablas de seguimiento de proyectos y la renovación de equipos y software, pero no ha realizado ningún cambio sustancial en la forma de gestionar proyectos, por tanto los resultados no han tenido muchas variaciones ni las consecuencias positivas que se esperaban originalmente.

El Consejo Asesor (conformado por reglamento por el Director y los jefes de departamento), en reuniones y convivios realizados en los dos últimos años, ha analizado las razones por las cuales la Oficina no puede cumplir con sus compromisos, entre ellas se encuentran:

- a) Indefinición de los criterios de asignación de proyectos a los profesionales.
- b) Constantes cambios en las prioridades de proyectos.
- c) Falta de documentación de apoyo para el desarrollo de proyectos.
- d) Los profesionales desconocen el uso de las tablas de guía existentes.
- e) Definición inadecuada del alcance de los proyectos.
- f) Vaguedad en la estimación de costos de los proyectos.
- g) No seguir una línea estructurada de proceso en el desarrollo de los proyectos.

Para el año 2012 la Universidad de Costa Rica recibirá presupuesto para inversión en infraestructura de tres fuentes diferentes:

- a) Fondos del presupuesto ordinario y extraordinario para infraestructura.
- b) Fondos del fideicomiso con el Banco de Costa Rica para edificar los llamados “Megaproyectos”.
- c) Fondos del Banco Mundial provenientes de la última negociación del FEES para proyectos de infraestructura.

El considerable aumento de los fondos de inversión es una de las principales razones por la cual la OEPI debe de crear documentación clara y ordenada para la planificación de los trabajos venideros, logrando una guía de gestión que le permita mejorar sus resultados anuales.

La forma en que actualmente se planifican y desarrollan los proyectos ha demostrado ser útil para una cantidad limitada de ellos anualmente, por lo que es necesario hacer un estudio pormenorizado para determinar la mejor propuesta para una guía para las etapas de planificación y diseño, que ayude a la OEPI a atender los compromisos adquiridos por las autoridades universitarias en crecimiento de matrícula, apertura de nuevas carreras y crecimiento de la oferta de posgrados, en la investigación y la acción social.

Tal y como lo indica el acuerdo del Consejo Universitario en el acta de sesión 5418 del 10 de febrero de 2010 *“Instar a la Rectoría a que realice las gestiones pertinentes para que la Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones (OEPI) se convierta en una instancia universitaria preparada para hacer frente a las necesidades actuales de la Universidad y pueda realizar un verdadero planeamiento espacial de mediano y largo plazo, que comprenda un análisis de los procedimientos administrativos y de*

*los recursos materiales y humanos que le permitan cumplir a cabalidad con su función". (Universidad de Costa Rica, Consejo Universitario, 2010).*

La propuesta de esta guía pretende insertar una solución dentro de la estructura organizativa para mejorar los procesos del departamento en las actividades relacionadas con planificación y diseño, buscando las mejores prácticas aplicables de la dirección de proyectos del PMI®.

### **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El problema es que los profesionales del Departamento de Planificación y Diseño de la Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones de la Universidad de Costa Rica laboran sin una guía de gestión que unifique los procedimientos de formulación, estudios previos, desarrollo de anteproyectos, planos constructivos y especificaciones de los proyectos de infraestructura.

El hecho de que no se cuente con una guía de gestión ha generado una serie de problemas que no permiten a la OEPI cumplir con los requerimientos establecidos por la Rectoría en muchas áreas, sobre todo en tiempo, alcance y control de costos de los proyectos.

La existencia de algunas herramientas, tablas, formularios y técnicas son producto de iniciativas individuales de algunos de los colaboradores dentro del Departamento, pero no son parte de una política general de la OEPI sobre modelos de gestión.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo General**

Ofrecer una guía de gestión de proyectos de infraestructura, en sus etapas de inicio, planificación y diseño, para la Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones de la Universidad de Costa Rica.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- a) Revisar las actividades que actualmente conforman los procesos de inicio, diseño y planificación del modelo de trabajo vigente del Departamento de Planificación y Diseño de OEPI, para encontrar los espacios en donde se deban establecer los cambios necesarios para la aplicación de los planes por proponer.
  
- b) Identificar los aspectos teóricos y conceptuales de la administración profesional de proyectos, para su aplicación en la guía que se propone para la gestión planificación y diseño de proyectos de infraestructura de la UCR.
  
- c) Proponer prácticas, herramientas y técnicas que busquen mejorar los procesos de análisis previos, elaboración de estudios de viabilidad técnica, diseño anteproyecto y realización de planos constructivos.

- d) Ofrecer los planes de gestión en las áreas de conocimiento establecidas por el PMI® pertinentes a esta investigación, para los grupos de procesos de inicio y planificación.

## **1.5 ALCANCE Y LIMITACIONES**

### **1.5.1 Alcance**

Este proyecto se circunscribirá a la propuesta de una guía para los procesos de inicio, planificación y diseño de proyectos de infraestructura, para que sea utilizada por el Departamento de Planificación y Diseño de la Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones de la Universidad de Costa Rica.

La guía por proponer contempla procesos relacionados con las siguientes áreas de conocimiento:

- a) Gestión de la integración.
- b) Gestión del alcance
- c) Gestión del tiempo.
- d) Gestión de los costos.
- e) Gestión de la calidad.
- f) Gestión del recurso humano.
- g) Gestión de las comunicaciones.
- h) Gestión de los riesgos.

### **1.5.2 Limitaciones**

Aunque el proyecto se propone circunscribirse dentro de los estándares de gerencia de proyectos del PMI®, la principal limitante en este caso, por tratarse de una unidad perteneciente a una institución autónoma del gobierno, es apearse tanto al PMI® como a todos los aspectos estipulados por la Ley de Contratación Administrativa que rige los contratos de obra pública del Estado, sin generar contradicciones entre ambas partes.

### **1.5.3 Exclusiones**

Específicamente el área de conocimiento de gestión de adquisiciones no serán parte de esta investigación debido a que la UCR realiza los procesos de contratación de servicios de construcción y de consultoría bajo los lineamientos de la Ley de Contratación Administrativa, por medio de la Oficina de Suministros que es una dependencia de la Vicerrectoría de Administración, cuyos procesos son ajenos a la OEPI. Así también existen activos institucionales, como reglamentos y procedimientos cuyas aplicaciones están fuera del radio de acción de la Oficina Ejecutora.

## **CAPÍTULO II:**

### **2 MARCO CONCEPTUAL**

La necesidad de establecer un marco teórico para los proyectos de investigación es la de precisar en cual corriente de pensamiento se inscribe el mismo y en qué medida significa algo nuevo o complementario y permite ubicar el tema en investigación dentro de un conjunto de teorías existentes (Mendez, 2001)

#### **2.1 Definición de conceptos de proyectos de infraestructura por parte del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA).**

Debido a que el trabajo por desarrollar trata sobre una guía para proyectos de infraestructura, las acciones de los profesionales involucradas deben realizarse de acuerdo a la normativa del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA), la cual define claramente el concepto de proyecto y las partes que lo componen. Todos los profesionales en ingeniería y arquitectura en Costa Rica deben estar adscritos a este colegio para poder ejercer, por lo tanto sus reglamentos son de acatamiento obligatorio y atañe directamente al quehacer de la Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones.

##### **2.1.1 Proyecto**

El CFIA define un proyecto como un conjunto de servicios que presta el profesional o empresa consultora para llevar a cabo todas las fases de una obra, desde su

concepción hasta la etapa final. (Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, 1988).

Define también que el proyecto es un “proceso integral que implica una continuidad tanto en el planeamiento y diseño como en el de ejecución, desarrollado en sus etapas por uno o varios consultores, según la complejidad del proyecto o lo establecido en los términos contractuales”. (Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, 1988).

El Colegio Federado de Arquitectos e Ingenieros indica que un proyecto se divide en dos fases, la primera es en la que se llevan a cabo los procesos de planificación, conocida como “Elaboración de planos y documentos” y la segunda es en la que se llevan a cabo los procesos de control y ejecución. Como el alcance de este proyecto final se circunscribe a fases de planificación y diseño, solamente se hará énfasis en los procesos que el CFIA define para la primera etapa, que son a saber:

- a) Anteproyecto,
- b) Planos de construcción y especificaciones,
- c) Presupuesto,
- d) Programación de obra

### **2.1.2 Anteproyecto**

El anteproyecto es una expresión gráfica de la propuesta que define el carácter del proyecto en términos espaciales, técnicos y funcionales. Siempre debe satisfacer las necesidades del cliente o usuario (para el caso de la UCR) y la reglamentación vigente. Se acompaña de una estimación de costo.

### **2.1.3 Planos de construcción y especificaciones**

Son todos los elementos gráficos y escritos que definen la totalidad de una obra y que permiten que sea construida bajo la dirección técnica de un profesional. Los elementos gráficos deben de incluir distribuciones, estructuraciones e instalaciones, todas respaldadas por memorias de cálculo. Las especificaciones técnicas forman un conjunto con los planos y tiene como finalidad describir más detalladamente las calidades y procedimientos para la instalación de materiales y equipos. (Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, 1988)

### **2.1.4 Presupuesto**

Trabajo de cálculo detallado que un profesional realiza para determinar el valor de una obra al precio de mercado. Este cálculo debe incluir el desglose de las diferentes partes de obra y sus correspondientes costos directos: materiales, mano de obra, cargas sociales, subcontratos, etc., así como los indirectos: administrativos, legales, financieros, etc. (Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, 1988).

### **2.1.5 Programación de obra**

Comprende todos los trabajos que se realizan para determinar los tiempos que se dura en llevar a cabo las actividades de un proyecto, para de ésta manera definir la duración total de la obra. (Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, 1988).

## **2.2 Teoría de Administración de Proyectos**

La guía de gestión que se pretende realizar como proyecto final, se hará con base en las prácticas de gestión establecidas por el “*Project Managment Institute*” (PMI por sus siglas en inglés). En ésta sección se explican los conceptos generales asociados a la teoría de administración de proyectos establecida por el PMI® en su estándar o guía conocida como PMBOK ®, base de conocimiento en administración de proyectos.

### **2.2.1 Proyecto**

El PMI® define un proyecto como “Un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”. (Project Managment Institute, 2008). Es importante denotar que esta definición enfatiza en dos conceptos fundamentales:

- a) Generación de productos, servicios o resultados únicos: quiere decir que no corresponde a producción en serie, si no que se pretende hacer algo especial que necesita de una combinación específica de actividades y recursos.

- b) Temporalidad: no es una actividad o proceso permanente, si no que tiene un tiempo determinado, un horizonte, un inicio y un fin establecidos.

## **2.2.2 Administración de Proyectos**

El PMI® define la administración de proyectos como “la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo” (Project Managment Institute, 2008).

La administración de proyectos se considera como una aplicación de conocimientos herramientas, técnicas y habilidades en el desarrollo de las actividades para lograr los objetivos. (Chamoun, 2007)

## **2.2.3 Los grupos de procesos de la gestión de proyectos**

La gestión de proyectos bajo el estándar del PMI® se logra gracias al establecimiento de grupos de procesos relacionados entre si y a la vez seleccionados según las características de cada proyecto o producto final.

Los cinco procesos que se realizan en un proyecto son: Inicio, planificación, ejecución, control y cierre.

Los procesos de inicio son en los que se genera la autorización formal del proyecto, la definición del alcance y orden de inicio de las actividades del proyecto. Los procesos de planificación son aquellos en los que se crean los objetivos y el plan de acción para alcanzarlos. Los procesos de ejecución organizan los recursos humanos y materiales para la ejecución del plan de gestión definido con anterioridad, dentro del tiempo y costo pre establecido. Los procesos de control son aquellos que tiene como fin de supervisar regularmente el rendimiento del proyecto y finalmente los procesos de cierre formalizan el cierre del proyecto, tanto el fin de las actividades como el cierre administrativo.

Debido a que ésta investigación trata sobre temas relacionados con los grupos de proceso de inicio y sobre todo de planificación, se procede a definir más profundamente estos dos grupos de procesos específicos.

### **2.2.3.1 Grupos de procesos de Iniciación**

Se compone de los procesos realizados para definir un nuevo proyecto o empezar una nueva fase de un proyecto que ya existe, mediante la autorización para empezar ese proyecto o fase, como por ejemplo la aprobación del Director de OEPI de los planos de anteproyecto de un proyecto específico autoriza dar inicio a la fase de planos constructivos.

En ésta fase se define el alcance inicial, se estiman y comprometen los recursos financieros iniciales, se identifican los interesados internos y externos que tiene relación con el proyecto y se selecciona el director de proyecto. La información que se genera en ésta etapa se debe documentar en un Acta de Constitución del Proyecto y Registro de Interesados.

### **2.2.3.2 Grupo de procesos de Planificación**

Son los procesos necesarios para definir el alcance del proyecto y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos originales por los cuales se emprendió un determinado proyecto.

En los procesos de planificación se desarrollan el plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto que se usarán para llevarlo a cabo, se deben incluir los miembros definitivos del equipo de trabajo y sus respectivas responsabilidades, así como la lista de actividades por desarrollar y los tiempos de cada una de estas. Es necesaria la identificación de los recursos que se utilizarán en el proyecto, sean humanos, materias mobiliario y equipo.

### **2.2.4 Áreas de conocimiento de la administración de proyectos**

El PMI® en su guía del PMBOK® reúne los grupos de procesos en nueve áreas de conocimiento según su naturaleza, a saber:

- a) Gestión de la Integración.
- b) Gestión del Alcance de Proyecto.
- c) Gestión del Tiempo,
- d) Gestión del Costo.
- e) Gestión de la Calidad.

- f) Gestión del Recurso Humano.
- g) Gestión de las Comunicaciones.
- h) Gestión del Riesgo.
- i) Gestión de las Adquisiciones.

Tal y como se indicó en el marco referencial, el alcance de este trabajo final se circunscribe a todas las áreas de conocimiento excepto a la de adquisiciones, por lo que se describirán brevemente a continuación sólo las áreas incluidas:

#### **2.2.4.1 Gestión de la Integración**

Según lo indicado por el PMBOK® la integración incluye características de unificación, consolidación y articulación y acciones integradoras importantes para la culminación del proyecto, para gestionar exitosamente las expectativas de los interesados y el cumplimiento de los requisitos. Es decir que son procesos que coordina y unifican todos los otros procesos y actividades de la dirección de proyectos. El PMBOK® indica que los procesos de este grupo son:

- a) **Desarrollo del acta de constitución del proyecto:** crear documento que autoriza formalmente un proyecto e indica los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados.
- b) **Desarrollar plan para la dirección de proyecto:** documentar las acciones para definir, preparar, integrar y coordinar los planes subsidiarios.

- c) **Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto:** ejecutar el trabajo definido en el punto anterior.
- d) **Monitorear y controlar el trabajo del proyecto:** monitorear y revisar el avance con el fin de cumplir los objetivos de desempeño definidos en el plan.
- e) **Realizar el control integrado de los cambios:** revisar las solicitudes de cambio y aprobarlos y gestionarlos en los documentos relacionados.
- f) **Cerrar el proyecto o fase:** finalizar todas las actividades de todos los grupos de procesos del proyecto o de la etapa finalizada.

#### **2.2.4.2 Gestión del Alcance**

Se refiere a lo que está y a lo que no está incluido en un proyecto en términos de trabajo, productos o servicios resultantes que deben ser entregados al cliente. Según el PMBOK® los procesos de este grupo son:

- a) **Recopilar requisitos:** definir y documentar las necesidades de los interesados con el fin de cumplir los objetivos del proyecto.
- b) **Definir el alcance:** descripción detallada del proyecto y el producto por alcanzar.

- c) **Crear la EDT:** subdividir los entregables y trabajos del proyecto en componentes más pequeños y de más fácil manejo.
  
- d) **Verificar el alcance:** formalizar la aceptación de los entregables indicados en el EDT.
  
- e) **Controlar el alcance:** monitorear el estado del alcance y gestionar los cambios a la línea base del alcance.

#### **2.2.4.3 Gestión del Tiempo**

Se refiere al marco temporal del proyecto, los lapsos establecidos para realizar el trabajo y las fechas comprometidas para cumplir con la entrega de productos y servicios.

Esta área del conocimiento según el PMBOK ® (Project Management Institute, 2008) se compone de:

- a) **Definición de las actividades:** Este proceso identifica las actividades del cronograma requeridas para producir los entregable previamente definidos. Estas actividades deben de coincidir con las actividades del EDT.
  
- b) **Establecer la secuencia de las actividades:** Consiste en identificar y documentar las dependencias que existen entre las actividades.

- c) **Estimación de recursos de las actividades:** Proceso en donde se estima la cantidad de recursos que se requieren para realizar las diferentes actividades del cronograma.
- d) **Estimación de duración de actividades:** Consiste en estimar la cantidad de periodos laborales necesarios para completar las actividades del cronograma.
- e) **Desarrollo del cronograma:** Analiza las secuencias de las actividades, la duración de las actividades, los requerimientos de recurso y las restricciones que tiene el cronograma.
- f) **Control de cronograma de trabajo:** Proceso en el cual se controla la totalidad de las variaciones en el cronograma.

#### 2.2.4.4 Gestión de los costos:

Se refiere a la estimación y control del presupuesto con que se cuenta en un proyecto para alcanzar los resultados. Describe los procesos involucrados en la planificación, estimación, presupuesto y control de costos para que el proyecto se desarrolle dentro del presupuesto aprobado.

Esta área del conocimiento según el PMBOK ® se compone de:

- a) **Estimación de Costo:** Su objetivo es determinar los costos aproximados de los diferentes entregables del proyecto.

- b) **Preparación del presupuesto:** Aquí se suman los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo a fin de establecer una línea base de costo.
  
- c) **Control de costos:** En este proceso se pretende influir sobre los factores que crean variaciones del coste y controlar los cambios en el presupuesto del proyecto.

#### 2.2.4.5 Gestión de la calidad

Se refiere a los procesos relacionados con políticas, objetivos y responsabilidades tal que el producto final satisfaga las expectativas del cliente, se compone de los siguientes procesos:

- a) **Planificar la calidad:** se identifican los requisitos y normas de calidad y se documentara la forma en que el proyecto demostrará en cumplimiento de los mismos.
  
- b) **Realizar el aseguramiento de la calidad:** auditar los requisitos de calidad y los resultados de las medidas de control, para asegurar que se utilicen las normas de calidad establecidas con anterioridad.
  
- c) **Realizar el control de calidad:** se monitorean y registran los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad.

#### 2.2.4.6 Gestión de los Recursos Humanos

En el PMBOK® se define gestión de los recursos humanos como todo los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto, el cual se conforma por las personas a las que se le han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto, lo procesos definidos son los siguientes:

- a) **Desarrollo del plan de recursos humanos:** donde se definen y documentan los roles, responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación y se crea el plan.
- b) **Adquirir el equipo del proyecto:** se conforma el equipo de personas que completarían las asignaciones del proyecto.
- c) **Desarrollar el equipo del proyecto:** mejora en las competencias, la integración y el ambiente general del equipo.
- d) **Dirigir el equipo de proyecto:** monitoreara desempeño, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y hacer cambios.

