

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE COMPUTACION
PROGRAMA DE MAESTRIA



Planificación Estratégica de Tecnologías de Información para el
Departamento de Admisión y Registro del ITCR

Proyecto para optar al grado de Maestría Profesional
Con énfasis en Sistemas de Información

Erick Brenes Richmond

Ing. Jeff Schmidt Peralta

Cartago, Costa Rica

Noviembre, 2015

APROBACIÓN DEL PROYECTO FINAL

Planificación Estratégica de Tecnologías de Información para el
Departamento de Admisión y Registro del ITCR

TRIBUNAL EXAMINADOR

Ing. Jeff Schmidt Peralta

Profesor Asesor

Ing. Roberto Cortés, PhD

Coordinador del Programa de Maestría

Dedicatoria

A mi esposa Nancy y mi hijo Kevin, por brindarme el apoyo en los momentos que los he necesitado, sabiendo darme las energías para cumplir mis estudios y lograr mis metas.

Con todo el amor del mundo para Kevin y Nancy.

Agradecimientos

Le doy gracias a Dios por permitirme cumplir un sueño más en mi vida, a mi esposa y mi hijo, a mis padres y hermanos que son el soporte en las decisiones y que me ponen en sus oraciones. Gracias a mis compañeros de trabajo del Departamento de Admisión y Registro que con su apoyo se ha logrado alcanzar la culminación de este proyecto.

Resumen

La planificación estratégica es el medio por el cual se logran identificar los objetivos de una compañía como insumos para la toma de decisiones en un plazo definido.

El Departamento de Admisión y Registro (conocido como DAR) es una pequeña sección administrativa del Instituto Tecnológico de Costa Rica dedicado a la atención de la población estudiantil. Desde su creación se ha enfocado en mejorar los servicios brindados implantando diferentes acciones y estrategias. Actualmente cuenta con un conjunto de sistemas de información que se encuentran obsoletos debido al tiempo que tienen en funcionamiento y no han sido actualizadas o reemplazadas.

El DAR cuenta con un grupo de Ingenieros en Sistemas de Información que le ha permitido mantener su función diariamente cumpliendo con los requerimientos de la comunidad institucional y la administración. Sin embargo, el cambio generacional en sus estudiantes obliga a generar nuevas estrategias para continuar ofreciendo sus servicios de forma oportuna.

Sumada la necesidad de un cambio el DAR cuenta con un presupuesto otorgado por el Banco Mundial para el desarrollo de nuevas aplicaciones lo que obliga al Departamento a enfocarse en las tecnologías.

La planeación estratégica de Tecnologías de Información le permitirá al Departamento de Admisión y Registro contar con herramientas útiles en la toma de decisiones sobre los cambios necesarios que le permitan ofrecer servicios eficientes con tecnología de punta.

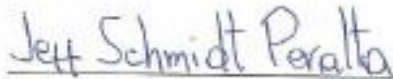
Este proyecto plantea realizar un análisis de la situación actual de los procesos y de la función de las Tecnologías de información del DAR como un análisis de las labores relacionadas del DATIC hacia el DAR, con el objetivo de identificar los problemas. Posteriormente se ofrecerán estrategias que alineadas con lo que realmente el DAR necesita.

Los productos de la investigación serán insumo para la toma de decisiones por parte de la Dirección del Departamento de Admisión y Registro.