#### 2.2.4.7 Gestión de las Comunicaciones

El PMBOK® lo define como el grupo de todos los procesos que se llevan a cabo para que la generación, recopilación, distribución, almacenamiento, recuperación y disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos. Los procesos de este grupo son:

- a) **Identificar los interesados:** identificar a todas las personas u organizaciones impactadas por el proyecto y documentar la información relativa a su interés y participación en el mismo.
- b) **Planificar las comunicaciones:** para determinar las necesidades de información de los interesados en el proyecto y definir como abordar las comunicaciones con ellos.
- c) **Distribuir la información:** para poner la información relevante al alcance de los interesados.
- d) **Gestionar las expectativas de los interesados:** proceso de comunicarse y trabajar en conjunto con los interesados para satisfacer sus necesidades.
- e) **Informar el desempeño:** recopilación y distribución de información sobre el desempeño.

#### **2.2.4.8 Gestión de Riesgo**

Según lo indicado por el PMBOK® la gestión de los riesgos incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de la respuesta a los riesgos, así como su seguimiento y control en un proyecto. Los objetivos de la gestión de riesgos son aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos. (Project Management Institute, 2008).

Los procesos que conforma la gestión de riesgos son los siguientes:

- a) **Planificar la gestión de riesgos:** donde se define como realizar las actividades de gestión de los riesgos.
- b) **Identificar los riesgos:** se determinan los riesgos que puedan afectar el proyecto y documentar sus características.
- c) **Realizar el análisis cualitativo de riesgos:** es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otro análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.
- d) **Realizar el análisis cuantitativo de riesgos:** Se analiza numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos del proyecto.
- e) **Planificar la respuesta a los riesgos:** se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
- f) **Monitorear y control riesgos:** planes de respuesta a los riesgos, se rastrean los riesgos identificados, se monitorean los riesgos residuales, se identifican nuevos y se evalúa la efectividad del proceso.

## **CAPÍTULO III:**

### **3 MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Tipo de Investigación:**

Hernández Sampieri menciona en su obra “Metodología de la Investigación” cuatro tipos de estudios para las investigaciones: exploratorios, descriptivos, correlacionares y explicativos. (Sampieri, 1991) Para efectos de este proyecto se aplicó un estudio descriptivo con el fin de entender la situación actual de la Oficina objeto de la investigación. Se propuso conjuntar el estudio descriptivo con un tipo de investigación documental, que consistió en la elaboración y desarrollo de una propuesta para una guía para solucionar problemas atinentes a programas, métodos y procesos para la gestión de proyectos de Infraestructura de la Universidad de Costa Rica, en sus etapas de inicio, planificación y diseño.

Tuvo también un componente de investigación de campo en la unidad existente de la UCR (la Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones) apoyada en un estudio descriptivo de la situación vigente, más la recolección de datos.

La población analizada está compuesta por todos los involucrados internos de la Oficina Ejecutora, entre administrativos, soporte, técnicos, ingenieros y arquitectos.

## **3.2 Fuentes y Sujetos de Información**

Las fuentes y los sujetos de información son los elementos de los cuales se puede conseguir datos para la investigación y desarrollo del proyecto, sean datos formales informales, por escrito, orales o también de medios electrónicos.

### **3.2.1 Fuentes**

Existen tres tipos de fuentes de información para la revisión literaria de la investigación: primarias, secundarias y terciarias. (Sampieri, 1991).

#### **3.2.1.1 Fuentes Primarias**

Fueron aquellas que proporcionaron datos de primera mano, para el desarrollo de esta investigación se tomó información de los siguientes libros, reglamentos y publicaciones:

- a) Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®), cuarta edición.
- b) Reglamento para la contratación de servicios de consultoría del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.
- c) Reglamento de la Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones.
- d) Manual de normas para el desarrollo de proyectos de infraestructura de la Universidad de Costa Rica.
- e) Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa.

### **3.2.1.2 Fuentes secundarias**

Las fuentes secundarias son aquellas que reprocesan información de primera mano, son compilaciones, resúmenes y listados. Para esta investigación las fuentes secundarias por consultar fueron las siguientes.

- a) Guía de áreas, medidas y requerimientos mínimos para proyectos de la OEPI-UCR.
- b) Guía para el inicio de proyectos de la OEPI-UCR.
- c) Revista Presencia Universitaria, de la Universidad de Costa Rica.
- d) Publicaciones en medios electrónicos.
- e) Trabajos finales de graduación en el área de conocimiento de administración de proyectos del Instituto Tecnológico de Costa Rica y de la Universidad para la Cooperación Internacional.

### **3.2.2 Sujetos de Información**

Fueron fuentes de información primaria, mediante el método de entrevista, las personas que ocupan los siguientes cargos en la Universidad de Costa Rica:

- a) Director Ejecutivo de la Rectoría, como representante de la jefatura directa sobre OEPI.
- b) Director de la Oficina Ejecutora, para obtener la visión estratégica de la Oficina.
- c) Subdirector de la Oficina Ejecutora.
- d) Jefatura del Departamento Administrativo para Control de Ejecución de Proyectos y Gestión de Contratos de la Oficina Ejecutora.

- e) Jefatura del Departamento de Inspección y Presupuesto de la Oficina Ejecutora.
- f) Arquitectos coordinadores de grupos de trabajo. (una muestra de dos coordinadores de cuatro existentes).
- g) Contratistas. (se determinó una muestra entre los representantes de empresas constructoras que al menos hayan realizado una obra anual durante los últimos cinco años).

### **3.3 Técnicas de Investigación**

Las técnicas de investigación son un conjunto de procedimientos o instrumentos para hacer o lograr algo, es decir medios orientados hacia un fin, que en éste caso es la reunión de datos e información para lograr el desarrollo de este proyecto. Las técnicas que se utilizaron fueron las siguientes:

#### **3.3.1 Entrevistas**

Se realizaron entrevistas a los sujetos indicados en el apartado 7.2.2, mediante la modalidad no estructurada, la cual es más flexible y abierta que las estructuradas, aunque los objetivos de la investigación rigen las preguntas, su contenido y formulación se encuentran en manos del entrevistador. Se supone que el entrevistador prepara las preguntas con anterioridad con base en los objetivos que desea lograr, pero durante el proceso modifica el orden, la forma de encauzar las preguntas o su formulación para adaptarlas a las diversas situaciones y características particulares de las personas entrevistadas. (Sabino, 1992)

### **3.3.2 Grupo Focal**

En el procedimiento participaron varias personas, las cuales hablaron libremente de los temas que creyeron importantes para la investigación. Para realizar este grupo se solicitó ayuda a los 12 miembros del Departamento de Planificación y Diseño.

### **3.3.3 Aplicación de “árbol de problemas”**

Es una herramienta para la identificación y análisis de las causas de los problemas que se consideran significativos en una organización, que luego formarán las bases para proponer soluciones. Es un instrumento que permite la discusión de las causas entre el grupo de personas a las que se les aplica. La herramienta se asemeja a un árbol: Las raíces representan las causas del problema principal, el tronco en el centro del dibujo representa el problema principal y las ramas proporcionan una representación visual de los efectos.

Se aplicó esta herramienta a todos los miembros del Departamento de Planificación y Diseño luego de la reunión de grupo focal.

### **3.3.4 Observación directa de procedimientos y prácticas**

Se refiere a la observación directa y atenta de los procedimientos y prácticas efectuadas para obtener información y registrarla para un posterior análisis.

### **3.3.5 Juicio Experto**

Se refiere a las opiniones y puntos de vista que se obtuvieron de profesionales expertos y con trayectoria en una disciplina que tenga total relación con el proyecto de investigación en cuestión.

### **3.3.6 Consulta Bibliográfica**

Se refiere a la consulta de los libros, y documentos indicados en el apartado 7.2.1.1 como fuentes de información primaria donde se obtuvo información que respalde la investigación.

### **3.3.7 Consulta de otras fuentes**

Se refiere a la consulta de las fuentes secundarias indicadas en el apartado 7.2.1.2 para obtener más información para la investigación.

## **3.4 Procesamiento y Análisis de Datos**

El procesamiento y análisis de datos se dividió en tres actividades principales que son:

- a) **Investigación y recopilación de la información:** es la actividad en donde se revisaron las fuentes primarias y secundarias y se aplicaron las técnicas de investigación antes descritas. El proceso fue el de leer toda la información y

extraer los aspectos relevantes para la investigación. De forma paralela se solicitaron y efectuaron las entrevistas, para las cuales se preparó una tabla o guion con los aspectos puntuales que el entrevistador quería discutir o que el entrevistado ampliara. Estas entrevistas generaron información escrita que fue colocada en tablas para poder hacer comparaciones entre las respuestas. Luego se hicieron los grupos focales, en los cuales se dividió al grupo de los miembros del Departamento de Planificación y Diseño en dos subgrupos de seis personas, para poder llevar a cabo las actividades con mayor facilidad. En estos subgrupos se mezclaron de forma equitativa personas con diferentes formaciones profesionales, para que los resultados de ambos grupos fuesen equivalentes. Se preparó la herramienta del árbol de problemas, la cual se explicó y se aplicó en los dos grupos de forma simultánea. La observación de procedimientos fue constante durante todo el proceso de recopilación y se hicieron anotaciones diariamente sobre los aspectos que se consideren importantes.

- b) **Análisis y consolidación de la información:** Fueron las actividades en donde se trasladó la información de la consulta de fuentes, sujetos y herramientas, para tabularla y producir plantillas y matrices.
- c) **Desarrollo del proyecto:** Con base en la información recolectada y analizada y utilizando el juicio experto se generaron los planes y la guía, de acuerdo al objetivo general y a los objetivos específicos planteados. La guía se hizo con relación a los grupos de procesos de inicio y planificación según el PMI®.

## **CAPÍTULO IV:**

### **4.1 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA EN LA INVESTIGACIÓN**

#### **4.1.1 Análisis de las entrevistas**

Luego de aplicar las entrevistas a los sujetos de información indicados en el marco metodológico se procedió a crear una tabla que compara las respuestas para establecer similitudes y determinar cuáles eran los aspectos recurrentes en las entrevistas (Ver adenda 21, tabla de comparación de respuestas).

Con respecto a la primera pregunta, todos los entrevistados aceptan conocer total o parcialmente las labores de la oficina, entre las que mencionan siempre la realización de actividades de planificación y diseño.

En las respuestas a la segunda pregunta todos los entrevistados reconocen que existen problemas en el actual modelo, pero los identifican en diferentes áreas, sí son coincidentes en mencionar las debilidades en planificación puesto que consideran que existen vacíos entre los procesos o falta de documentación de respaldo.

Con respecto a la existencia de metas claramente establecidas las respuestas fueron variadas debido a que algunos entrevistados sí las conocen, otros no y otros desconocen si se establecen, por lo que se denotan problemas de comunicación desde las jefaturas hacia los involucrados en los proyectos.

Las respuestas a la pregunta de los aspectos que no contribuyen a alcanzar las metas fueron variables, indicándose desde políticas institucionales, a la falta de integración de los profesionales a cargo de los proyectos dentro de la toma de decisiones, la variabilidad de las prioridades, la cantidad de proyectos y la falta de planificación en general. Aun así todos los entrevistados contestaron de forma positiva a la idea de plantear una guía de gestión para los procesos de inicio, diseño y planificación.

Las respuesta a la pregunta de cómo debería ser la guía fueron también variadas, pero la mayoría de los entrevistados coincidieron en que debería ser clara, práctica, ordenada y útil para los involucrados. Casi todos los entrevistados reconocieron desconocer de herramientas, prácticas y técnicas que pudieran ser parte de la guía, por lo que se denota la falta de conocimiento respecto a la administración profesional de proyectos que pudiese ser aplicada en esta unidad de la Universidad de Costa Rica.

Como resultado de las entrevistas se denota una aceptación de los problemas actuales de OEPI para llevar a cabo las actividades propias de inicio y planificación, también existe un consenso en que la aplicación de una guía sería de ayuda, pero la mayoría desconoce cómo debería de ser esa guía formalmente, pero sí concordaban en que tendría que ser de uso práctico y facilitador para que fuera aceptada por todos los involucrados, de la misma manera los entrevistados desconocen de técnicas o herramientas relacionadas con la Administración de Proyectos.

#### **4.1.2 Análisis del grupo focal**

La sesión de grupo focal se llevó a cabo aprovechando una de las reuniones periódicas del Departamento de Planificación y Diseño. Se permitió que los involucrados hablaran libremente sobre los actuales procesos y sus actividades. La mayoría de los presentes indicaron que conocen de algunas tablas existentes que usan en los procesos de planificación, pero aceptan también que no las usan de forma rigurosa ni secuencial. Se mencionó además la inexistencia de una aprobación formal al inicio de un proyecto, la inexistencia de hojas de aprobaciones que den apoyo a las actividades que siguen una vez se aprueba el proyecto y la inexistencia total de un documento que consolide toda la información que se genera de los estudios técnicos previos.

Aunque se concuerda en que existen tablas que tratan de asegurar la calidad de los planos constructivos, los involucrados concuerdan en que el uso de las tablas no está difundido entre ellos o que no tiene tiempo de aplicarlas debido a la cantidad de trabajo asignado.

Muchos reconocieron que se desconoce de los requisitos para llevar a cabo en los proyectos, y que sería útil que estos se incluyeran en las tablas propuestas para la guía, también indicaron la importancia de que los requisitos se enlistaran por institución solicitante y que hubiera una forma de establecer un chequeo de los mismos.

La totalidad de los presentes en el grupo estuvo de acuerdo en que una guía facilitaría el trabajo siempre y cuando no se convierta en una serie de formularios adicionales por llenar, dijeron además que la guía debería ser práctica, de fácil

acceso, lenguaje técnico común a ellos y con información útil para llevar a cabo los proyectos.

#### **4.1.3 Análisis de aplicación del árbol de problemas**

Para la aplicación de esta herramienta se utilizó un machote obtenido en uno de los cursos del programa de la Maestría en Gerencia de Proyectos, fue aplicado en la misma reunión, separando a los participantes en dos grupos para luego comparar sus resultados. Se explicó a los participantes la idea de analizar los problemas sus causas y consecuencias. Los participantes en ambos grupos identificaron en muchos casos orígenes fuera del alcance de este proyecto para los problemas propios de los procesos de inicio, planificación y diseño. La información extraída de esa herramienta no generó aportes mayores a los obtenidos con las entrevistas.

## **4.2 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **4.2.1 Análisis de los procesos de inicio y planificación actuales de la OEPI.**

En este apartado se analizaron las actividades que actualmente componen los procesos de inicio, diseño y planificación del Departamento de Planificación y Diseño de la Oficina Ejecutora, para poder detectar cuales son los procesos faltantes, sobrantes o que pueden ser modificados por medio de la guía por proponer. El análisis se realizó con base en la información recolectada por medio de las entrevistas, de la recopilación de información y de las otras técnicas indicadas en el marco metodológico.

#### 4.2.2 Procesos de inicio

El proceso que actualmente se lleva a cabo para dar inicio a un proyecto de infraestructura a cargo de la OEPI nace por la necesidad de una unidad de la Universidad, esta necesidad se canaliza por 4 medios:

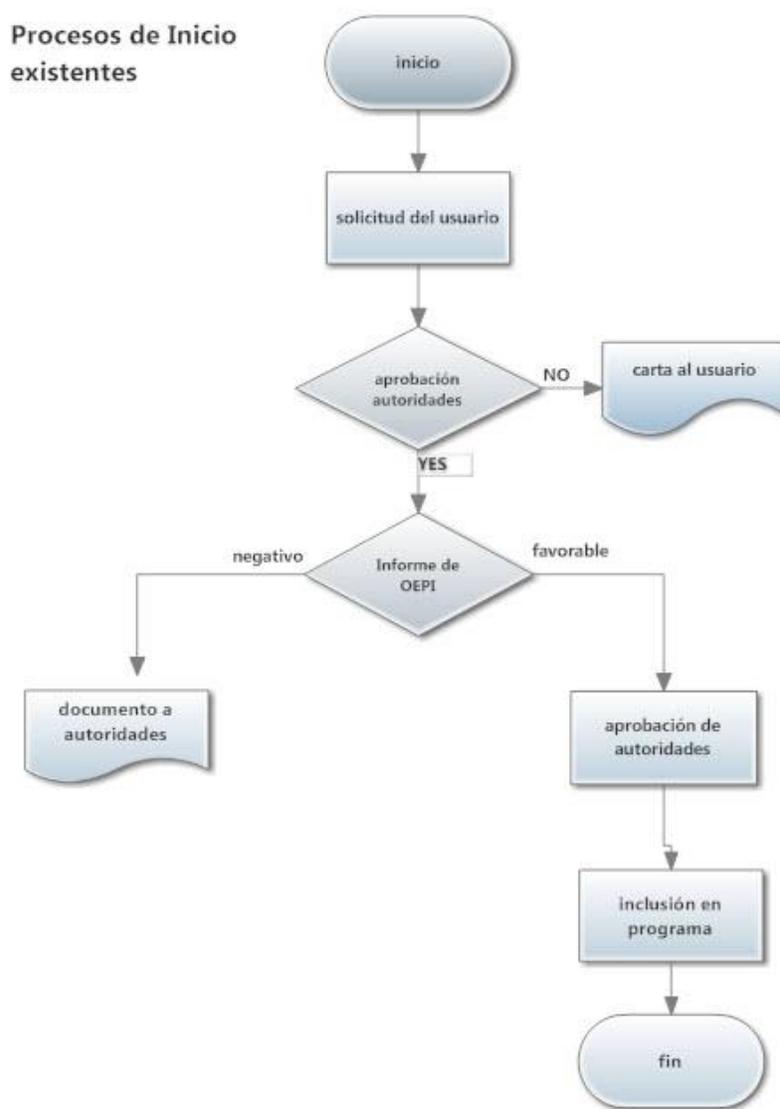
- a) Solicitud del usuario a la Rectoría por medio de una carta oficial.
- b) Solicitud del usuario a la Vicerrectoría de administración por medio de una carta oficial.
- c) Solicitud del usuario a la Comisión Institucional de Planta Física de la UCR por medio de una carta oficial.
- d) Solicitud del Usuario directamente a la OEPI por medio de una carta oficial.

Cualquiera de estos medios es válido y las notas de solicitud son aceptadas como documento de inicio para realizar las evaluaciones preliminares que determinaran la factibilidad técnica de un proyecto. Los procesos que se llevan a cabo para las evaluaciones preliminares son los siguientes:

- a) Reunión inicial con representante de la unidad interesada, se documenta mediante una minuta.
- b) Análisis de los posibles sitios para la edificación de las obras.
- c) El usuario debe completar un documento de descripción y justificación del posible proyecto, según un machote que recibe de OEPI.
- d) Con base en el documento del usuario se establece un programa arquitectónico.
- e) Se elabora un informe con la evaluación del proyecto, indicando si es posible construir el proyecto o no, el documento incluye posibles metros cuadrados de construcción, posibles ubicaciones y costos, el cual es enviado siempre a la Rectoría.

Una vez enviado este documento se espera la respuesta de la Rectoría. Normalmente si el informe es favorable para la construcción la nota de respuesta indica que el proyecto se incluya en el listado del programa de inversiones. Esta nota de respuesta es un documento válido para que el proyecto pase a su siguiente fase de planificación.