APROBACIÓN DE PROYECTO

**"Planificación Estratégica de Tecnologías de Información para el
Departamento de Admisión y Registro del ITCR"**

TRIBUNAL EXAMINADOR



MSc. Jeff Schmidt Peralta
Profesor Asesor



MSc. Freddy Ramirez Mora
Profesor Lector



MEI. Johanna Martinez Suarez
Profesional Externo



Dr. Roberto Cortés Morales
Coordinador del Programa de
Maestría en Computación

febrero, 2016

Acrónimos Relevantes

DAR: Departamento de Admisión y Registro

DATIC: Departamento de Administración de Tecnologías de Comunicaciones

TEC, ITCR: Instituto Tecnológico de Costa Rica

UCR: Universidad de Costa Rica

UNA: Universidad Nacional de Costa Rica

CEDA: Centro de Desarrollo Académico

Tabla de Contenidos

Capítulo 1: Introducción	1
1.1 Descripción General.....	2
1.2 Antecedentes.....	4
1.2.1 Descripción de la Empresa.....	4
1.2.2 Descripción del Problema.....	8
1.2.3 Trabajos Similares.....	11
1.3 Definición del Problema.....	12
1.4 Justificación.....	15
1.5 Objetivos.....	18
1.5.1 Objetivo General.....	18
1.5.2 Objetivos Específicos.....	18
1.5.3 Alcance.....	19
1.5.4 Entregables.....	20
Capítulo 2: Marco Teórico.....	22
2.1 Planificación.....	22
2.1.1 Planes Estratégicos.....	23
2.1.2 Planes Funcionales o Tácticos.....	23
2.1.3 Planes Operacionales.....	23
2.1.4 Enfoque de los tipos de planificación dentro de la organización.....	24
2.2 Planificación Estratégica.....	25
2.2.1 Definición.....	25
2.2.2 Propósito.....	25
2.2.3 Importancia.....	26

2.2.4	Planificación Estratégica de Tecnología de Información	27
2.2.4.1	Marcos de referencia en TI	29
2.2.4.2	Gobierno de TI	44
2.2.4.3	Beneficios de una planificación en TI.....	48
2.2.4.4	Etapas de un Plan Estratégico en Tecnologías de Información ..	50
Capítulo 3: Desarrollo Metodológico.....		55
3.1	Metodología	55
3.2	Tipo de investigación.....	55
3.3	Fuentes de Información Primarias	56
3.4	Fuentes de Información Secundarias.....	57
3.5	Fases de la metodología	57
3.5.1	Fase 1: Análisis Situacional.....	59
3.5.1.1	Situación Actual de Admisión y Registro.....	60
3.5.1.2	Situación Actual de la Función de TI.....	61
3.5.2	Fase 2: Situación Deseada	62
3.5.3	Fase 3: Definición de Recomendaciones Estratégicas de TI	63
3.5.3.1	Análisis de Brecha	63
3.5.3.2	Diseño de las iniciativas estratégicas de la función de TI y el DAR	64
Capítulo 4: Análisis de Resultados.....		66
4.1	Análisis de la situación actual versus la situación deseada	66
4.1.1	Problemas identificados en la situación Actual.....	66
4.1.2	Portafolio de proyectos	70
4.1.2.1	Identificación de los proyectos	71
4.1.3	Priorización de los proyectos de software	78

4.1.4	Plan de comunicación	86
Capítulo 5:	Conclusiones.	89
5.1	Conclusiones Generales	89
5.2	Limitaciones del Proyecto	90
5.3	Trabajos Pendientes	91
Capítulo 6:	Bibliografía	92
Capítulo 7:	Anexos	94
8.1	Anexo 1: Fase 1: Situación Actual	94
8.1.1	Situación actual del Departamento de Admisión y Registro	94
8.1.1.1	Historia del ITCR	94
8.1.1.2	Misión y Visión del ITCR	95
8.1.1.3	Valores Institucionales del ITCR	96
8.1.1.4	Relación de entes externos con la estrategia del DAR	97
8.1.1.5	Estrategia del DAR.....	97
8.1.1.6	Estructura organizacional del DAR	100
8.1.2	Situación Actual de DATIC	151
8.1.1.7	Estructura organizacional de DATIC	152
8.1.1.8	Impacto de DATIC en las funciones y procesos del DAR	157
8.1.1.9	Tecnología	158
8.1.1.10	Tendencias de la industria en Tecnología.....	166
8.2	Anexo 2: Fase2: Situación Deseada	173
8.2.1	Dirección de TI.....	173
8.2.1.1	Visión	173
8.2.1.2	Misión.....	173
8.2.1.3	Objetivos del Departamento (metas).....	173

8.2.1.4	Estrategias	174
8.2.2	Lineamientos a seguir por el DAR en cuanto a TI	176
8.2.2.1	Sistemas de Información.....	176
8.2.2.2	Infraestructura	180
8.2.2.3	Organizacional	181
8.2.2.4	Procesos	182
8.2.3	Priorización de proyectos	182
8.2.3.1	Factores de evaluación	182
8.2.3.2	Plantilla de priorización de proyectos.....	183
8.2.4	Implantar controles	184
8.3	Anexo 3: Tablas de Priorización de Proyectos.....	185
8.4	Anexo 4: Entrevistas	193
8.4.1	Entrevista con el Director del DAR.	193
8.4.2	Admisión.....	201
8.4.3	Matricula	204
8.4.4	Rendimiento Académico.....	206
8.4.5	Graduación	207
8.4.6	Entrevista con el Director del DATIC	209
8.5	Anexo 5: Proyectos de Desarrollo de Software	218
8.5.1	Sistema de Admisión	219
8.5.2	Sistema de Matrícula	236
8.5.3	Sistema de Rendimiento Académico	268
8.5.4	Sistema de Graduación	283
8.5.5	Sistema de Servicios	294

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1: Alineación de Tecnologías de Información.[1]	28
Ilustración 2: Síntomas de falta de una planificación de ti.....	29
Ilustración 3: Dominios de COBIT 4.1	33
Ilustración 4: enfoque de val it 2.0.....	35
Ilustración 5: Ciclo de vida de ITIL	37
Ilustración 6: Gobierno de TI - Cobit.....	46
Ilustración 7: Etapas de un Plan Estratégico de TI.....	54
Ilustración 8: Fases Metodológicas	57
Ilustración 9: Descripción de las fases Metodológicas	59
Ilustración 10: Plan de comunicación	88
Ilustración 11: Áreas del DAR	102
Ilustración 12: Estructura Organizacional del TEC.....	141
Ilustración 13: Arquitectura de software actual de DATIC	164
Ilustración 14: Arquitectura de software propuesta por el dar	165

Contenido de tablas

Tabla 1: Descripción de los procesos, proyectos y planeación	15
Tabla 2: Tipos de planificación	24
Tabla 3: Mapeo de los Procesos de Cobit con Itil [8]	44
Tabla 4: Tipos de Investigación.....	56
Tabla 5: Problemas identificados en la situación actual	70
Tabla 6: Características de proyectos de software.....	81
Tabla 7: Priorización de sistemas de servicio.....	83
Tabla 8: Priorización de sistemas principales.....	85
Tabla 9: Sistemas utilizados en el área de Admisión	109
Tabla 10: Matrículas En Un Año Lectivo	111
Tabla 11: Sistemas Utilizados En El Área De Matrícula	119
Tabla 12: Sistemas utilizados en el área de Rendimiento Académico	124
Tabla 13: Sistemas utilizados en el área de Graduación	128
Tabla 14: Sistemas utilizados en Expediente Académico	129
Tabla 15: Sistemas Utilizado En Trámites.....	130
Tabla 16: Otros sistemas del DAR	132
Tabla 17: Equipo De Cómputo Desktop	143
Tabla 18: Equipo De Cómputo Portátil	144
Tabla 19: Hardware De Servidores De Aplicaciones.....	159
Tabla 20: Hardware De Servidores De Bases De Datos.....	159
Tabla 21: Capacidad De Red Internet.....	160
Tabla 22: Plantilla de priorización de proyectos	184
Tabla 23: Priorización área de Admisión	186
Tabla 24: Priorización área de Matrícula	187
Tabla 25: Priorización área de Rendimiento Académico (Calificaciones)	187
Tabla 26: Priorización área de Rendimiento Académico (Equiparación de Títulos)	188
Tabla 27: Priorización área de Rendimiento Académico (Certificaciones)	188
Tabla 28: Priorización área de Graduación	189

Tabla 29: Priorización área de Servicios (Información del estudiante).....	189
Tabla 30: Priorización área de Servicios (Planes de Estudio).....	190
Tabla 31: Priorización área de Servicios (Calendario Institucional).....	191
Tabla 32: Priorización área de Servicios (seguridad).....	192
Tabla 33: Priorización área de Servicios (Entidades).....	192
Tabla 34: Priorización área de servicios (Control de Trámites).....	193

Capítulo 1: Introducción

El Departamento de Admisión y Registro es el ente encargado de administrar las relaciones de los estudiantes con el Instituto Tecnológico de Costa Rica mediante el ofrecimiento de servicios enfocados a cuatro áreas relacionadas con la vida académica del estudiante. El primer contacto se da mediante la solicitud de admisión a la Institución realizada por estudiantes de educación secundaria, luego es necesario la realización de un examen de aptitud académica con el fin de garantizar el conocimiento de los aspirantes sea el adecuado, una vez aprobado se convierte en estudiante activo del ITCR e inicia un proceso cíclico en donde hace uso de servicios tales como la matrícula de los cursos disponibles en su plan de carrera y las modificaciones al rendimiento académico mediante el reporte de calificaciones; una vez finalizado sus estudios él estudiante se gradúa en donde se le hace entrega del título que lo acredita como profesional convirtiéndose así en egresado de la institución terminando aquí su vida de estudiante.