Los actuales procesos de inicio se resumen en el siguiente flujograma.



SmartDraw 2012

Figura 4.1 Flujograma de procesos inicio existentes

Fuente: Investigación propia

De esta descripción de la situación actual y del análisis documental realizado se puede desprender las siguientes afirmaciones:

- a) El informe de evaluación es el único documento técnico que da inicio al proceso de diseño de un proyecto, los demás documentos existentes son aprobatorios del mismo.
- b) El informe de evaluación no tiene una estructura definida, se incluye información básica pertinente y el resto de lo que se indica corre por cuenta del criterio del profesional que lo realiza.
- c) Aunque se constata la existencia de cartas a manera de documentos aprobatorios del proyecto, no existe ningún documento que integre la información que se genera en esta etapa, el cual debería de incluir la autorización formal del proyecto, los objetivos medibles del proyecto, los requisitos del usuario, la descripción, la justificación, el estimado de costos de la obra, el presupuesto para los procesos de planificación, posibles riesgos, encargado del proyecto y patrocinadores.
- d) No se encontró evidencia de algún documento que identifique y analice a los interesados en cada uno de los proyectos. La identificación de interesados es una actividad que es fundamental en la administración de proyectos para “analizar los niveles de influencia de cada uno, sus expectativas, importancia y niveles de influencia” (Project Managment Institute, 2008).

### 4.2.3 Procesos de planificación

Luego de la inclusión del proyecto en el programa de trabajo anual debidamente aprobado por la Rectoría, se inicia la etapa que conjunta de los grupos de procesos de planificación, los primeros procesos son los “Estudios técnicos previos”, los cuales se conforman de las siguientes actividades:

- a) Determinación de los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto
- b) Conformación del equipo de trabajo.
- c) Definición de los subcontratos de consultoría.
- d) Levantamiento topográfico pormenorizado.
- e) Levantamiento de obras existentes ( si existieran)
- f) Realización de estudios de capacidad soportante del suelo, infiltraciones y estabilidad de taludes.
- g) Levantamiento de requerimiento electromecánico y equipos.
- h) Elaboración del programa arquitectónico
- i) Estimación pormenorizada de áreas y costos por metro cuadrado y basado en datos históricos.

Las siguientes actividades son las que corresponden a la elaboración del anteproyecto, proceso que en la OEPI se desglosa de la siguiente forma:

- a) Realización de cronograma en programa “MS Project” (solo se reflejan duraciones).
- b) Análisis de las variables del sitio del proyecto
- c) Análisis de las relaciones funcionales entre los espacios que conforman el programa arquitectónico.
- d) Verificación de las normas y reglamentos aplicables al diseño.
- e) Conceptualización arquitectónica del diseño.
- f) Elaboración de la propuesta arquitectónica.

- g) Revisión con los ingenieros estructurales y electromecánicos.
- h) Preparación y envío del anteproyecto al usuarios.
- i) Aprobación del usuario.
- j) Correcciones (si las hubieran).
- k) Revisión de costos estimados.

Luego de finalizadas las actividades que corresponden a la elaboración del anteproyecto se continúa con el siguiente grupo de procesos que conllevan al diseño y elaboración de los planos constructivos, las actividades que se llevan a cabo son las siguientes:

- a) Modificación del anteproyecto según los requerimientos estructurales y electromecánicos.
- b) Cálculos para el diseño.
- c) Elaboración de memorias de cálculo.
- d) Diseño específico de cada componente.
- e) Coordinación de la revisión del diseño de sistemas de voz y datos con el Centro de Informática de la UCR.
- f) Coordinación de la revisión del diseño de sistema de alarmas de robo e incendio con la Sección de Seguridad y Tránsito de la Oficina de Servicios Generales de la UCR.
- g) Elaboración de los borradores completos.
- h) Dibujo de planos constructivos ( incluye subprocesos)
- i) Revisión de planos constructivos dibujados contra lista de chequeo.
- j) Corrección de los planos constructivos.
- k) Creación de archivos DWG y PDF.
- l) Impresión de los planos para presupuesto y archivo.
- m) Creación de CD con información de planos para permisos y licitación.

De forma paralela a las actividades de elaboración de planos constructivos se realiza la elaboración de especificaciones técnicas:

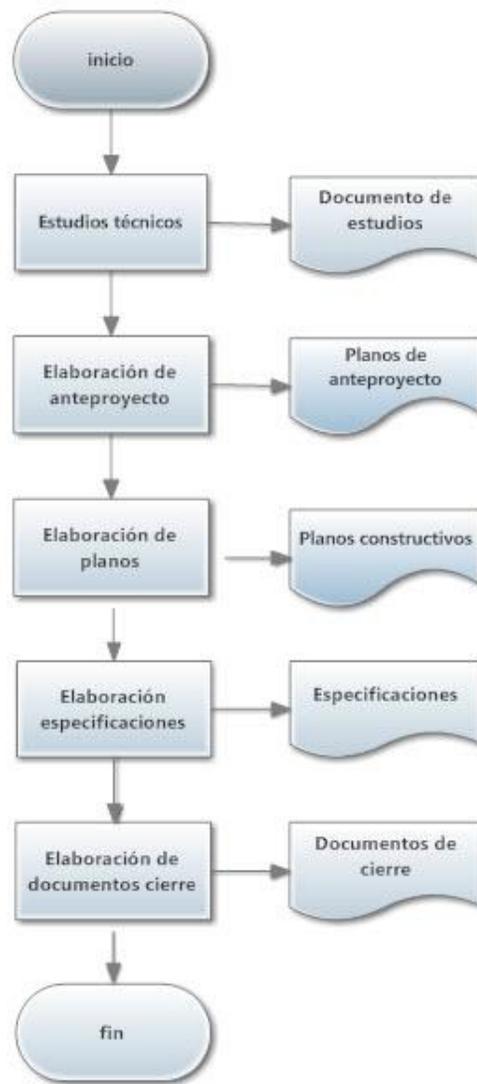
- a) Revisión del machote existente de especificaciones técnicas en cada área.
- b) Incorporación de nuevos ítems específicos de cada proyecto.
- c) Integración de las diferentes especificaciones en un solo documento.
- d) Entrega del documento de especificaciones para el proceso de licitación.
- e) Entregar presupuesto detallado.

Como parte de los procesos de la OEPI existen varios documentos que tienen el objetivo de hacer un cierre de las actividades de planificación de cada proyecto, las actividades de finalización de esta etapa son las siguientes:

- a) Redactar una justificación que se incluye en la documentación de la “decisión inicial” del proceso de licitación.
- b) Elaborar el documento de “Memoria descriptiva”
- c) Archivar los documentos del proyecto.
- d) Enviar copia de la documentación pertinente al usuario del proyecto.

El flujo grama que resume los procesos de planificación es el siguiente:

Procesos de  
planificación  
existentes



SmartDraw 2012

Figura 4.2 Flujograma de procesos planificación existentes

Fuente: Investigación propia

Del análisis realizado a los procesos de planificación se puede llegar a las siguientes conclusiones:

Los procesos tal y como son gestionados actualmente siguen los lineamientos establecido por el CFIA para un proyecto de infraestructura, se inicia con los estudios previos, se continúa con anteproyecto y se finaliza, en lo que planificación se refiere, con planos constructivos.

La gestión de las áreas de conocimiento se hace de forma parcial en algunos casos y para otras áreas de conocimiento no se realiza gestión alguna. No existen planes específicos que respondan a cada una de las áreas de conocimiento:

- a) **Gestión de la integración de proyectos:** con respecto a los procesos de planificación que se relaciona con esta área de conocimiento, se observa que actualmente no existe un plan para la dirección del proyecto, el cual ayuda fundamentalmente a documentar las acciones para “definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios”. Los procesos actuales pasan de la aprobación del proyecto por parte de las autoridades de la UCR directamente a la elaboración de estudios técnicos.
  
- b) **Gestión del alcance de proyectos:** el PMBOK® indica, para los procesos de planificación, tres actividades esenciales: recopilar requisitos, definir el alcance y crear la EDT. La recopilación de requisitos sí es un proceso que se lleva a cabo en OEPI como parte de los estudios técnicos previos, pero no existe un formato o plantilla establecido para incorporar los datos; la definición del alcance se hace de forma implícita al desarrollar el programa arquitectónico, pero no existe un documento que describa detalladamente el proyecto una vez terminado el programa. Debido a que los entregables del proceso de planificación son normalmente los mismos (planos de anteproyecto, planos constructivos, especificaciones y documentación asociada al siguiente proceso de licitación) se ha asumido que no existe la necesidad de crear un modelo de EDT que se aplique para los proyectos en fase de planificación, pero cuando se presentan proyectos de mayor complejidad con muchos más entregables y componentes se han enfrentado dificultades que podrían resolverse estructurando adecuadamente una EDT. Así también aunque en las actividades ya establecidas existen algunas que se refieren a alcance como la “definición de subcontratos” y “definición de

recursos para el proyecto” las mismas carecen de un sistema de documentación y no se integran a otras actividades complementarias de esta área de conocimiento.

- c) **Gestión del tiempo de proyectos:** dentro de las actividades que se realizan actualmente se encuentra la del desarrollo del cronograma, con estimación de duraciones. Para realizar este cronograma se debieron haber definido y secuenciado las actividades del proyecto. También debieron de haberse reconocido las interrelaciones y dependencias entre las actividades. Luego del análisis se observó que el cronograma actual llega solamente hasta la secuenciación de las actividades y no se asocia con la estimación de recursos, por lo que finalmente los cronogramas pueden arrojar información inexacta ya que se asumen duraciones que no están relacionadas con el número de personas que las van a realizar. No existe una plantilla estandarizada para las actividades que pueda ser utilizada para varios proyectos.
  
- d) **Gestión de los costos de proyectos:** los proceso de gestión de costos en la fase de planificación tiene dos objetivos, el primero es el de definir los costos para llevar a cabo el proyecto, principalmente los de subcontratos de servicios profesionales tales como estudios de suelos, estudios ambientales y diseños específicos para los cuales OEPI no tenga profesionales de planta. El otro objetivo en la gestión de costos es la de estimar los costos finales de la construcción de cada uno de los edificios diseñados; las actividades que se realizan en este grupo de procesos son: estimar el costo de la obra por metro cuadrado una vez se determina el programa arquitectónico (estimación paramétrica); revisar y actualizar el costo estimado una vez se termina el anteproyecto y la de hacer un presupuesto detallado con base en los planos constructivos.

- e) **Gestión de calidad de proyectos:** aunque no existe un plan de calidad dentro de los procesos de planificación que busque la identificación de los requisitos de calidad y normas para el proyecto, sí se detectaron varias actividades tendientes a revisar y asegurar la calidad, las cuales son: la aprobación del usuario del anteproyecto, la corrección final del anteproyecto antes de iniciar los planos constructivos, la verificación del cumplimiento de los reglamentos y normativas vigentes aplicables al proyecto, la triple revisión de los borradores de los planos constructivos, por parte del profesional a cargo del proyecto, por el jefe del departamento y por un ingeniero inspector, revisiones que se realizan contra una lista de chequeo de aspectos que deben estar incluidos en los planos. De la misma manera se observó que existe documentación desarrollada con la finalidad de establecer requisitos mínimos de calidad, los cuales son el “Manual de normas para el desarrollo de proyectos de infraestructura de la Universidad de Costa Rica” y la “Guía de áreas, medidas y requerimientos mínimos para proyectos de la OEPI-UCR”. Es necesario entonces que se cuente con un plan de calidad que agrupe las actividades y documentación existente.
- f) **Gestión de los Recursos Humanos de proyectos:** El PMBOK® indica que dentro de los procesos de planificación se debe desarrollar un plan de recursos humanos que identifique y documente los roles de las diferentes personas dentro de un proyecto, sus responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones entre ellos, aunado a un plan de dirección de personal. Aunque actualmente este plan no existe en la OEPI, si se lograron identificar actividades relacionadas con la gestión de recursos humanos, las cuales son: la definición de recursos para realizar el proyecto, que incluye los recursos humanos y la conformación del equipo de trabajo. Es claro que no existe un plan que documente las razones por las cuales se eligió un grupo determinado para conformar el equipo, ni se documentan las responsabilidades, roles y habilidades necesarias. No se establecen

organigramas específicos para el grupo durante la planificación de proyecto, así tampoco se documentan los cambios de personas en un grupo durante el proceso ni la asignación de nuevas personas al proyecto.

g) **Gestión de las comunicaciones de proyectos:** los únicos medios de comunicación válidos y oficiales en los procesos que actualmente se llevan a cabo son las cartas, las cuales se utilizan para solicitar los proyectos, para comunicar la aprobación de las etapas. Luego del análisis de las actividades no se encontró ninguna que identifique y documente a los interesados en el proyecto ni la información relevante de los mismos. No existe un plan de comunicaciones que determine la necesidad de información de los interesados y que defina la manera en que se harán las comunicaciones con ellos.

h) **Gestión de riesgos de proyectos:** En el análisis de las actividades de planificación de proyectos de OEPI no se evidenció la existencia de algún tipo de gestión de riesgos. Es necesario que se cuente con un plan que primero defina la realización de las actividades de gestión de riesgos; luego desarrollar tablas o herramientas para que se realice la identificación de los posibles riesgos que puedan afectar los proyectos, su priorización y análisis para proponer acciones de respuesta. La gestión de riesgos se integraría en un manual o guía de riesgos y planes de acción.

### **4.3 Propuesta de guía de gestión de proyectos**

#### **4.3.1 Procesos de Iniciación**

La guía de gestión de proyecto en su etapa de procesos de iniciación debe incluir los siguientes grupos de actividades:

Primero serán las actividades propias de la solicitud de los estudios técnicos del proyecto, la cual se puede canalizar por dos vías, sea solicitándose directamente a la Rectoría como superior inmediato de la OEPI o a la Comisión de Planta Física como ente institucional que reúne a representantes de las unidades administrativas que intervienen en la contratación y ejecución de obras de infraestructura:

- a) Solicitud del usuario interesado a la Rectoría de un estudio técnico para un proyecto de infraestructura.( documento: carta)
- b) Solicitud del usuario interesado a la Comisión Institucional de Planta Física de un estudio técnico para un proyecto de infraestructura. (documento: carta)
- c) Aprobación de la Rectoría del estudio y envío a OEPI para su ejecución.(documento: carta)
- d) Aprobación de la Comisión de Planta Física y envío a OEPI para su ejecución. (documento: carta)

Los procesos propios del desarrollo de los estudios técnicos serán los siguientes:

- a) Recepción de la solicitud en OEPI e inclusión en la matriz de estudios técnicos en desarrollo.(ver adenda numero 1,plantilla de matriz de estudios técnicos)
- b) Desarrollo del Enunciado del Trabajo (SOW), documento que se conforma de las siguientes partes: documento de descripción y justificación desarrollado por el usuario, análisis y propuestas de sitios para el proyecto, análisis de normativa y reglamentación relacionada con la tipología de proyecto e informe respectivo, desarrollo de programa de necesidades, estimación de áreas y costos por metro cuadrado y posible fecha de ejecución del proyecto con base

en el programa de trabajo.(ver adenda numero 2, plantilla de enunciado del trabajo)

El enunciado de trabajo determina si el proyecto es necesario y posible de ejecutarse, de darse un resultado positivo se continuará con los procesos de iniciación del proyecto:

- a) Enunciado del trabajo aprobado por la Rectoría ( documento: hoja de aprobaciones sobre el mismo documento)
- b) Inclusión del proyecto en el programa de trabajo anual. ( documento: Matriz de trabajo actualizada, ver adenda número 3, plantilla de plan anual de trabajo)
- c) Desarrollo del acta de constitución del proyecto, la cual se estructurará de la siguiente forma: Nombre del proyecto, necesidad o problemática, justificación, objetivos, encargado del proyecto, equipo del proyecto estimado (tipos de profesionales), descripción del alcance, involucrados, plazos (cronograma de hitos) costos estimados, asunciones, restricciones y limitaciones.(ver plantilla numero 4, acta de constitución)
- d) Aprobación del acta por parte de la dirección de OEPI.( sobre el mismo documento)
- e) Completar matriz de identificación de interesados: como los proyectos desarrollados por la OEPI tienen interesados recurrentes, se propone una matriz estandarizada con los interesados comunes y la identificación de sus roles, departamentos dentro de la universidad o en otra institución relacionada, la etapa del proyecto donde intervendría, su nivel de influencia e interés.(ver adenda número 5, plantilla de identificación de interesados)

### 4.3.2 Procesos de planificación

La guía de gestión de proyecto comprenderá las siguientes actividades para los procesos de planificación:

**Plan para la gestión de la integración de proyectos:** el plan de integración se conforma de dos documentos, el plan para la dirección del proyecto y la plantilla de control de cambios:

- a) **Desarrollo de un plan para la dirección del proyecto:** Tomando como entrada el acta de constitución del proyecto se desarrollará un documento guía que permita elaborar planes para la dirección de los diferentes proyectos. El plan de dirección de cada uno de los proyectos indicará como se ejecutan, monitorean y controlan las partes de estudios técnicos, anteproyecto, planos y especificaciones. El plan indicará también cuales planes subsidiarios aplican a cada proyecto específico y como se desarrollarían, según la plantilla establecida. (Ver adenda número 6, plantilla de plan para dirección de proyectos)
- b) **Control de cambios:** aunque es una actividad propia del grupo de procesos de seguimiento y control, debido a que durante el desarrollo de planos de anteproyecto y planos constructivos surgen una serie de detalles técnicos que hacen necesario hacer mejorías o cambios al diseño, las cuales normalmente inciden negativamente en el tiempo y costos del proyecto, es necesaria la implementación de un sistema de control y documentación de cambios, por lo que se plantea el uso de una matriz de control de cambios que se use en cada uno de los proyectos y que involucre al usuario , rectoría y personal de la Oficina Ejecutora.(ver adenda número 19, plantilla de control de cambios)

**Plan para la gestión del alcance:** Tal y como lo indica en PMBOK®, la gestión del alcance en los procesos de planificación debe incluir la recopilación de información, la definición del alcance y la estructura de desglose de trabajo (EDT), por lo tanto el plan de gestión del alcance que es parte de la guía se formula de la siguiente forma:

- a) Recopilación de información: existen tres tipos de recopilaciones que se deben hacer para los proyectos de OEPI, los requisitos para llevar a cabo el proyecto, los requisitos para el diseño del proyecto y los requisitos para dar visado al proyecto. Por lo tanto se proponen tres plantillas estándar, una para cada tipo de recopilación documental. La plantilla para recopilación de requisitos para hacer el proyecto incluirá dos grupos de actividades, el primero se compone de los requisitos de necesidades de equipo: diseñador estructural, eléctrico, mecánico, de sistemas especiales y la cantidad de dibujantes. El segundo grupo se refiere a los requisitos de subcontratos: de diseño, de estudios de capacidad soportante del suelo, estabilidad de taludes, de infiltración del suelo, levantamiento topográfico y levantamiento de obras existentes. La segunda plantilla es la de requerimientos del diseño: el programa arquitectónico, los requerimientos electromecánicos del proyecto, requerimientos de mobiliario, requerimiento de equipamiento especial más una hoja de aprobaciones de los requisitos levantados. La tercera plantilla es la de requerimientos de visados, que incluye los requerimientos del CFIA, del departamento de bomberos, del Ministerio de Salud, la municipalidad respectiva y de SETENA.(ver adenda número 7, plantillas de recopilación de información)
- b) Definición del alcance: el alcance se define mediante la elaboración del programa arquitectónico con áreas y estimados de costos, se revisa el acta del proyecto y se hacen las modificaciones necesarias en los criterios de

aceptación, entregables, exclusiones, restricciones y limitantes de acuerdo a los resultados de la recopilación de requisitos y la elaboración del programa.