Como se ha visto el Departamento de Admisión y Registro (en adelante DAR) representa una parte fundamental en la vida académica del estudiante, motivo por el cual es importante brindar servicios de calidad y eficiencia; sin embargo, para ofrecer calidad es vital contar con las herramientas necesarias y es donde el Departamento se ve limitado debido a problemas que vienen arrastrándose años atrás en relación a las tecnologías de información. Lo anterior por una falta de recursos y un estancamiento en el mejoramiento de las aplicaciones aunado a poca planeación y al cambio de las necesidades tanto de estudiantes como de la Institución.

Debido a los problemas con los que cuenta el Departamento y a la necesidad de un cambio a corto plazo sumando la obtención de recursos internos como externos a invertir en un plazo de cuatro años, es vital el desarrollo de un plan estratégico que brinde una herramienta que facilite la toma de decisiones garantizando el éxito de la inversión.

Actualmente se cuenta con un presupuesto de \$500.000 provenientes del Banco Mundial y fondos provistos por el TEC por un monto de 120 millones de colones más dos plazas de ingenieros en computación durante el desarrollo de los proyectos.

La creación de un planeamiento estratégico de tecnologías de información se desarrollara en tres fases, una es la obtención de la información sobre la situación actual, procesos, aplicaciones de software, dirección, planeación y metas tanto de la Institución como en el área de tecnología de información del DAR, la segunda es el planteamiento de lo que se desea llegar a ser, y la tercera es el análisis y propuestas sobre planeación y las iniciativas que apoyarán la gestión.

El fin del proyecto es ofrecer a la Dirección del Departamento una herramienta para la toma de decisiones y una guía para apoyar la administración del área de tecnologías de información aumentando el rendimiento de la misma para ofrecer instrumentos a los funcionarios los cuales a su vez ofrecerán valor a los estudiantes y docentes de la Institución.

1.1 Descripción General.

El proyecto es una propuesta para la creación de un Plan Estratégico de Tecnologías de Información a desarrollar en el Departamento de Admisión y Registro del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

El DAR es el ente encargado de administrar los procesos de admisión, matrícula, permanencia y graduación del estudiante, al ser más de doce mil estudiantes activos en la Institución ha surgido la necesidad de contar con sistemas de información que apoyen la labor y se logre satisfacer las necesidades de los estudiantes.

Dado la importancia que se ha creado en el DAR sobre el uso de tecnología se ha logrado captar recursos tanto para personal como la adquisición o desarrollo de software dando también una responsabilidad extra a la Dirección, desde los años noventa se crearon aplicaciones que apoyaran las funciones sin embargo debido a la cantidad de trabajo y a la poca inversión durante este tiempo las aplicaciones se

volvieron antiguas y no cumplen con las necesidades de la comunidad institucional actual.

La propuesta va a permitir a la Dirección del DAR contar con iniciativas y estrategias que sean un apoyo en la toma de decisiones para lograr cumplir con los objetivos planteados para los próximos cuatro años. Los productos generados del plan estratégico tomarán en cuenta el análisis de la situación actual contemplando los procesos y las aplicaciones utilizadas, además de una definición de cómo se quiere visualizar dentro de los cuatro años, esto genera datos relevantes sobre las acciones a realizar para alcanzar las metas y objetivos propuestos entregando las estrategias en base a un portafolio de proyectos.

El proyecto se compone de cinco capítulos, que permiten conocer el desarrollo del proyecto en forma continua y cronológica, en el primer capítulo es posible conocer la empresa y el problema, así como la definición de los objetivos del proyecto. El segundo capítulo explica en forma teórica la definición e importancia de una Planeación Estratégica implantada en el área tecnología de una organización.

El tercer capítulo permite conocer la metodología utilizada para desarrollar la investigación propuesta mediante la identificación de los pasos que se deben seguir para obtener los puntos clave del Departamento, siendo éste una variación a las propuestas de la autora Anita Cassidy en su libro “A practical Guide to Information Strategic Planning” [1]

El capítulo cuatro permite el análisis de la información obtenida mediante la aplicación de la metodología propuesta en el tercer capítulo, dando como resultado la creación de un portafolio de proyectos compuesto por un listado de iniciativas que ofrecen al DAR una guía de las necesidades tecnológicas en las cuales se debe invertir.