- c) Creación de la estructura de desglose de trabajo: se propone una estructura base organizada en entregables que se pueda modificar para cada proyecto específico, la cual se dividirá en seis grupos de entregables: plan de proyecto, estudios técnicos, anteproyecto, planos constructivos, especificaciones técnicas y documentos de cierre. (Ver adenda número 8, plantilla de EDT)

**Plan para la gestión del tiempo:** Para el plan de gestión del tiempo se propone un cronograma base en programa “MS Project”, el cual incluirá las actividades de acuerdo a la EDT establecida, secuenciadas e interrelacionadas y recursos según lo establecido en el levantamiento de requisitos.

Se establecerá una plantilla en programa “MS Project” el cual incluirá las actividades comunes a todos los proyectos secuenciadas e interrelacionadas de la forma lógica en que se desarrollan los mismos, se incluye una asignación de recursos básica que puede ser modificada en cada proyecto específico al igual que las actividades y su interrelación. (Ver adenda número 9, plantilla de cronograma)

**Plan para la gestión de los costos:** el plan para la gestión de costos propuesto tiene dos vertientes, la primera es la de la gestión de los costos de llevar a cabo la construcción del proyecto y el otro el de la gestión de los costos de planificación del proyecto.

- a) La gestión de los costos de la construcción se inicia con estimaciones paramétricas, cuando en los estudios técnicos se levanta el programa

arquitectónico con áreas y costos asignados por los metros cuadrados de cada tipo de área. Luego de terminado el anteproyecto se deben cotejar las áreas finales con respecto a las del programa y reasignar los costos por metro cuadrado de acuerdo a los cambios realizados y actualizar las tablas de costos de la futura edificación. Una vez terminados los planos constructivos se realiza el desglose de actividades de construcción de acuerdo a una plantilla preestablecida y se asignan costos, lo que representa el presupuesto final del proyecto con el cual se inicia el proceso de contratación. Las diferencias de costos con respecto al estimado en anteproyecto deben documentarse y ser notificadas a la administración de la UCR. La retroalimentación de la información en costos es de suma importancia para la Oficina Ejecutora, por lo que es necesario mantener un registro actualizado de los costos y las diferencias entre las estimaciones paramétricas y los costos finales, por lo cual se plantea otra plantilla de matriz de listados de proyectos. (Ver adenda número 11, plantilla para gestión de costos de construcción y adenda número 12, plantilla de historial de costos)

- b) La gestión de los costos de planificación se refiere a los costos de los subcontratos que realice OEPI para llevar a cabo los estudios técnicos, anteproyecto y planos constructivos, los cuales son estimados en los estudios preliminares y se deberán actualizar una vez se complete cada una de las etapas indicadas anteriormente mediante una matriz de seguimiento que se basará en una plantilla preestablecida. (ver adenda número 10, plantilla de gestión de costos de proyecto)

**Plan de gestión de la calidad:** Se propone un plan que agrupe todas las actividades que actualmente se realizan para la consecución de la planeación de un proyecto en la OEPI. Primero se propone integrar los documentos que conforman los requisitos de calidad de proyectos, el “Manual de normas para el desarrollo de proyectos de

infraestructura de la Universidad de Costa Rica” y la “Guía de áreas, medidas y requerimientos mínimos para proyectos de la OEPI-UCR” en una sola matriz de requerimientos de calidad previos al inicio del diseño. Se propone una plantilla de chequeo para los aspectos que deben contener los planos constructivos que se debe contrastar en las tres revisiones que se realicen de cada plano. Adicionalmente y con la finalidad de que exista correspondencia entre planos y especificaciones técnicas, la plantilla de chequeo contiene una casilla que permite relacionar la cantidad y tipos de materiales y procedimientos indicados en planos con los indicados en los folletos de especificaciones. (Ver adendas número 13, requerimientos de calidad y plantilla número 14, listas de chequeo)

**Plan de gestión de los Recursos Humanos:** Para establecer el plan de recursos humanos para las etapas de inicio y planificación de los proyectos se propone primero una “matriz de roles y responsabilidades”, que determine los roles de cada uno de los miembros del equipo, la autoridad de cada uno de ellos, su responsabilidad y competencia. Esta matriz incluye un organigrama base de proyecto que debe modificarse para cada proyecto específico. Para los casos de proyectos que necesiten de adquisición de recursos humanos externos (consultores de servicios profesionales independientes) se usará una adición a la matriz que incluye las actividades de plan de adquisición de personal, calendario de recursos y plan de liberación de personal. (Ver adenda número 15, plantilla de roles y responsabilidades)

**Plan de gestión de las comunicaciones:** El plan de gestión de comunicaciones tiene dos componentes, la primera se refiere al alcance de la información de los involucrados internos de la OEPI y la otra es la gestión de las plantillas del plan de comunicaciones para cada proyecto:

- a) El alcance a la información de los involucrados se hará mediante el uso de la red interna de datos de la OEPI, para cada proyecto se creará una carpeta compartida alojada en el servidor. En esta carpeta se colocarán los archivos de cada una de los planes, informes y plantillas que paulatinamente se vayan completando en cada proyecto. Esta documentación estará protegida pero podrá ser visualizada por todos los involucrados internos. Los únicos que pueden hacer modificaciones a los archivos serán el director, subdirector y encargado de cada proyecto.
  
- b) Con base en el proceso de identificación de interesados por medio de la matriz que se completa en los procesos de inicio, se prepara el plan de comunicaciones, el cual debe indicar como se harán las comunicaciones internas y las comunicaciones con los interesados externos. El plan establece los canales de comunicación, la periodicidad de entrega de información, los métodos por utilizar, los responsables y los procesos de reporte de conflictos. El plan se hará de acuerdo a una plantilla preestablecida. (Ver adenda número 16, plantilla de plan de comunicaciones).

**Plan de gestión de riesgos:** Debido a que los proyectos que se planifican y desarrollan en OEPI tienen una serie de similitudes como el sitio de construcción, los interesados, los miembros de los equipos de trabajo, los aspectos formales y métodos constructivos, existe una alta probabilidad de que los riesgos que se presenten en cada proyecto individual tiendan a ser los mismos. Por lo tanto se propone una matriz con los riesgos más comunes ya identificados y analizados, y con las respuestas exitosas que se han dado en casos anteriores. Además se deja espacio en la matriz para que si un proyecto lo amerita, se agregue un nuevo riesgo identificado. (Ver adenda número 17, plantilla de plan de riesgos)

Los riesgos se clasifican en cuatro grupos: técnicos, internos, externos y de dirección de proyecto. La metodología para la identificación de estos riesgos es por medio del juicio experto, de la experiencia del equipo y extrayendo información de los datos históricos de proyectos anteriores.

La definición de probabilidades se realiza con base en la experiencia previa, se define la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo, se asigna un valor numérico de probabilidad, dividiéndose en 5 categorías, desde los altamente probables hasta improbables.

**Tabla 4-1 Definición de probabilidad**

<b>PROBABILIDAD</b>	<b>DEFINICION</b>
<b>AP</b>	Altamente probable 86-100%
<b>MP</b>	Muy probable 71-85%
<b>P</b>	Probable 31-70%
<b>PP</b>	Poco probable 16-30%
<b>IP</b>	Improbable 0-15%

Fuente: investigación propia.

La definición del impacto se hace con base en el juicio experto y experiencias previas junto con esta definición se establecen los efectos sobre los objetivos del proyecto, a cada riesgo se le asocia una categoría de impacto.

**Tabla 4-2 Definición de impacto**

<b>IMPACTO</b>	<b>DEFINICION</b>
<b>C</b>	Impacto crítico: fallos en el proyecto e incumplimiento de requisitos
<b>S</b>	Impacto severo: Incrementos en el costo y tiempo, los requerimientos secundarios pueden no alcanzarse
<b>Mo</b>	Impacto moderado: incremento moderado en costos y tiempo, pero se alcanzan requerimientos
<b>Me</b>	Impacto menor: incrementos bajos en costo y tiempo

Fuente: investigación propia

Como resultado del análisis cualitativo donde se considera la probabilidad y el impacto de cada riesgo, también se clasifica según la prioridad que debe dársele a su análisis y posterior atención. Se enlistan los 5 tipos de clase en los que se puede clasificar un riesgo:

**Tabla 4-3 Probabilidad e impacto**

<b>Muy Alto</b>	<b>MA</b>
<b>Alto</b>	<b>A</b>
<b>Medio</b>	<b>M</b>
<b>Bajo</b>	<b>B</b>
<b>Muy Bajo</b>	<b>MB</b>

Fuente: investigación propia

Esta clasificación se obtiene de una combinación entre la probabilidad y la importancia identificada para cada riesgo.

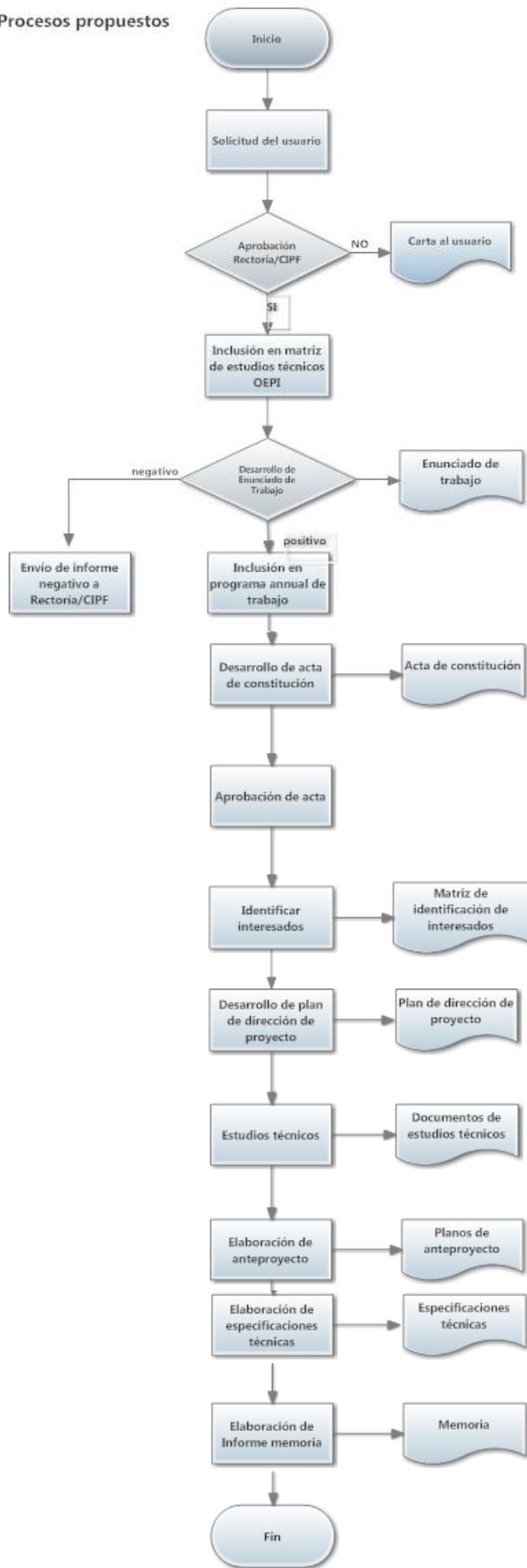
**Tabla 4-4 Impacto e importancia identificada**

Impacto/Probabilidad	AP	MP	P	PP	IP
C	MA	MA	A	M	M
S	MA	A	M	M	B
Mo	A	M	M	B	MB
Me	M	M	B	MB	MB

Fuente: investigación propia

**Plan para el cierre de los procesos de planificación:** El cierre de los procesos de planificación se debe autorizar luego de que se completen los documentos de planos constructivos y especificaciones técnicas. Para documentar este cierre se propone un informe de memoria que resuma las actividades realizadas para llevarlo a cabo, de acuerdo al “Manual de desarrollo de obras de infraestructura para la Universidad de Costa Rica”. Este informe se acompañará de una hoja de firmas de aprobaciones que constate que los planos y especificaciones fueron revisados por el encargado del proyecto, por el subdirector en su rol de jefe de departamento y por uno de los ingenieros(as) del departamento de inspección y presupuesto. En esta misma hoja de aprobaciones se indicará que los documentos también fueron recibidos por la unidad a cargo de la licitación tanto como fueron recibidos por el usuario. (Ver plantilla número 18, plantilla de informe de memoria)

Procesos propuestos



SmartDraw 2012

Figura 4.3 Flujograma de procesos propuestos.

Fuente: Investigación propia

## **CAPITULO V**

### **5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones**

La propuesta de una guía para a gestión de proyectos de infraestructura, en sus etapas de planificación y diseño, responde a una necesidad identificada en el Departamento de Planificación y Diseño de la Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones.

El objetivo de ofrecer la guía se logró potenciando mucha de la información y documentación existente en la propia oficina, que nunca antes había sido ordenada y clasificada dentro de un método ordenado y progresivo. A la información existente se le adjuntó los conocimientos obtenidos de la guía del PMBOK® con lo que se obtuvo una estructura de plantillas y matices acordes a la necesidad de la oficina y a la normas actuales de la administración profesional de proyectos.

El objetivo de revisar las actividades que actualmente conforman los procesos de inicio, diseño y planificación del modelo vigente de trabajo en el Departamento de Planificación y Diseño fue logrado, se determinó mediante el estudio descriptivo de actividades y procesos, el análisis documental y entrevista que en el modelo actual la mayoría de las actividades estaban inconexas y sin seguimiento. Faltan además muchas otras actividades y procedimientos para que los procesos de inicio y planificación tuviesen un hilo conductor. Actualmente existe una serie de documentación y plantillas que no son utilizadas porque se desconoce su beneficio y utilidad o bien porque no son parte de un proceso general.

En concordancia con el segundo objetivo específico, se identificaron aspectos teóricos y conceptuales de la administración de proyectos para ser aplicados en la guía. Específicamente se introdujeron los conceptos establecidos en el PMBOK® sobre grupos de procesos, áreas de conocimiento, enunciado del trabajo, plan de dirección de proyecto, planes subsidiarios, estructura de desglose de trabajo, entre otros.

Se propuso también herramientas, prácticas y técnicas propias de la administración de proyectos que no se usan actualmente en la Oficina Ejecutora tal y como enunciaba el tercer objetivo específico.

El plan de dirección de proyecto se planteó mediante la conformación de planes subsidiarios, cada uno de estos se conforma de plantillas o matrices que pueden ser usados en cada uno de los proyectos que se deban desarrollar dependiendo de las características de estos, en conformidad con lo propuesto en el cuarto objetivo específico.

Luego de aplicadas las entrevistas para recolección de información se observó que todos los involucrados estaban de acuerdo en que los procesos actuales presentan muchos vacíos y en que no hay un documento formalmente establecido que agrupe la información de todas las actividades que conforman los procesos de inicio, planificación y diseño. Entre los aspectos específicos que más entrevistados anotaron se encontraba la falta de un plan de recursos humanos y un plan de comunicaciones. Así también se denota que la falta de seguimiento y criterios de asignación de equipos y proyectos son las mayores debilidades de los actuales procesos.

La aplicación del ejercicio de árbol de problemas tuvo resultados mixtos que no fueron consistentes, ya que muchos de los involucrados internos identificaron orígenes fuera del alcance de este proyecto para los problemas propios de los procesos de inicio, planificación y diseño. La información extraída de esa herramienta no generó aportes mayores a los obtenidos con las entrevistas.

## **5.2 Recomendaciones**

- a) La propuesta de la guía debe ser estudiada por la Rectoría de la Universidad de Costa Rica para valorar su posible aplicación y validar la información ahí indicada. La validación de esta guía la convertiría en un documento de uso obligatorio y parte del acervo documental de la UCR.
- b) La Oficina Ejecutora se conforma de alrededor de 28 personas, con la intención de crecer aun mas en el próximo año, el conocimiento de la administración profesional de proyectos varía mucho, por lo que se recomienda introducir paulatinamente los componentes de la guía para que puedan ser asimilados y se denoten sus beneficios al ser usados sin que esto impacte negativamente los roles y funciones que los colaboradores acostumbran tener.
- c) Se recomienda aplicar una guía equivalente para los procesos de ejecución y control de los proyectos de la OEPI.

- d) Se recomienda que las personas que están involucradas en los procesos de planificación y diseño adquieran las competencias en el área de administración de proyectos necesarias para obtener mayores beneficios de la guía propuesta, así también los líderes y jefaturas de la OEPI deben profesionalizarse en la administración de proyectos.
  
- e) Se recomienda una aplicación de la guía de forma diferenciada, esto significa que se agrupen los proyectos por orden de magnitud y costo, con el fin de que a los proyecto de menor alcance y costo solo se les apliquen algunas partes de esta guía y a los mayores se les aplique la totalidad de la misma. para lograr esto será necesario aplicar dos guías, una para proyectos de menor inversión y una para proyectos de mayor inversión y se debe definir el criterio para la subdivisión.
  
- f) Se recomienda dar seguimiento a la información adicional extraída de las entrevistas, ya que muchas de las respuestas abarcaban aspectos fuera del alcance de este proyecto final, tal y como manuales de puesto y planes de capacitación.

## 6 Bibliografía

Arias, E. R. (2003). 50 a/os construyendo ciudades universitarias. *Presencia Universitaria* , 4,5,6,7.

Chamoun, Y. (2007). *Administracion Profesional de Proyectos La Guia*. Mexico: Mc Graw Hill.

Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. (1988). Reglamento para la Contratacion de Servicios de Consultoria. *La Gaceta* , 5.

Frances, A. (2001). *Estrategias para la Empresa en America Latina*. Caracas: Ediciones IESA.

Kerzner, H. (2005). *Using the Project Managment Maturity Model*. Estados Unidos: John Wiley and Sons.

Mendez, C. (2001). *Metodología, Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación*. Bogota: Mc Graw-Hill Interamericana S.A.

Project Managment Institute. (2008). *Project Managment Book of Knowledga*. Pennsylvania: Lexicom International Ltd.

Sabino, C. (1992). *El proceso de Investigacion*. Caracas: Editorial Panapo.

Sampieri, R. H. (1991). *Metodologia de la Investigacion*. Mexico: Mc Graw-Hill Interamericana de Mexico S.A.

Universidad de Costa Rica, Consejo Universitario. (2010). Acta de sesion 5418. 28.

Universidad de Costa Rica, Consejo Universitario. (1989). Reglamento de la Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones. *Gaceta Universitaria* , 1.