Finalmente el capítulo de conclusiones muestra la experiencia adquirida, logros y limitaciones en la definición del Plan Estratégico.

1.2 Antecedentes.

1.2.1 Descripción de la Empresa

El proyecto a desarrollar será enfocado en el Departamento de Admisión y Registro del Instituto Tecnológico de Costa Rica con sus siglas TEC, centro de educación superior universitario enfocado en docencia, tecnología y ciencia creada desde 1971 en la provincia de Cartago siendo ésta su sede central, además posee cuatro sedes adicionales, en la provincia de San José ubicado en Barrio Amón, dos en la provincia de Alajuela, ubicados en el cantón Central y en San Carlos y la cuarta y más reciente en la provincia de Limón.

La misión de ITCR:

"Contribuir al desarrollo integral del país, mediante información de recursos humanos, la investigación y la extensión; manteniendo el liderazgo científico, tecnológico y técnico, la excelencia académica y el estricto apego a las normas éticas, humanísticas y ambientales, desde una perspectiva universitaria estatal de calidad y competitividad a nivel nacional e internacional."

La visión del ITCR:

"El Tecnológico de Costa Rica será una Institución de reconocido prestigio nacional e internacional, que contribuirá decididamente a la edificación de una sociedad más solidaria, incluyente, respetuosa de los derechos humanos y del ambiente, mediante la sólida formación de recurso humano, la promoción de la investigación e innovación tecnológica, la iniciativa emprendedora y la estrecha vinculación con los sectores sociales y productivos."

La institución se encuentra dividida en cuatro vicerrectorías a las cuales les corresponde el ofrecimiento de los servicios, ya sea a los estudiantes, profesores, administrativos o inclusive la sociedad. Estas vicerrectorías son descritas a continuación:

Vicerrectoría de Administración

Es la encargada de ejecutar las políticas administrativas apoyando las actividades como la docencia, la investigación y extensión. Ésta vicerrectoría ofrece servicios en las áreas de finanzas y contabilidad, recurso humano, aprovisionamiento, mantenimiento del campus y la administración de los servicios institucionales.

Vicerrectoría de Docencia

Es la encargada de coordinar las actividades académicas relacionadas con la docencia en donde es integrada por las escuelas de carreras profesionales de la institución.

Vicerrectoría de Investigación y Extensión

Se encuentra muy relacionada a la Vicerrectoría de Docencia debido a que se enfoca en la creación de oportunidades para que los profesores generen, adecuen y validen conocimientos científicos y tecnológicos y sean enfocados a la sociedad, economía y productividad. Esto lo logran mediante las direcciones de Cooperación, Proyectos, la Editorial Tecnológica y el Centro de Vinculación Universidad – Empresa.

Vicerrectoría de Vida Estudiantil y Servicios Académicos

Es la encargada de administrar los servicios ofrecidos a los estudiantes enfocándose en el desarrollo personal, académico y profesional brindando las herramientas necesarias para fomentar su desarrollo. La Vicerrectoría se encuentra seccionada en cinco departamentos:

- Biblioteca José Figueres Ferrer
- Admisión y Registro
- Trabajo Social y Salud

- Orientación y Psicología
- Cultura y Deporte.

Desarrollo del proyecto

El proyecto se pretende desarrollar en el Departamento de Admisión y Registro el cual pertenece a la Vicerrectoría de Vida Estudiantil y Servicios Académicos. El departamento cuenta con cuatro áreas principales las cuales son: Admisión, Matrícula, Rendimiento Académico y Graduación.

A continuación se hace una breve reseña de las funciones que tienen a cargo las cuatro áreas principales del DAR, en el *Anexo 1: Fase 1: Situación Actual*, se describen con mayor profundidad.

1. Admisión.
 - a. Es la responsable de atraer los nuevos estudiantes a la institución, se enfoca en alumnos de secundaria que se encuentren en el último año ya sea para colegios académicos, técnico profesionales, experimentales, o científicos. Además de atender solicitudes de estudiantes que pertenecen a otras modalidades que no se encuentren dentro de un sistema formal como el anterior, sino en programas como bachillerato por madurez o institutos. Adicional se reciben solicitudes de estudiantes que ya pertenecen a la Institución y que desean realizar un cambio de carrera mediante la realización nuevamente del examen de admisión.
 - b. Coordina el envío de información de las carreras ofrecidas por el TEC previamente al examen de admisión.
 - c. Administra las solicitudes para la realización del examen de admisión y coordina con el Comité de Examen de Admisión (conocido como CEA) la aplicación del mismo, para posteriormente realizar la entrega de los resultados a la población a nivel nacional.
2. Rendimiento Académico.