## ADENDUMS

### Adenda 1 Plantilla de matriz de estudios técnicos

I-P1	MATRIZ DE ESTUDIOS TÉCNICOS EN PROCESO
------	--

**AÑO  
EN  
CURSO**



OFICINA  
EJECUTORA DEL  
PROGRAMA DE  
INVERSIONES

ORDEN DE PRIORIDAD	NOMBRE DEL ESTUDIO TÉCNICO	UNIDAD SOLICITANTE	UBICACIÓN (Sede o Recinto)	APROBADO POR	ENCARGADO	FECHA DE INGRESO	ESTATUS
Numeración	Se indica el nombre, primero indicando la sede, finca o recinto y luego el nombre del estudio	Nombre de la unidad académica o administrativa		Rectoría o CIPF y número de oficio	Nombre de la persona que hace el estudio	Fecha en que la rectoría o CIPF lo envió	documentos realizados
						Preparado por	nombre

## Adenda 2 Plantilla de enunciado de trabajo

I-P2	ENUNCIADO DEL TRABAJO
------	-----------------------

**AÑO EN  
CURSO**

**FECHA**



OFICINA  
EJECUTORA DEL  
PROGRAMA DE  
INVERSIONES

PROYECTO	ENCARGADO
----------	-----------

Nombre de la propuesta de proyecto	<b>Descripción</b>	En esta casilla se transcribe la descripción que prepara el usuario del proyecto
	<b>Justificación</b>	En esta casilla se transcribe la justificación que prepara el usuario del proyecto

**Adenda 3 Plantilla de matriz de plan anual de proyectos en diseño**

**I-P3 MATRIZ DE PLAN ANUAL DE PROYECTOS EN DISEÑO**

ORDE N DE PRIO RIDA D	PROYECTO	ENCAR GADO	AREA m2	TOPO GRAFI A	DISEÑO ESTRU CTURA L	DISEÑO ELECT ROMEC C	DIB UJ O	EST UDI O SUE LOS	EST UDI O INFI LTR	PRES U. ESTI MADO	PRES U ASIG NADO	ORI GEN DE FON DOS
-----------------------------------	----------	---------------	------------	--------------------	-------------------------------	-------------------------------	----------------	-------------------------------	--------------------------------	----------------------------	---------------------------	--------------------------------

numeración por prioridad	nombre del proyecto, se indica primero nombre de sede, recinto o finca y luego el nombre del proyecto	nombre del encargado		SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	Indicar monto	SI/NO	Presupuesto ordinario, fideicomiso, FEES, otro
	Color anaranjado indica que el estatus es: en estudios técnicos											
	Color amarillo indica que el estatus es: en anteproyecto											
	Sin color indica que el estatus es: en planos constructivos											
	Color Gris Indica que el estatus es: situación especial											
SUM ATOR IA			SUM A AREA							SUM A PRES.		

Adenda 4 plantilla de acta de constitución del proyecto

CORRESPONDENCIA INTERNA

OEPI \_\_\_\_#\_\_\_\_

FECHA\_\_\_\_\_

## ACTA DE CONSTITUCIÓN DE PROYECTO

**Nombre del proyecto:**

**Departamento:**

**Encargado:**

---

### Índice de contenidos

1. Necesidad o problemática 75
2. Justificación 75
3. Objetivos y criterios de exito 75
4. Encargado 75
5. Equipo de proyecto estimado 75
6. Descripción del alcance 75
7. Involucrados 75
8. Plazos 75
9. Asunciones 75
10. Restricciones y limitaciones 75
11. Aprobaciones 76

## **1. Necesidad o problemática**

[Explicación del problema o necesidad que da origen a la solicitud del estudio del proyecto y a su correspondiente elaboración y aprobación.]

## **2. Justificación**

## **3. Objetivos y criterios de éxito**

## **4. Encargado**

## **5. Equipo de proyecto estimado**

## **6. Descripción del alcance**

## **7. Involucrados**

## **8. Plazos**

## **9. Asunciones**

## **10. Restricciones y limitaciones**

## 11. Aprobaciones

Preparado \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Encargado

Aprobado \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Director Oficina Ejecutora

Aprobado \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Director Unidad solicitante

Aprobado \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Rectoría o CIPF

•-----•

**Adenda 5 plantilla de matriz de  
identificación de interesados**

<b>I-P5</b>	<b>MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS EN EL PROYECTO</b>
-------------	---

**AÑO EN CURSO**      **NOMBRE DEL PROYECTO**



ORGANIZACIÓN	NOMBRE DE INTERESADO	POSICIÓN EN LA ORGANIZACIÓN	LOCALIZACIÓN	ROL EN EL PROYECTO	INFORMACIÓN DE CONTACTO
--------------	----------------------	-----------------------------	--------------	--------------------	-------------------------

UNIDAD SOLICITANTE					
OEPI					
RECTORÍA					
VICERRECT. ADMINISTRAC.					
OFICINA SUMINISTROS					
CONTRALORIA					



Adenda 6 Plantilla de plan de dirección de proyecto

CORRESPONDENCIA INTERNA

OEPI \_\_\_\_#\_\_\_\_

FECHA\_\_\_\_\_

## PLAN DE DIRECCIÓN DE PROYECTO

Nombre del proyecto:

Departamento:

Encargado:

---

Preparado por

Nombres	Rol en OEPI y/o UCR

Control de versiones de plan de dirección

Versión	Fecha	Autor	Descripción de cambios
1.0			

## **INDICE DE CONTENIDOS**

PLAN DE PROYECTO 81

ALCANCE 81

TIEMPO 81

COSTOS 82

Plan de calidad 82

**Resumen** 82

PLAN DE RECURSOS HUMANOS 83

PLAN DE COMUNICACIONES 83

PLAN DE RIESGOS 83

PLAN DE CIERRE DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN 83

## **7 PLAN DE PROYECTO**

[Se indica que el plan se desarrolla con base en los procesos establecidos por la guía del PMBOK® 2008. Incluir introducción y resumen.]

## **8 ALCANCE**

[Se indica cuáles de los tres tipos de recopilaciones de requisitos aplican en el proyecto, se adjuntan las tablas.]

[Se define el alcance haciendo referencia al programa arquitectónico, el cual se adjunta al documento del plan.]

[Se adjunta la EDT base y se hacen las modificaciones específicas del proyecto.]

## **9 TIEMPO**

[Se usa el programa MS Project como la herramienta en los siguientes procesos:

- Definir actividades.
- Secuenciar actividades.
- Estimar recursos.
- Estimar duraciones.
- Desarrollo del cronograma.]

[El cronograma se adjunta al plan.]

## **10 COSTOS**

**10.1** [Se incluyen las dos plantillas, si es de caso, que desglosan los costos del proyecto y los costos de planificación. Se acompaña de una breve explicación de la forma en que se calcularon los costos.]

**11**

## **12 Plan de calidad**

### **Resumen**

[Se describen los antecedentes y justificación que pueden ser extraídos de los documentos de iniciación del proyecto. se describen los objetivos de calidad.]

### Requisitos de calidad

[Se mencionan los documentos de requisitos que se usan en este proyecto y se adjunta la matriz. Se indica la forma en que el proyecto va cumplir con esos requisitos]

### Herramientas de calidad

[Se hace referencia y se adjuntan las tablas de chequeo de requisitos para planos.]

### Responsable de la calidad

[Nombre y responsabilidades.]

### Procesos para asegurar la calidad

[Se describen los procesos de revisiones que se realizan]

### **13 PLAN DE RECURSOS HUMANOS**

[Se adjunta la “Matriz de roles y responsabilidades”, el organigrama específico del proyecto y si es del caso la adición de la matriz para recursos externos.]

### **14 PLAN DE COMUNICACIONES**

[Se adjunta la matriz del plan de comunicaciones que indique canales, periodicidad, métodos y responsables.]

### **15 PLAN DE RIESGOS**

[Se adjunta la matriz del plan de riesgos, la cual se modifica de acuerdo a las características del proyecto.]

### **16 PLAN DE CIERRE DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN**

[Se adjunta memoria y hoja de aprobaciones.]

**Adenda 7 plantilla de tabla de  
recopilación de requisitos**

**P-P7 TABLA DE RECOPIACIÓN DE REQUISITOS -PROCESOS DE PLANIFICACIÓN**

<b>AÑO EN CURSO</b>	<b>FECHA</b>	<b>VERSIÓN</b>						
			REQUISITOS DE EQUIPO INTERNO	REQUEIRIMIENTOS SI/NO	ACCIÓN POR TOMAR	REQUERIMIENTOS DE SUBCONTATOS	REQUERIMIENTOS SI/NO	ACCIÓN POR TOMAR



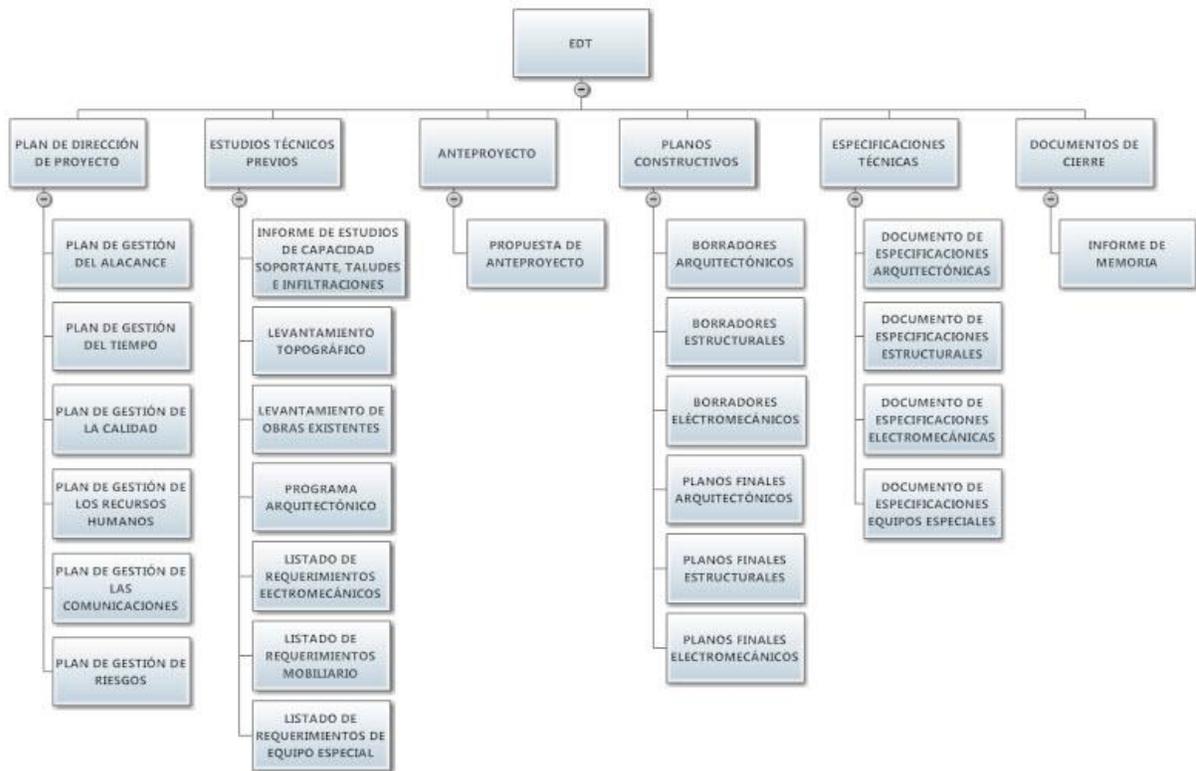
OFICINA  
EJECUTORA DEL  
PROGRAMA DE  
INVERSIONES

<b>Nombre del proyecto</b>	<b>CLASIFICACIÓN DEL PROYECTO</b>	DISEÑO ARQUITECTONICO			DISEÑO ARQUITECTONICO		
		DISEÑO ESTRUCTURAL			DISEÑO ESTRUCTURAL		
		DISEÑO ELÉCTRICO			DISEÑO ELÉCTRICO		
		DISEÑO MECÁNICO			DISEÑO MECÁNICO		
		DISEÑO DE SISTEMAS ESPECIALES			DISEÑO DE SISTEMAS ESPECIALES		
		# DIBUJANTES			DIBUJANTES		
		TOPOGRAFÍA			ESTUDIO CAPACIDAD SOPORTANTE DE SUELOS		
		LEVANTAMIENTO DE OBRAS EXISTENTES			ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE TALUDES		
					ESTUDIO DE INFILTRACIONES		
					LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO		
					LEVANTAMIENTO DE OBRAS EXISTENTES		
					ESTUDIO DE INGENIERÍA (ELÉCTRICO)		

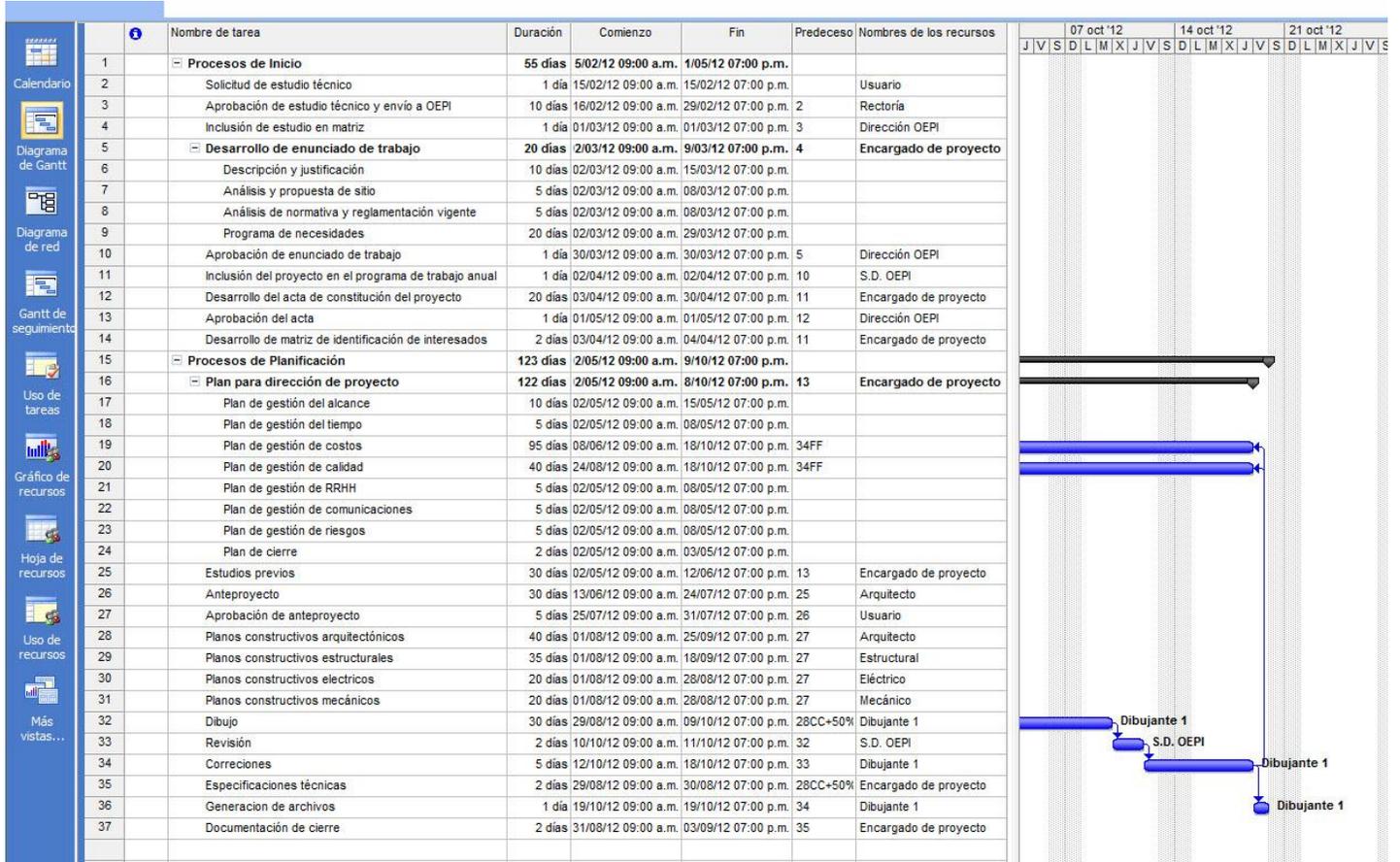
REALIZADO POR \_\_\_\_\_

APROBADO POR \_\_\_\_\_

## Adenda 8, estructura de desglose de trabajo



# Adenda 9, plantilla de cronograma en MS Project



### Adenda 10 Plantilla de tabla de estimados de costos del proyecto

P-P10	TABLA DE ESTIMADO DE COSTOS DE SUBCONTRATOS
-------	---

**AÑO EN  
CURSO**

**FECHA**



OFICINA  
EJECUTORA DEL  
PROGRAMA DE  
INVERSIONES

PROYECTO	ACTIVIDAD	COSTO ESTIMADO	REFERENCIA (PARAMÉTRICA)
----------	-----------	----------------	-----------------------------

Nombre del proyecto	ESTUDIO DE CAPACIDAD SOPORTANTE DEL SUELO	₡ -	0.4% DEL COSTO ESTIMADO DEL EDIFICIO
	ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE TALUDES	₡ -	0.1% DEL COSTO ESTIMADO DEL EDIFICIO
	ESTUDIO DE INFILTRACIONES	₡ -	0.1% DEL COSTO ESTIMADO DEL EDIFICIO
	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	₡ -	
	DIBUJO	₡ -	30 000 COLONES POR LÁMINA
	PLANOS CONSTRUCTIVOS	₡ -	4% DEL COSTO ESTIMADO DEL EDIFICIO
	DISEÑO ESTRUCTURAL	₡ -	1.2% DEL COSTO ESTIMADO DEL EDIFICIO
	DISEÑO MECÁNICO	₡ -	0.4% DEL COSTO ESTIMADO DEL EDIFICIO
	DISEÑO ELÉCTRICO	₡ -	0.8% DEL COSTO ESTIMADO DEL EDIFICIO
	<b>TOTALIZACIÓN</b>	₡ -	
	5% DE IMPREVISTOS	₡ -	
	<b>TOTAL</b>	₡ -	

REALIZADO POR \_\_\_\_\_

**Adenda 11 Plantilla de gestión de costos de construcción**

**P-P11 TABLA DE ESTIMADO DE COSTOS DE CONSTRUCCIÓN**



OFICINA  
EJECUTORA DEL  
PROGRAMA DE  
INVERSIONES

**AÑO EN  
CURSO**

**FECHA**

PROYECTO	ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO ACTIVIDAD	PORCENTAJE
----------	-----------	----------	--------	----------------	-----------------	------------

Nombre del proyecto				0	0	%
	SE TRASLADAN LAS ACTIVIDADES DE LA PLANTILLA DEL "MS PROJECT"			0	0	
				0	0	
				0	0	
				0	0	
				0	0	
				0	0	
				0	0	
				0	0	
	<b>TOTALIZACIÓN</b>			0	0	
	10% DE IMPREVISTOS			0		
	<b>TOTAL</b>			0	0	
	AREA DEL PROYECTO PONDERADA					
	COSTO POR m2					