- a. Es el responsable de coordinar la recepción y publicación de actas de calificaciones para cada una de las escuelas de la institución.
 - b. Ofrece servicios hacia estudiantes como certificaciones, consulta de calificaciones y el reconocimiento de títulos provenientes de otras universidades ya sean nacionales o extranjeras.
 - c. Además ofrece análisis estadísticos dirigidos a la administración y directores de escuelas.
 - d. Administra el Calendario Académico Institucional dirigido a estudiantes y docentes.
3. Matrícula.
- a. El enfoque del área de matrícula es ofrecer a los estudiantes los mecanismos para que lleven a cabo el proceso de inscripción a los cursos según su avance en el plan de estudios al que pertenecen. Este proceso debe darse con la mayor transparencia siendo eficiente, ágil y confiable.
 - b. Ofrece servicios a estudiantes relacionados con la matrícula de sus cursos como lo es inclusiones y retiros, autorización de choque de horario, levantamiento de requisitos y Co-Requisitos, levantamiento de RN¹.
 - c. Es el responsable de administrar el plan de estudios de cada carrera garantizando información confiable para el proceso de matrícula.
 - d. Además es el encargado de administrar la guía de horarios la cual muestra información a los profesores y estudiantes sobre los cursos que serán impartidos en cada una de las sedes de la institución.
4. Graduación.
- a. Su función principal es preparar, coordinar y garantizar los actos de graduación que se realizan en las sedes de la institución.
 - b. Debe validar la información de los estudiantes previamente a los actos de graduación verificando que cumplen con los requisitos para

¹ Ocurrencias en las que el estudiante ha reprobado una materia.

graduarse y además debe dar a conocer quienes poseen mención de honor.

- c. Además ofrece la reposición de diplomas en caso de daño o pérdida.

1.2.2 Descripción del Problema

A principios de los años ochenta se desarrollaron las aplicaciones que dan soporte a las necesidades del Departamento de Admisión y Registro relacionadas directamente con el estudiante y el docente. En ese entonces se utilizaron estándares de desarrollo de software de gran calidad y tecnología de la época, los requerimientos fueron basados en la cantidad y calidad de servicios del momento; sin embargo el tiempo transcurre y la vida útil de los sistemas inevitablemente se va alargando debido a una desatención tanto del Departamento como en el Departamento de Administración de Tecnologías de Información y Comunicaciones (conocido en adelante como DATIC) (anteriormente llamado Centro de Computo) sumándole cambios organizacionales que obstaculizaron brindar un mantenimiento oportuno de las soluciones.

Los cambios en la organización ocasionan que el DATIC designara profesionales destacados para desarrollo y mantenimiento de software a los diferentes departamentos de la Institución cediéndole sus funciones, esto obliga a los departamentos a incluir profesionales en el área de computación dedicados a los sistemas propios, agregando responsabilidades adicionales. En el caso particular del DAR, se hizo entrega de dos puestos de profesionales en computación que cumplían funciones de soporte a usuarios, atender problemas urgentes, realizar mantenimiento de sistemas, añadir funcionalidades y capacitar a nuevos funcionarios.

La carga de trabajo que poseen los dos puestos otorgados inicia con un proceso que conlleva a la obsolescencia del software producto de la poca inversión en mantenimiento y desarrollo de los sistemas dejando de lado nuevas tecnologías y las nuevas necesidades de la Institución. Sin embargo, los cambios en hardware se

fueron realizando paulatinamente, aproximadamente en el año 2000 en el DATIC se realizan cambios en las servidores institucionales lo que posibilita el desarrollo de software mediante arquitectura cliente-servidor², esto permite la creación de aplicaciones web, lo que ocasiona un cambio en la institución que permite la creación de nuevas necesidades; posteriormente en el mismo año se actualiza el motor de base de datos y otros servicios como correo electrónico y la implantación de una plataforma de seguridad.