REALIZADO POR \_\_\_\_\_

**Adenda 12 Plantilla  
de tabla de historial  
de costos**

**TABLA DE HISTORIAL DE COSTOS**



OFICINA  
EJECUTORA DEL  
PROGRAMA DE  
INVERSIONES

FECHA

HISTORIAL DE COSTOS DE PROYECTO	HISTORIAL DE DURACION POR ACTIVIDAD EN DIAS
---------------------------------	---

TIPOLOGÍA	NOMBRE	FECHA FINALIZACIÓN	COSTO EN COLONES	ÁREA EN m2	COSTO POR m2	VALOR PRESENTE	VALOR PRESENTE m2	ESTUDIOS TÉCNICOS	ANTEPROYECTO	PLANOS CONSTRUCTIVOS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	LICITACIÓN
Remodelación	INIFAR, Remodelación	2009	53.34 2.643,42	140,0	38 1.01 8,88	56.36 8.864,24	402.6 34,74					
Construcción	Escuela de Enfermería, II etapa edificio	2009	207.2 03.63 0,99	375,0	55 2.54 3,02	218. 958.6 52,89	583.8 89,74					
Remodelación	Escuela de Economía, remodelación de oficinas	2008	74.33 2.376,65	285,0	26 0.81 5,36	84.51 0.013, 85	296.5 26,36					
Remodelación	Escuela de Estudios Generales, techos y terraza	2010	62.07 5.458,55	470,0	13 2.07 5,44	62.61 6.676, 94	133.2 26,97					
Construcción	CELEQ, Nuevo edificio	2007	573.8 29.60 3,58	1.500,0	38 2.55 3,07	773. 225.3 36,63	515.4 83,56					
Construcción	Sede de Limón, muro de gaviones	2008	206.6 51.19 4,73	1.102,0	18 7.52 3,77	234. 946.0 10,29	213.1 99,65					
Construcción	LANAMME, centor de transferencia tecnológica	2008	217.7 38.83 0,00	600,0	36 2.89 8,05	247. 551.7 71,77	412.5 86,29					
Construcción	Centro de acopio	2008	69.64	252	27	79.18	314.2					

ion			9.378,98	,0	6.386,42	5.817,11	29,43						
Remodelación	Instituto de Investigaciones Psicológicas, remodelación	2008	∅ 81.60 3.330,53	450,0	∅18 1.34 0,73	∅ 92.77 6.511,45	∅ 206.1 70,03						
Ampliación	Escuela de Nutrición, III etapa edificio	2009	∅ 232.7 19.78 0,29	500,0	∅46 5.43 9,56	∅245. 922.3 77,67	∅ 491.8 44,76						
Remodelación	Escuela de Administración Pública, remodelación	2008	∅ 55.65 6.175,33	270,0	∅20 6.13 3,98	∅ 63.27 6.654,94	∅ 234.3 57,98						
Remodelación	Sede de Limón, reacondicionamiento de soda	2010	∅ 38.49 6.102,59	197,5	∅19 4.91 6,98	∅ 38.83 1.739,23	∅ 196.6 16,40						
Construcción	Sede de Guanacaste, Centro Infantil	2009	∅ 208.9 75.20 6,60	480,0	∅43 5.36 5,01	∅220. 830.7 33,07	∅ 460.0 64,03						
Construcción	Sede del Atlántico, modulo de aulas	2009	∅ 107.9 00.08 7,32	255,0	∅42 3.13 7,60	∅114. 021.4 46,70	∅ 447.1 42,93						
Mejoras	Sede de Limón, cambio de cubierta de gimnasio	2010	∅ 50.85 6.742,83	1.450,0	∅ 35.0 73,6 2	∅ 51.30 0.148,41	∅ 35.37 9,41						
Ampliación	JAFAP, remodelación y ampliación	2006	∅ 159.9 32.95 4,60	326,0	∅49 0.59 1,89	∅245. 428.8 85,52	∅ 752.8 49,34						
Mejoras	Sede de Occidente, cambio de techos Museo	2008	∅ 95.61 6.234,78	943,0	∅10 1.39 5,80	∅108. 708.0 71,64	∅ 115.2 78,97						
Construcción	Escuela de Bibliotecología, nuevo edificio	2009	∅ 258.1 62.53 2,70	669,0	∅38 5.89 3,17	∅272. 808.5 41,62	∅ 407.7 85,56						
Construcción	CINESPA, Observatorio solar	2010	∅ 13.66 2.700,57	24,0	∅56 9.27 9,19	∅ 13.78 1.821,80	∅ 574.2 42,57						
Remodelación	Instituto Confucio, remodelación II etapa	2010	∅ 41.73 0.887,99	300,0	∅13 9.10 2,96	∅ 42.09 4.727,82	∅ 140.3 15,76						
Remodelación	Escuela de Artes Dramáticas, Nuevo edif. Rem.	2009	∅ 241.8 93.74	970,0	∅24 9.37	∅255. 616.7	∅ 263.5 22,47						

n			6,17		5,00	98,57					
Remodelación	CASE Fac. Agroalimentarias, remodelación	2011	50.281.915,65	120,0	419.015,96	50.281.915,65	419.015,96				

Adenda 13 Plantilla de requerimientos de calidad para proyectos

P-P13

FECHA\_\_\_\_\_

## **REQUERIMIENTOS DE CALIDAD PARA PROYECTOS**

**Nombre del proyecto:**

**Departamento:**

**Encargado:**

---

### **INDICE DE CONTENIDOS**

REQUISITOS DE CALIDAD PARA ESTUDIOS TÉCNICOS 94

Pre inversión 94

Perfil de proyecto 95

Estudio de pre factibilidad 95

Estudio de factibilidad 95

Evaluación y Financiamiento 96

REQUISITOS DE CALIDAD,ÁREA EN m2 POR PERSONA 96

REQUISITOS DE CALIDAD PARA EDIFICIOS DE AULAS 97

REQUISITOS DE CALIDAD PARA EDIFICIOS DE RESIDENCIAS ESTUDIANTILES  
98

REQUISITOS DE CALIDAD PARA EDIFICOS DE LABORATORIOS 99

REQUISITOS DE CALIDAD PAR EDIFICIOS Y ÁREAS DE ALMACENAMIENTO DE  
SUSTANCIAS QUÍMICAS 100

REQUISITOS DE CALIDAD PARA EDIFICIOS DE OFICINAS, ADMINISTRATIVOS Y DE SERVICIO	102
REQUISITOS DE CALIDAD PARA EDIFICIOS DE COMEDOR Y COCINAS DE SERVICIO AL PÚBLICO	102
REQUISITOS DE CALIDAD PARA EDIFICIOS PARA AUDITORIOS	103
REQUISITOS DE CALIDAD PARA ESTACIONAMIENTOS	104
REQUISITOS DE CALIDAD PARA EQUIPOS DE ELEVADORES	105
REQUISITOS DE CALIDAD PARA ESCALERAS DE EMERGENCIA	106
REQUISITOS DE CALIDAD PARA ÁREAS DE COLECCIONES EN BIBLIOTECAS Y ARCHIVOS	107
REQUISITOS DE CALIDAD PARA EQUIPAMIENTO CONTRA INCENDIOS Y ALARMAS	108
CONSIDERACIONES ADICIONALES DE CALIDAD PARA PROYECTOS	108

## **17 REQUISITOS DE CALIDAD PARA ESTUDIOS TÉCNICOS**

### **18 Pre inversión**

Los estudios de pre inversión se clasifican en función de la magnitud de la inversión, se clasifican los proyectos de la siguiente manera:

- Grupo A: proyectos de construcción con áreas mayores a 2500m<sup>2</sup>
- Grupo B: proyectos de construcción con áreas entre 1000 y 2500m<sup>2</sup>
- Grupo C: proyectos de construcción con áreas menores a 1000m<sup>2</sup>
- Grupo D: proyectos de construcción especiales.

#### Proyectos Grupo A

Estos proyectos deben evaluarse de la siguiente forma:

- Perfil del proyecto.
- Estudio de pre factibilidad.
- Estudio de factibilidad.
- Evaluación y financiamiento.

#### Proyectos Grupo B

Estos proyectos deben evaluarse de la siguiente forma:

- Perfil del proyecto.
- Estudio de pre factibilidad y factibilidad ( conjunto)
- Evaluación y financiamiento.

## Proyectos Grupo C y D

Estos proyectos deben evaluarse de la siguiente forma:

- Perfil del proyecto.
- Evaluación y financiamiento.

### **19 Perfil de proyecto**

Incluye descripción general de la propuesta de proyecto, antecedentes y beneficios que puedan derivarse de la puesta en marcha del proyecto, de acuerdo a programas y objetivos de la unidad promotora.

### **20 Estudio de pre factibilidad**

Desde el punto de vista técnico se debe estudiar los siguientes aspectos: área requerida, programa de necesidades, ubicación topográfica, suelos, clima, geografía, tipología arquitectónica, sistema constructivo, con el fin de determinar su viabilidad técnica.

### **21 Estudio de factibilidad**

En el campo de la arquitectura e ingeniería, OEPI debe preparar un anteproyecto como propuesta espacial, técnica y funcional, que defina el carácter e identidad del proyecto, además, que incluya una estimación de costo. Su representación se hará mediante elementos gráficos e iconográficos.

## **22 Evaluación y Financiamiento**

El proyecto se somete al conocimiento de la rectoría, la cual debe analizar su conveniencia y de acuerdo con la capacidad financiera de la Institución decidirá proceder con su aprobación, rechazo o postergación.

[Estos requisitos son parte esencial del documento “Normas para el desarrollo de proyectos de construcción de la Universidad de Costa Rica” los cuales se consideran sobrepasados e incluidos en la propuesta de esta guía, pero al ser parte de una normativa interna deben considerarse.]

## **23 REQUISITOS DE CALIDAD,ÁREA EN m2 POR PERSONA**

### **23.1**

1. Aulas: 1.5 m<sup>2</sup>
2. Bibliotecas: 2.5m<sup>2</sup> ( 2,34m<sup>2</sup> por cada 1000 volúmenes de colección)
3. Sala de Reuniones: 2.5m<sup>2</sup>

4. Comedores: 1.75m<sup>2</sup>
5. Laboratorios en general: 3m<sup>2</sup>
6. Auditorios: 1.35m<sup>2</sup> ( 1.7 incluyendo servicios adicionales)
7. Vestíbulos: 0.15m<sup>2</sup>
8. Salas de espera, recepción: 0,3m<sup>2</sup>
9. Estación para cómputo, uso educacional, alta frecuencia: 1.2m<sup>2</sup>
10. Estación para cómputo, baja frecuencia: 1.8m<sup>2</sup>
11. Estaciones de trabajo en área común: 3.5m<sup>2</sup>
12. Cubículo individual pequeño, sin atención de usuarios: 5m<sup>2</sup>
13. Oficina administrativa cerrada, con atención de usuarios: 6m<sup>2</sup>
14. Cubículo de profesor o investigador: 6m<sup>2</sup>
15. Oficina de técnico con equipo especializado: 6m<sup>2</sup>
16. Oficina de jefatura: 9m<sup>2</sup>
17. Oficina de profesor encargado: 9m<sup>2</sup>
18. Oficina de dirección, decanatura: 14m<sup>2</sup>

## **24 REQUISITOS DE CALIDAD PARA EDIFICIOS DE AULAS**

1. Aceras exteriores de 2.00m de ancho
2. Un inodoro, un mingitorio por cada 30 alumnos, un lavabo por cada 60 y un bebedero por cada 90.
3. Barandas de 0.90 m de altura mínima y 1.3 m en escaleras de emergencia
4. Escalera de 1.20m de ancho mínimo para un máximo de 200m<sup>2</sup> de construcción por piso, 1.80 m para un máximo de 300m<sup>2</sup> de construcción por piso y 2.40 m en áreas de piso mayores. Huellas de 30 cm mínimo en todos los casos.
5. Escaleras de emergencia de 1.20 m de ancho mínimo, en edificios de tres o mas niveles o de dos niveles con condiciones de seguridad especiales. (ver “escaleras de emergencia”)

6. Anchos de pasillos de 2.40 m como mínimo se aumentarán a razón de 60 centímetros por cada cien metros adicionales o fracción.
7. Servicio sanitario accesible de 1.55 x 2.25m ( medidas internas)
8. Buque de puerta para acceso con personas con discapacidad de 1,025m.
9. Todas las puertas hacia las áreas exteriores deben tener doble acción o abrir únicamente hacia afuera.
10. Todas las aulas deben tener ventilación cruzada.
11. Todos los edificios deben contar con rejas o verjas en el primer nivel.
12. La altura del cielo raso nunca será menor a 2.5m.s.n.p.t.
13. Ninguna puerta dentro del edificio puede estar a una distancia menor a los 2m de las escaleras ni mayor a los 40m.

## **25 REQUISITOS DE CALIDAD PARA EDIFICIOS DE RESIDENCIAS ESTUDIANTILES**

1. Las habitaciones serán de tres personas o individuales.
2. Todos los muebles de cocinas serán de concreto, enchapados con cerámica o material equivalente.
3. Los edificios de residencias deben contar al menos con las siguientes áreas comunes: área común para estudio, cocina, lavandería y un área común de esparcimiento y televisión.
4. Un inodoro por cada 15 camas, un mingitorio por cada 20 camas, un lavatorio por cada 10 camas y una ducha por cada 10 camas como mínimo.
5. Cada residente debe contar con un armario o closet de 75 cm. de ancho mínimo, un escritorio o mesa para estudio individual de 75 cm. de ancho mínimo y un casillero con llave para guardar sus utensilios de cocina y víveres.
6. Aceras de acceso de 1.5m de ancho mínimo
7. Un acceso vehicular para carga y descarga.

8. Barandas de 0.90 m de altura mínima y 1.3 m en escaleras de emergencia
9. Escalera de 1.20m de ancho mínimo para un máximo de 200m<sup>2</sup> de construcción por piso, 1.80 m para un máximo de 300m<sup>2</sup> de construcción por piso y 2.40 m en áreas de piso mayores. Huellas de 30 cm. mínimo en todos los casos.
10. Escaleras de emergencia de 1.20 m de ancho mínimo, en edificios de tres o más niveles, o en edificios de dos niveles siempre y cuando tengan habitaciones en el segundo nivel. (ver “escaleras de emergencia”).
11. Anchos de pasillos de 1.50 m como mínimo
12. Servicio sanitario accesible de 1.55 x 2.25m ( medidas internas)
13. Buque de puerta para acceso con personas con discapacidad de 1,025m.
14. Todas las puertas hacia las áreas exteriores deben tener doble acción o abrir únicamente hacia afuera.

## **26 REQUISITOS DE CALIDAD PARA EDIFICOS DE LABORATORIOS**

1. Aceras de acceso de 1.5m de ancho mínimo.
2. Barandas de 0.90 m de altura mínima y 1.3 m en escaleras de emergencia
3. Escalera de 1.20m de ancho mínimo para un máximo de 200m<sup>2</sup> de construcción por piso, 1.80 m para un máximo de 300m<sup>2</sup> de construcción por piso y 2.40 m en áreas de piso mayores. Huellas de 30 cm. mínimo en todos los casos.
4. Escaleras de emergencia de 1.20 m de ancho mínimo, en edificios de tres o más niveles, o en edificios de dos niveles siempre y cuando tengan laboratorios en el segundo nivel. (ver “escaleras de emergencia”).
5. Anchos de pasillos de 1.50 m como mínimo
6. Servicio sanitario accesible de 1.55 x 2.25m ( medidas internas)
7. Buque de puerta para acceso con personas con discapacidad de 1,025m.

8. Todas las puertas hacia las áreas exteriores deben tener doble acción o abrir únicamente hacia afuera.
9. las puertas de acceso de laboratorios deben prever el paso de equipos de más de 1.2 m. de ancho.
10. Deben tener duchas y lavaojos de emergencia.

## **27 REQUISITOS DE CALIDAD PAR EDIFICIOS Y ÁREAS DE ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**

Estas especificaciones son una referencia textual del capítulo 6.4 del documento “Lineamientos para el almacenamiento de sustancias químicas” versión 01 elaborado por Ariel Alfaro Vargas, regente químico de la escuela de química de la UCR el 22 de noviembre del 2007.

1. Se debe definir un lugar específico para el almacenamiento de las sustancias químicas, así como las cantidades que se van a tener en ese lugar.
2. En lo posible no se debe tener más de un sitio de almacenamiento de sustancias químicas.
3. El lugar para el almacenamiento debe ser independiente del lugar de trabajo.
4. Los cuartos o áreas para el almacenamiento se deben marcar e identificar con la simbología y rotulación correcta ( Norma oficial D-12725)
5. La ventilación de ese lugar debe ser adecuada (no se deben sentir olores en el lugar) puede ser natural o forzada.
6. Se debe realizar la construcción de los pisos de manera tal que no tengan grietas, que sean sólidos, lavables y no porosos en las construcciones nuevas. En el caso de que ya se encuentren construidos se debe corregir lo mas que se pueda las grietas y los poros en el piso( por ejemplo con pintura epóxica)
7. Se debe tener una iluminación adecuada (mínimo 500 lux); además las instalaciones eléctricas deben ser anti chispa si hay sustancias inflamables en gran cantidad

(Más de 100L)

8. Se debe contar con un sistema de contención de derrames (por ejemplo pendiente ligera del piso hacia un desagüe colector seguro, muros de contención, etc.)
9. Las paredes y ventanas deben construirse de tal manera que eviten que la luz solar incida directamente sobre las sustancias químicas.
10. Se debe tener todo el tiempo los pasillos despejados, además, las áreas de circulación deben ser de por lo menos un metro y medio de ancho.
11. Se debe construir salidas de emergencia.
12. Las puertas de salida de emergencia se deberán abrir en el sentido de la evacuación, sin necesidad de usar llave u otros mecanismos complicados.
13. Se debe asegurar que la atmósfera de las áreas de almacenamiento sea seca (no debe haber agua en las paredes ni crecimiento de hongos) y tengan una temperatura igual a la del ambiente (inferiores a 30°C.)
14. Las paredes y techos no deben presentar filtraciones o goteras.
15. Se debe tener ducha y lavajos de seguridad a una distancia adecuada (se debe llegar a ellos en máximo 10 segundos desde cualquier lugar del almacén).
16. Los techos de los lugares de almacenamiento se deben construir a tres metros de altura mínimo; los materiales deben ser de alta resistencia mecánica, incombustibles y pintados de manera que se puedan limpiar con facilidad: si se almacena una gran cantidad de sustancias explosivas o inflamables, este debe ser tipo voladizo.
17. Las paredes se deben construir con materiales que sean resistentes al fuego, por lo menos deben tener una resistencia al fuego (Rf) de dos horas.
18. Se debe evitar el sistema de almacenamiento en forma de herradura o península, ya que en caso de que ocurra una emergencia las personas pueden quedar atrapadas.
19. Todos los edificios de almacenamiento de químicos de dos niveles en adelante deberán contar con escalera de emergencia.

## **28 REQUISITOS DE CALIDAD PARA EDIFICIOS DE OFICINAS, ADMINISTRATIVOS Y DE SERVICIO**

1. Aceras de acceso de 1.50m de ancho
2. Un inodoro, un mingitorio y un lavabo para hombres por cada 400m<sup>2</sup>, por planta. Un inodoro y un lavabo para mujeres por cada 300m<sup>2</sup>, por planta.
3. Un parqueo por cada 50m<sup>2</sup> de construcción.
4. Barandas de 0.90 m de altura mínima y 1.3 m en escaleras de emergencia
5. Escalera de 1.50m. de ancho mínimo. Huellas de 30 cm. mínimo.
6. Escaleras de emergencia de 1.20 m de ancho mínimo, en edificios de tres o mas niveles. (ver “escaleras de emergencia”).
7. Anchos de pasillos de 1,20 m como mínimo
8. Servicio sanitario accesible de 1.55 x 2.25m ( medidas internas)
9. Buque de puerta para acceso con personas con discapacidad de 1,025m.
10. Todas las puertas hacia las áreas exteriores deben tener doble acción o abrir únicamente hacia afuera.
11. Las estaciones de trabajo tendrán como mínimo 1.2 x1.6 m. deben tener un gavetero móvil de 45 x 45 cm. y ser construidas con material aglomerado de 17 mm. de espesor como mínimo y contar con al menos 2 orificios con pasa cables plástico de 6cm de diámetro

## **29 REQUISITOS DE CALIDAD PARA EDIFICIOS DE COMEDOR Y COCINAS DE SERVICIO AL PÚBLICO**

1. Altura mínima de cielo raso 2.5m
2. Debe contar con área separada físicamente de preparación, consumo y servicios sanitarios.

3. Pisos no porosos, de material liso, antideslizante y lavable.
4. Las cocinas deberán tener un desagüe de piso y pendiente hacia el mismo.
5. Los cielos rasos deben ser lisos, de color claro y sin elementos o figuras que guarden polvo o suciedad.
6. En las cocinas las uniones de piso a pared deben ser cóncavas.
7. Las puertas que den hacia el exterior deben abrir hacia fuera y tener un cierre mecánico.
8. Debe haber un núcleo de servicios sanitarios para mujeres, hombre y otro para el personal.
9. Los servicios sanitarios se calcularán por la capacidad del recinto: para hombres serán un inodoro, un orinal y un lavatorio hasta 40 personas. Dos inodoros un orinal y dos lavatorios hasta 90 personas. Dos inodoros, dos orinales y dos lavatorios hasta 150 personas. Tres inodoros, dos orinales y dos lavatorios hasta 225 personas. Mujeres: un inodoro y un lavatorio hasta 40 personas, dos inodoros y dos lavatorios hasta 90 personas. Tres inodoros y dos lavatorios hasta 150 personas. Cuatro inodoros y dos lavatorios hasta 225 personas.
10. Debe colocarse un lavamanos en el área de preparación.
11. Debe tener un área de aseo y lavado con pileta y armario.

### **30 REQUISITOS DE CALIDAD PARA EDIFICIOS PARA AUDITORIOS**

1. Debe contar con butacas fabricadas como mínimo de polipropileno, con soporte de tubos de acero.
2. Todas las butacas deben contar con atril retráctil.
3. Las gradas donde se ubicarán las butacas deben tener al menos 95 cm de largo.

4. En el caso de edificios de auditorio independientes, deben contar con servicios sanitarios para ambos sexos, según el artículo XI.22 del reglamento de construcción y según el reglamento de la ley 7600.
5. En el caso de edificios de auditorio independientes debe contar con su propio vestíbulo y su área se calculará con base en 0.25m<sup>2</sup> por persona.

### **31 REQUISITOS DE CALIDAD PARA ESTACIONAMIENTOS**

1. Edificios de aulas, auditorios o predominancia en un 60% de aulas, deben contar con 5 espacios de estacionamiento por cada aula o un espacio por cada 25m<sup>2</sup> de área de piso, excluyendo pasillos y servicios sanitarios (prevalece el criterio que genere más espacios de parqueo).
2. Edificios de residencias, deben contar con 0.1 estacionamientos por unidad habitacional, el número de estacionamientos no puede ser menor a 4.
3. Edificios de bibliotecas, deben tener un estacionamiento por casa 40m<sup>2</sup> de área de uso de público general más un estacionamiento por cada 20m<sup>2</sup> de área de oficinas y administración.
4. Edificios administrativos, oficinas o predominancia en un 60% de oficinas, deben contar con un espacio de estacionamiento por cada 30m<sup>2</sup> de construcción.
5. Edificios de almacenes y bodegas, deben contar con un espacio de estacionamiento por cada 40m<sup>2</sup>, con un mínimo de tres estacionamientos más dos espacios de carga y descarga.
6. Edificios de laboratorios clínicos, deben tener un espacio de estacionamiento por cada 40m<sup>2</sup>, con un mínimo de tres estacionamientos.
7. Edificios de consultorios, deben tener un espacio de estacionamiento por cada consultorio más un espacio de estacionamiento por cada 5m<sup>2</sup> de área de sala de espera.

Todos estos criterios se basan en lo indicado en el plan regulador del cantón de Montes de Oca, el año 2007. Para otras tipologías de edificios no enlistados referirse a este documento.

## **32 REQUISITOS DE CALIDAD PARA EQUIPOS DE ELEVADORES**

Todo edificio de más de 4 pisos, o con piezas habitables que estén a una altura de 12 metros o más sobre el nivel de la acera, deberá contar con un ascensor capaz de transportar como mínimo al 12% de su población en 5 minutos. Para efecto del cálculo de la población del edificio se usará el siguiente criterio:

1. Oficinas: Una persona por cada 6 m<sup>2</sup> de área bruta de construcción.
2. Apartamentos (residencias): De acuerdo con el número de piezas habitables.
3. Almacenes: Una persona por cada 2,50 m<sup>2</sup> de área de venta, con acceso de público.

Las dimensiones mínimas internas en las cabinas de ascensores serán:

Ancho puerta: 110 cm.

Ancho libre: 130 cm.

Profundidad libre: 150 cm.

La determinación del número, tamaño, velocidad, localización óptima y operación de elevadores se deberá hacer consultando a las empresas especializadas en el ramo y solicitándoles una memoria de cálculo como respaldo.

El espacio interno del ascensor deberá ser suficiente como para que pueda entrar y ubicarse una silla de ruedas sin dificultad, esto significa al menos 1,50 metros de profundidad por 1,30 metros de ancho efectivo. No podrá tener obstáculos que impidan el libre movimiento de la misma.

Los criterios sobre elevadores se basan en lo indicado en el plan regulador del cantón de Montes de Oca, el año 2007. Para otras tipologías de edificios no enlistados referirse a este documento.

### **33 REQUISITOS DE CALIDAD PARA ESCALERAS DE EMERGENCIA**

1. Estarán ubicadas de tal manera que permitan a los usuarios salir del edificio en caso de emergencia, en forma rápida y segura; deberán desembocar a la acera, al nivel del suelo o en área amplia segura al exterior.
2. En la construcción del soporte y en toda la estructura se usará material incombustible.
3. Cada piso deberá estar servido por una escalera de emergencia para cada 600 m<sup>2</sup> de área de piso o fracción superior a 300 m<sup>2</sup>. Una escalera puede servir a varios pisos.
4. Las escaleras de diseño recto deberán tener un ancho mínimo de 1,20 metros. No se permitirá el uso de escaleras de caracol para emergencias. Tendrán una huella mínima de 28 centímetros y una contrahuella máxima de 18 centímetros.
5. Sus puertas de acceso abrirán en la dirección normal de salida de las personas y sus cerrojos serán del tipo antipánico.

6. Las barandas de protección tendrán como mínimo un metro treinta centímetros de altura.
7. Tendrán un encierro de material incombustible ( si el diseño es de este tipo) para impedir que el fuego eventual de cualquier piso suba por el cubo mismo de la escalera.
8. Las escaleras de emergencia podrán ser exteriores pero cada piso deberá tener acceso directo a ellas a través de una puerta de salida. A menos que sean protegidas por un encierro, las escaleras de emergencia deberán contar, en los lados que no tengan esa protección, con una malla de metal u otro tipo de baranda rígida de por lo menos 1,30 metros de altura.
9. Deberá determinarse, siguiendo la normativa del departamento de bomberos-NFPA, si las puertas de acceso a las escaleras deben ser corta fuego o corta humo.
10. Los pisos de los balcones y las huellas y contrahuellas de las escaleras de emergencia exteriores serán sólidos, permitiéndose perforaciones de no más de doce milímetros de diámetro para desagüe.
11. Todas las escaleras exteriores de emergencia deben ser fijas en forma permanente en todos los pisos, a excepción del inferior. en el que se podrán instalar plegables. En este caso, se diseñaran en forma tal que el peso de veinte kilogramos las haga descender hasta el suelo.
12. El acceso a las escaleras de emergencia será indicado por letreros y señales bien visibles y permanentes.
13. En caso de que se construya la escalera de emergencia externa ésta deberá, además de cumplir con los requerimientos anteriores, ser una estructura individual a la del edificio.

#### **34 REQUISITOS DE CALIDAD PARA ÁREAS DE COLECCIONES EN BIBLIOTECAS Y ARCHIVOS**

1. Un estante con una mediada estándar (según SIBDI) de 46cm de ancho x 90

cm de largo x210cm de altura tiene una capacidad de 420 volúmenes tipo libro o 530 tipo revista.

2. El pasillo mínimo entre estantes debe ser de 90cm libres para cumplir con ley 7600.
3. Los estantes deben estar anclados en su parte superior para evitar que se desplacen en un sismo.
4. Se calculará 2,34m<sup>2</sup> por cada 1000 volúmenes de colección.

**35**

### **36 REQUISITOS DE CALIDAD PARA EQUIPAMIENTO CONTRA INCENDIOS Y ALARMAS**

1. Se debe seguir lo estipulado por el reglamento NFPA 101, según lo indique el Departamento de Bomberos de Costa Rica

### **37 CONSIDERACIONES ADICIONALES DE CALIDAD PARA PROYECTOS**

El diseñador de cada proyecto debe considerar las indicaciones del Código Urbano, el reglamento de Construcciones, el plan regulador del cantón de montes de oca del año 2007, el reglamento de seguridad humana (bomberos) NFPA, el reglamento a la ley 7600 y cualquier otro código, norma o ley vigente que aplique directamente sobre el proyecto.

[estas recomendaciones se toman del documento “Guía de áreas y medidas mínimas para proyectos de la OEPI-UCR”, elaborado por el suscrito.]

**Adenda 14 Plantilla de tabla de chequeo de contenido de planos**

P- P14	<b>TABLA DE CHEQUEO DE CONTENIDO DE PLANOS</b>
-----------	--

**AÑO**



PROYECTO	ITEM	REVISIÓN ENCARGADO	REVISIÓN JEFATURA	REVISIÓN DPTO INSP.	CORRESPONDENCIA EN ESPECIFICACIONES
<b>Nombre del proyecto</b>	<b>PLANOS ARQUITECTÓNICOS</b>				
	Índice en portada				
	Tabla con equipo de trabajo, en portada				
	Notas generales, en portada				
	Ubicación				
	Localización				
	Tabla con notas para el Departamento de Bomberos				
	Planta de situación existente (indicando elementos por conservar y eliminar, límite de área de trabajo, rutas de acceso, líneas de tuberías y anotaciones especiales)				
	Fachadas y cortes de situación existente (indicando elementos por conservar y eliminar, límite de área de trabajo, rutas de acceso, líneas de tuberías y anotaciones especiales)				
	Planta de terracería y movimiento de tierras (indicando niveles de piso y banco de medida)				
	Secciones de terracería y movimiento de tierras (indicando niveles de piso y banco de medida), incluyendo tanto edificios como calles y estacionamientos				
	Planta de conjunto (indicando la ubicación del edificio con ejes principales, obras exteriores, jardines, plazas, aceras, maceteros, parqueos, arborización etc.)				
	Plantas arquitectónicas (indicando referencias de detalles, niveles de piso, proyecciones, indicación de cortes, numeración de ejes, cotas, notas, etc.)				
Cortes del edificio (al menos uno longitudinal y uno transversal de cada uno de los módulos del edificio, todos acotados, con niveles y referencia de detalles y descripción de materiales)					
Fachadas del edificio (deben ser todas las fachadas vistas y las de colindancia que o ameriten, todas acotadas, con niveles y referencia de detalles y					

	descripción de materiales)				
	Plantas de acabados (indicando pisos ,paredes, cielos, ventanas, cerrajería, cierrapuertas, debe incluir las tablas descriptivas)				
	Planta de techos (indicando tipo de láminas, pendientes, canoas, hojalatería, bajantes, recibidores y cajas de registro, ruta de evacuación de agua pluvial, pendientes, diámetros y materiales)				
	Planta de cielos (indica figuras, material, alturas, traslapes etc.)				
	Planta ampliada de escaleras				
	Planta de accesorios sanitarios (indicando tipos y posiciones de los accesorios, losa sanitaria, barras, divisiones internas, espejos, con tablas y notas respectivas)				
	Planta y detalles de rutas de evacuación y rotulación de salidas habituales y de emergencia				
	Secciones de paredes y aleros				
	Detalle de canoas				
	Detalle de bajantes y gazas de soporte				
	Detalle de recibidor de agua pluvial, caja de registro y cunetas				
	Detalle de barandas				
	Detalle de pasamanos				
	Detalle de gradas y escalones				
	Detalle de rampas				
	Detalle de aleros y precintas				
	Detalle de todas las puertas				
	Detalle de marcos de puerta				
	Detalle de rodapiés				
	Detalle de guarniciones de pared				
	Detalle de rejillas de ventilación				
	Detalles de ventanas (incluyendo marcos, vidrios, ventilas, corredizas etc.)				

	Detalle de colocación de pisos				
	Detalles de pisos de madera				
	Detalle de instalación de cielos y emplantillados				
	Detalles de instalación de paredes de fibrocemento en todas sus variedades				
	Detalle de instalación de paredes de durock y gypsum				
	Detalles de losa sanitaria				
	Detalles de sobres de concreto, fregaderos y bateas				
	Detalle de pilas de aseo				
	Detalle de accesorios de baño				
	Detalle de cenefas y figuras				
	Detalles de muebles (plantas, secciones e isométricos)				
	Detalles de rejas y verjas				
	Detalles de instalación de malla ciclón y malla plastificada				
	Incorporación de detalles sugeridos por el Centro de Informática				
	Incorporación de detalles sugeridos por Seguridad y Tránsito				
	Revisión con el Dpto. de Supervisión (incluye revisar costos)				
	<b>FIRMAS</b>				

**Adenda 15 Plantilla de  
matriz de roles y  
responsabilidades**

P- P1 5	MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES
---------------	-------------------------------------

**AÑ  
O  
EN  
CUR  
SO**



PRO YECT O	DIAGRAMA RACI	PERSONAS
------------------	---------------	----------

<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	REPRESE NTANTE USUARIO	RECTO RÍA	DIREC TOR OEPI	SUB DIREC TO R OEPI	ENCARGAD O PROYECTO	DISEÑA DOR ARQUIT ECTÓN ICO	DISEÑ ADOR ESTRU CTUR AL	DISEADOR ELECTOMECÁ NICO	DIBU JANT ES	
	SOLICITAR ESTUDIO PARA PROYECTO										
	APROBAR REALIZACIÓN DE ESTUDIO										
	REALIZAR ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICA										
	APROBAR ESTUDIO REALIZADO										
	DESARROLLAR ACTA DE CONSTITUCIÓN										
	APROBAR ACTA DE CONSTITUCIÓN										
	DESARROLLAR PLAN DE DIRECCIÓN DE PROYECTO										
	REALIZAR ESTUDIOS PREVIOS										
	DISEÑAR ANTEPROYECTO										
	APROBAR ANTEPROYECTO										
	REALIZAR PLANOS CONSTRUCTIVOS										
	REVISAR PLANOS CONSTRUCTIVOS										

	REALIZAR ESPECIFICACIONES TÉCNICAS									
	REALIZAR DOCUMENTACIÓN DE CIERRE									

R= PERSONA RESPONSABLE A=PERSONA QUE RINDE CUENTAS C= PERSONA CONSULTADA I= PERSONA INFORMADA
--

**Adenda 16 Plantilla de matriz de plan de comunicaciones**

<b>P-P16</b>	<b>MATRIZ DE PLAN DE COMUNICACIONES</b>
--------------	---

**AÑO  
EN  
CURSO**



PROYECTO	MENSAJE	EMISOR (RESPONSABLE)	MEDIO	FRECUENCIA	RECEPTOR
----------	---------	----------------------	-------	------------	----------

<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	¿Qué se comunica?	¿Quién comunica?	¿Cómo se comunica?	¿Cuándo se comunica?	¿A quién se comunica?	
					Interno OEPI	Externo OEPI
	SOLICITUD ESTUDIO PAR PROYECTO					
	APROBACIÓN DE REALIZACIÓN DE ESTUDIO					
	ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICA					
	APROBACIÓN ESTUDIO REALIZADO					
	ACTA DE CONSTITUCIÓN					
	APROBACIÓN ACTA DE CONSTITUCIÓN					
	PLAN DE DIRECCIÓN DE PROYECTO					
	REALIZACIÓN ESTUDIOS PREVIOS					
	DISEÑO ANTEPROYECTO					
	APROBACIÓN ANTEPROYECTO					
	PLANOS CONSTRUCTIVOS					
	REVISIÓN PLANOS CONSTRUCTIVOS					
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS					
	DOCUMENTACION DE CIERRE					

## Adenda 17, plantilla de matriz de riesgos

	#	AMENAZAS Y OPORTUNIDADES		
		RIESGO	CAUSA	EFFECTO
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	1	ALCANCE DE PLANOS CONSTRUCTIVOS	Desconocimiento de requisitos de planos, falta de revisión de planos, equipo de trabajo mal preparado	Licitación infructuosa, atrasos en obra, sobrecostos en obra, revisión por parte de contraloría, investigaciones
	2	PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS	Listados de proyectos sin validación, cambios de prioridades.	Licitaciones en espera, proyectos simultáneos en proceso sin terminarse, problemas con los interesados, proyectos flotantes
	3	ESTIMACIÓN DE TIEMPOS DE ACTIVIDADES	Desconocimiento de duraciones reales, presión para estimar tiempos menores, cantidad de proyectos simultáneos.	Incumplimiento, Insatisfacción de los interesados, ampliación de la lista de proyectos en desarrollo
	4	ESTIMACIÓN DE COSTOS DE ACTIVIDADES	Desconocimiento de los costos reales, estimaciones sin recopilación de datos actualizados, tablas desactualizadas	licitación infructuosa, atrasos en adjudicación, sobrecostos en obra, revisión por parte de contraloría, investigaciones
	5	VARIACIONES EN EL EQUIPO DE TRABAJO	Falta de criterio en la asignación de equipos, falta de personal adecuado para conformar equipos, roces internos	Comunicación inadecuada, atrasos en la planificación, reprocesos
	6	APOYO DE AUTORIDADES UNIVERSITARIAS	Cambios en las políticas, cambios en el personal, cambios en la visión	Proyectos inconclusos, cambios en la lista de prioridades, insatisfacción de los interesados
	7	CONCORDANCIA ENTRE PLANOS Y ESPECIFICACIONES	Falta de revisión de la documentación	Atrasos en la licitación, aclaraciones y reprocesos
	8	COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EN EL EQUIPO	Falta de reuniones de seguimiento, asignación desigual de actividades a los miembros del equipo	Actividades si desarrollares, desarrollo desigual de las partes del proyecto, atrasos en el proyecto
	9	LEVANTAMIENTO DE REQUISITOS	Falta de guía estandarizada para el levantamiento de requisitos, falta de coordinación con el usuario	Requerimientos que no cumplen con las expectativas de los interesados, anteproyecto que no resuelve los problemas planteados
	10	PROCESOS DE SUBCONTRATOS	Cordinación inadecuada de las fechas de contrataciones, alcance de los contratos mal establecidos, cartel mal preparado	Atrasos en el proyecto, reprocesos
	11	TRAMITES Y VISADOS	Falta de investigación de requisitos, cambios en la normativa	Rechazo de los visados, atrasos y reprocesos
	12	DISPONIBILIDAD DE EQUIPO	Insuficiencia de recursos para adquirir equipos de computo y software	Procesos mas lentos para concluir proyectos

RESPUESTA POTENCIAL	DISPARADOR	CATEGORÍA	CLASIFICACIÓN	ESTRATEGIA	PLAN RESPUESTA
Uso plan de proyecto, requisitos de calidad y listados de chequeos	Consultas sobre omisiones	MA	Interno	Mitigar	Implementar el uso plan de proyecto, documento de requisitos de calidad y listados de chequeos, para el desarrollo de los planos y revisiones una vez desarrollados
Implementar hoja de aprobaciones de listado de proyectos y visualización de lista	Solicitud de cambio en prioridades	MA	Interno	Trasladar, mitigar	La implementación de las hojas de aprobaciones compromete a las autoridades con la prograacción de proyectos, se genera una visualización control sobre el listado.
Uso de plan de gestión de tiempo	Atrasos en entregables	MA	Dirección de proyecto	Mitigar	Implementar el uso del plan de gestion del tiempop, mediante un programa en MS Project, que permita establecer tiempo, recursos y darle seguimiento
Uso de plan de gestión de costos	Discrepancias con ofertas de contratistas	MA	Dirección de proyecto	Mitigar	Implementar el uso del plan de gestión de costos, que permite ajustar en 3 momentos el presupuesto de acuerdo a las condiciones del proyecto
Aplicar acta de constitución de proyecto, de plan de proyecto y dar seguimiento	Conflicto interno	A	Interno	Mitigar	Implementar el uso del acta de constitución del proyecto y del plan de proyecto, que permiten proyectar lo recurss

					humanos, la necesidad de equipo y se respalda con aprobaciones de las autoridades para limitar los cambios.
Implementar hoja de aprobaciones de listado de proyectos y visualización de lista	Solicitud de cambio en prioridades	<b>A</b>	Externo	Trasladar	La implementación de las hojas de aprobaciones compromete a las autoridades con la programación de proyectos, se genera una visualización control sobre el listado.
Revisión mediante lista de chequeo	Consultas sobre incongruencias	<b>A</b>	Interno	Mitigar	La implementación del plan de calidad permite mitigar, mediante las revisiones con listas de chequeo, las incongruencias entre la documentación.
Establecer reuniones de seguimiento y hacer uso del plan de recursos humanos	Entrega de información repetida	<b>A</b>	Dirección de proyecto	Mitigar	La implementación del plan de recursos humanos y la matriz de roles y responsabilidades le da visión a todos los miembros del equipo del trabajo propio y de los demás.
Uso del SOW y plan de proyecto, con hoja de aprobaciones, implementar control de cambios	Rechazo del programa o anteproyecto por el usuario	<b>M</b>	Dirección de proyecto	Trasladar, mitigar	Implementar el desarrollo del SOW, del plan de proyectos y sus hojas de aprobaciones permite dar control del levantamiento de requisitos e involucrar al usuario con la aprobación del mismo.
Dar seguimiento mediante el plan de adquisición de recurso humano temporal, revisar condiciones de los carteles,	Desfase entre subcontrato y proceso interno	<b>M</b>	Externo	Trasladar, mitigar	Implementar el plan de adquisición de recurso humano

control de invitaciones					temporal, revisar condiciones de los carteles, control de invitaciones
Levantar requisitos de visados y documentarlos, revisarlos una vez se terminen los planos	Rechazo del visado	<b>B</b>	Externo	Mitigar	Implementar los listados de levantamientos de requisitos de visados
Planificar ciclo de vida de equipo y programas para solicitar con anterioridad el presupuesto	Falta de presupuesto	<b>B</b>	Técnico	Mitigar	Planificar ciclo de vida de equipo y programas para solicitar con anterioridad el presupuesto

Adenda 18 Plantilla de memoria descriptiva

CORRESPONDENCIA INTERNA

OEPI \_\_\_\_#\_\_\_\_

FECHA\_\_\_\_\_

P-P18

## MEMORIA DESCRIPTIVA DE PROYECTO

**Nombre del proyecto:**

**Departamento:**

**Encargado:**

---

### INDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN 120

PERFIL DEL PROYECTO 120

    Antecedentes 120

    Descripción del Proyecto 120

ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD. 121

    Pre factibilidad y factibilidad técnica 121

EVALUACIÓN Y FINANCIAMIENTO 121

ESTUDIOS PARA EL PROYECTO 121

APROBACIONES 121

## **38 INTRODUCCIÓN**

Con el fin de dar cumplimiento al Manual de “*Normas para el Desarrollo de Proyectos de Construcción de la Universidad de Costa Rica*” en lo que se refiere al proyecto [indicar nombre de proyecto], desde el punto de vista de diseño (etapa de Pre inversión), me permito presentarle para los fines pertinentes, la siguiente memoria de proyecto.

Por ser un proyecto con un área de [indicar área del proyecto], esta obra califica como proyecto del Grupo [INDICAR GRUPO]. (Art. 1.1), o sea que, para su evaluación se debería incluir el [incluir aspectos que forman parte de la memoria]

## **39 PERFIL DEL PROYECTO**

### **39.1 Antecedentes**

[Incluir todos los antecedentes del proyecto, con base en los oficios, cartas e informes que existan al respecto, haciendo referencia a los mismo con su fecha]

### **39.2 Descripción del Proyecto**

[Describir el proyecto, sus componentes, áreas, programa arquitectónico, conceptos estructurales, arquitectónicos, formales y funcionales, debe indicar también el equipo de trabajo a cargo del proyecto]

## **40 ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD.**

Tal y como lo indica la “Normas para el Desarrollo de Proyectos de Construcción de la Universidad de Costa Rica” en sus artículos 1.1.2 y 1.1.3 estos estudios fueron desarrollados por la Oficina de Planificación Universitaria, OPLAU, los cuales fueron entregados a nuestra oficina [indicar fecha y numero de oficio].

### **40.1 Pre factibilidad y factibilidad técnica**

[ Se indica los estudios realizados y se hace referencia al anteproyecto]

## **41 EVALUACIÓN Y FINANCIAMIENTO**

El proyecto fue aprobado por la Rectoría y se le asignaron [indicar monto y procedencia]

## **ESTUDIOS PARA EL PROYECTO**

[Indicar estudios realizados: suelos, taludes, infiltración, topografía, etc.]

## **42 APROBACIONES**

Aprobación Dirección OEPI \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Revisión Sub dirección OEPI \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Revisión Dpto. Inspección OEPI \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Recibidos documentos Administración OEPI \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Recibidos documentos OSUM \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

**Adenda 19 Plantilla de control de cambios**

P-P19	CONTROL DE CAMBIOS
-------	--------------------

**AÑO  
EN  
CURSO**



PROYECTO	CAMBIO
----------	--------

NOMBRE DEL PROYECTO	<b>DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO</b>	<b>TIPO DE CAMBIO (MEDIO, MEDIO ALTO, ALTO)</b>	<b>DONDE SE APLICA</b>
	[ Se describe el cambio solicitado ]	[se hace una valoración de la dimensión del cambio]	[Se indica el proceso o actividad que se ve impactada por el cambio]
	<b>OBSERVACIONES</b>		
NOMBRE SOLICITANTE DEL CAMBIO	FECHA	FIRMA	
NOMBRE RESPONSABLE DEL CAMBIO	FECHA	FIRMA	
NOMBRE APROBADOR DEL CAMBIO	FECHA	FIRMA	

# Instituto Tecnológico de Costa Rica

Área Académica en Gerencia de Proyectos

Proyecto de graduación para optar por el grado de

Maestría en Gerencia de Proyectos, Kevin Cotter.

Etapa de recolección de información: guía de entrevista.



- ¿Conoce las labores primordiales de la Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones? Indique las que considere más importantes.  
  
¿Considera que el proceso que actualmente se aplica para formular el plan de trabajo anual de proyectos en diseño es adecuado? ¿Qué aspectos considera que deberían tomarse en cuenta para modificar ese plan, si fuera necesario?
- ¿Considera que existen metas anuales de trabajo claramente establecidas? ¿Se cumplen estas metas?
- ¿Cuáles son los aspectos que considera que no contribuyen a que se logren desarrollar todos los proyectos incluidos en el plan de trabajo anual?
- ¿Considera que establecer una guía de gestión de proyectos aportaría una mejoría en el desempeño?
- ¿Cómo considera que debería ser esta guía?
- ¿Conoce de herramientas, buenas prácticas y técnicas que puedan ser parte de esta guía?
- ¿Tiene conocimientos de otros insumos que puedan generar una mejoría en los procesos?

## Adenda 21, tabla de comparación de respuestas

	Pregunta
<b>Entrevistado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Conoce las labores primordiales de la Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones? Indique las que considere más importantes.</li> </ul>
1 (O.CH)	Según lo que conozco, las funciones de la oficina ejecutora se dirigen a la planificación, diseño, ejecución y control de obras, necesarias para el desarrollo efectivo de las actividades docentes y de investigación de la Universidad de Costa Rica.
2 (C.S.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aconsejar, guiar y asesorar a la administración universitaria en materia técnica de planificación, diseño y construcción de espacios para el uso de la misma institución. Ejecutar los procesos necesarios que con lleva el proceso de diseño y construcción de cualquier obra inmueble que requiera la Universidad. Responder como profesionales en las materias de la ingeniería y la arquitectura a nombre de la Universidad en cuanto al presupuesto ejecutable en obras inmuebles de la Universidad y todo quehacer relacionado con estas materias.</li> </ul>
3(L.B.)	Las que considero más importantes son: Encargarse de la ejecución del presupuesto que la universidad ha destinado para obras de construcción. Dentro de esto se incluye el desarrollo de los diseños de las obras, los planos constructivos, las especificaciones, el trámite de licitación, trámite de permisos, adjudicación, inspección de la construcción, supervisión de las obras, etc.
4(D.S.)	Sí, Desarrollar los proyectos de inversión en obra pública de conformidad con el Programa de Inversiones establecido por la Institución según los objetivos y prioridades generadas por la Administración. • Cumplir adecuadamente con las necesidades actuales de la Institución, considerando ordenamiento de recursos, rescate del ambiente, las directrices o lineamientos
5( C)	Conozco solamente los productos terminados y mas a fondo los procesos de inspección y control de obras

¿Considera que el proceso que actualmente se aplica para formular el plan de trabajo anual de proyectos en diseño es adecuado? ¿Qué aspectos considera que deberían tomarse en cuenta para modificar ese plan, si fuera necesario?

creo que los mecanismos de desarrollo de las actividades versus las abundantes necesidades de atención a proyectos no permiten una ejecución de la totalidad de las mismas, creo que existen mecanismos muy buenos de planificación de trabajo hacia lo interno pero se limita a las posibilidades de atención por parte de los funcionarios. Considero que institucionalmente la planificación de los destinos de inversión y de las necesidades conexas a los proyectos que se solicitan deberían ser mas bien gestadas desde la misma OEPI y no necesariamente desde solicitudes de las unidades académicas. La razón por la que hago este comentario es que justamente estas unidades a las que se les asigna presupuesto no prevén más allá de solucionar una carencia inmediata. Creo que hay un excelente equipo profesional y humano y que debería ser incentivado a ser mas proactivo en términos de propuesta y gestión.

El proceso que actualmente se aplica para formular el plan de trabajo tiene algunas debilidades a saber: el proceso como tal no está estipulado, escrito o enunciado en ningún documento formal conocido o específico que los trabajadores de la oficina conozcan a fondo. Por lo tanto el proceso tiene puntos vacíos donde, por ejemplo, se desconoce el proceso de toma de decisiones, lo que conlleva la priorización de los proyectos, la asignación de labores no es clara y existen desacuerdos sobre las funciones, límites y responsabilidades de algunos de los puestos de la organización.

El proceso que actualmente se aplica para formular el plan de trabajo anual no es el adecuado. No existe una asignación de proyectos objetiva, basada en estudios de mercado, de factibilidad, sino que los proyectos se asignan dependiendo de las necesidades inmediatas de los usuarios, lo que vuelve la programación en un "apagar incendios", no definiendo una dirección clara del rumbo de la universidad. Esto aunado a que una gran mayoría de proyectos no son de rápida ejecución, sino que se toman varios períodos administrativos, además de que se tiene una modificación constante de las prioridades definidas por las altas autoridades de la universidad.

El plan de trabajo anual responde en orden de las prioridades establecidas por la administración, por tanto, los proyectos en diseño se enlistan y son desarrollados por el Departamento en cumplimiento de una planificación institucional. Un aspecto importante para considerar e incluir en el diseño es el conocimiento de la proyección presupuestaria utilizada para desarrollar cada proyecto

Desconozco como se formula el plan de trabajo, pero si considero que la contratación de las construcciones deberían programarse para iniciarl los meses de verano

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Considera que existen metas anuales de trabajo claramente establecidas? ¿Se cumplen estas metas?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuales son los aspectos que considera que no contribuyen a que se logren desarrollar todos los proyectos incluidos en el plan de trabajo anual?</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• adjunto mi razonamiento en observaciones que hago en la pregunta anterior diría que hay mucho optimismo en la planificación, y que se ve frenado por la complejidad de procederes intra institucionales. Una mayor autonomía, creo yo, permitiría mas efectividad en el cumplimiento de metas.</li> </ul>	<p>procedimientos intra institucionales que como toda gestión requieren de un esfuerzo muy consciente de quien los desarrolla, posibilidades de crecimiento, reconocimiento y autogestión que promuevan la creatividad del funcionario y permitan ejercer sus labores de un modo proactivo</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si, en la mayoría de los casos las metas anuales de trabajo son conocidas, sin embargo en un porcentaje considerable no son metas realistas y por lo tanto las que salen de las posibilidades reales de ejecución, lógicamente no se alcanzan.</li> </ul>	<p>Falta de una proyección realista del volumen de trabajo alcanzable con los recursos existentes. Falta de visión integral de los trabajadores como ejecutores directos de ese plan. Falta de información oportuna y adecuada del quehacer de esta oficina hacia los otros entes reguladores de la Universidad, es decir falta de coordinación entre los que toman las decisiones financieras y los que las ejecutan</p>
<p>Considero que no existen metas anuales claramente establecidas.</p>	<p>Dentro de los aspectos que considero que no contribuyen a que se logren desarrollar todos los proyectos incluidos en el plan de trabajo anual se encuentran el constante cambio de prioridades universitarias, la falta de planificación del rumbo de la universidad a largo plazo, el tener que ejecutar presupuestos en períodos anuales.</p>
<p>Existen metas anuales en forma general para la Oficina, sin embargo a nivel de proyectos no existen mecanismos de control, elaborados a partir de información científica, que concedan la oportunidad a la Unidad de medir anualmente que lo proyectado se está cumpliendo a cabalidad</p>	<p>No existen mecanismos de control, cambios en el orden de las prioridades establecidas, falta de sentido de pertenencia para el desarrollo de cada proyecto</p>
<p>Supongo que como toda institución pública deben cumplir con un plan anual operativo que incluye metas anuales</p>	<p>desde mi punto de vista considero que los arquitectos presentan productos con variaciones en las calidades muy grandes, pareciera que cada uno desarrolla proyectos a su manera</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Considera que establecer una guía de gestión de proyectos aportaría una mejoría en el desempeño?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Como considera que debería ser esta guía?</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• creo que un modelo de gestión y de formación definitivamente incrementaría la efectividad y depuraría procesos, no aumentando la "burocracia" sino asignando metas e incentivando la creatividad del funcionario en el cumplimiento de metas y objetivos anuales.</li> </ul>	<p>es difícil caracterizar un modelo de este tipo, ante el desconocimiento técnico al respecto me limito a emitir mi opinión, creo que, como profesionales fuimos y estamos capacitados a proponer mejoras en pos de mejorar rendimientos y acciones que nos lleven a procesos exitosos.</p>
<p>Si.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• una base ética del quehacer de la oficina, tanto como la base práctica en términos de misión, para que sea más que claro para todos los que trabajan en la organización. Debería aclarar las labores generales y específicas de cada puesto. Partiendo de esas bases debería entonces establecer un orden de los procesos a seguir, como guía para el desarrollo de proyectos, tomando en cuenta los diferentes tipos de proyecto, su tamaño, complejidad y cuál es la implicación de cada puesto en ese proceso.</li> </ul>
<p>Si</p>	<p>No sé cómo debe ser la guía, pero si debería ser planteada de manera interdisciplinaria, en la que deberían participar oficinas como OPLAU, OAF.</p>
<p>Sí , ya que esto generaría un procedimiento claro de orden preciso, con información completa sobre los aspectos a considerar para cada proyecto</p>	<p>Electrónica, concisa, en orden cronológica, que incluya todos los aspectos vinculantes para la consecución de cada proyecto</p>
<p>Podría ayudar a que se estandaricen los planos constructivos</p>	<p>Desconozco sobre ese tema, pero creo que debe ser clara de fácil uso.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Conoce de herramientas, buenas prácticas y técnicas que puedan ser parte de esta guía?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Tiene conocimientos de otros insumos que puedan generar una mejora en los procesos?</li> </ul>
<p>Sería muy pretencioso de mi parte decir que conozco a profundidad, he experimentado diversos métodos de trabajo en equipo y me he basado en ellos para emitir mis comentarios anteriores. Reitero que creo en la autogestión y la responsabilidad proactiva</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• estoy plenamente convencido de que siendo parte de la universidad no podemos actuar como un ente privado, creo que deberíamos ser involucrados en actividades académicas, de investigación y acción social, tener mas presencia y difusión de las acciones que se tienen, por ejemplo dar a conocer por medios electrónicos, escritos, prensa, entre otros, las actividades que se desarrollan, y ejecutan, a fin de cuantas la relevancia de la ejecución de propuestas y la aplicación de las mismas no puede verse como una consultoría mas, la universidad tiene la opción de ser pionera, de mejorar propuestas tradicionales, de experimentar y de promover discusión y propuesta mas alla de simplemente cumplir reglamentos y procedimientos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La capacitación adecuada y el crecimiento constante de los profesionales y trabajadores implicados es fundamental en la motivación y el crecimiento de la organización misma. La capacitación en liderazgo y manejo de personal también es una práctica deseable dentro de toda organización.</li> </ul>	<p>No</p>
<p>No</p>	<p>No</p>
<p>No</p>	<p>Implementación y desarrollo de sistemas informáticos.</p>
<p>No</p>	<p>No</p>