Estos cambios ocasionan al Departamento diversos problemas ya que se deben hacer mejoras o nuevos sistemas que permitan satisfacer las necesidades. Algunos de los problemas identificados son los siguientes:

- ✓ Problemas de compatibilidad en las aplicaciones con los motores de bases de datos y con los sistemas operativos de las nuevas plataformas.
- ✓ Al no hacer uso de la nueva plataforma de seguridad se dieron infracciones que afectaban al estudiante, principalmente ocurría en periodos de matrícula en donde un estudiante en particular violentaba la aplicación eliminando a otro ya matriculado y agregándose él en su lugar, esto obligaba al Departamento a invertir recursos en investigaciones y modificaciones a los sistemas de carácter urgente.
- ✓ Surgen procesos que no cuentan con automatización lo que incurre en tiempos de respuesta extensos.
- ✓ Las aplicaciones al no adecuarse a las necesidades actuales ocasiona una dependencia del área de tecnología.
- ✓ La escasez de personal capacitado en el área de tecnología y la falta de un administrador que permita controlar y administrar efectivamente los proyectos da la necesidad que el Director del Departamento lo asuma como un recargo a su responsabilidad aumentando la dependencia considerablemente en cuanto a decisiones y tiempo que se destinan al área, aun dedicando un espacio para esta labor no era suficiente lo que causa

² Enfoque mediante el cual existe un proveedor de servicios y gran cantidad de clientes que solicitan dicho servicio.

atrasos en los proyectos o cambios inesperados en etapas avanzadas del desarrollo de los mismos.

- ✓ La administración de TEC al no crear oportunidades de nuevos puestos de trabajo en tecnología sumado a las nuevas visiones en el DATIC el cual busca centralizar el personal, lo que ocasiona que cada plaza creada es otorgada a éstos últimos.

Debido al poco aumento de personal se llegó a solicitar el apoyo al Consejo Nacional de Rectores³ obteniendo dos plazas adicionales exclusivamente dirigidas al Departamento por un periodo de 2 años iniciando a partir del año 2011, siempre y cuando estuvieran enfocadas al desarrollo de sistemas que apoyaran a las universidades públicas del país. Una vez que transcurrió el periodo otorgado para las plazas se logra trasladar una de estas a fondos de la Institución perteneciendo entonces al Departamento lo que daba la posibilidad de iniciar nuevos proyectos.

Al año 2013 se cuenta con un equipo de cuatro profesionales en computación exclusivamente dedicados a las labores del Departamento, de los cuales dos se encuentran en labores de mantenimiento y atención al cliente, los puestos restantes están enfocados en el desarrollo de aplicaciones que permitan la incorporación de las nuevas necesidades, analizando los procesos de cada servicio que se brinda garantizando al usuario final una herramienta útil para sus trámites.

Dentro de las facilidades que se le brindarán al Departamento de Admisión y Registro a partir del presente año tenemos la asignación de una plaza de administrador de proyectos contando esta persona con conocimientos sobre el tema y los procesos del Departamento.

La Dirección se vio obligada a tomar medidas que contrarresten el envejecimiento del software por lo que se logra obtener un financiamiento por un monto de \$500.000 (quinientos mil dólares estadounidense) ofrecidos por el Banco Mundial destinados exclusivamente a la creación y modernización de las aplicaciones con las que cuenta el Departamento. La condición del crédito involucra la presentación de una

³ Ente encargado de coordinar la educación superior en Costa Rica

planeación sobre el cómo serán invertidos los fondos y cuál sería el proceso que se llevaría a cabo para crear un proyecto general que permita finalizar las nuevas aplicaciones en el tiempo estimado de cuatro años.

Debido los problemas que se han presentado en el Departamento específicamente en el área de tecnologías de información y a la necesidad de garantizar el éxito del proyecto es necesario crear una planeación estratégica de TI que permita ubicar el estado actual del Departamento y cuáles podrían ser las mejoras que faciliten la administración, ejecución y control de las actividades del proyecto, además de las iniciativas que serán la base para el mejoramiento de las aplicaciones.

1.2.3 Trabajos Similares

En el Instituto Tecnológico de Costa Rica no se han desarrollado proyectos sobre Planificación Estratégica de Tecnologías de Información, en el DATIC se han realizado varios intentos para la creación del plan estratégico sin embargo no se ha llegado a obtener un producto. En cuanto al Departamento de Admisión y Registro tampoco ha sido posible desarrollar este tipo de herramientas debido a la falta de recursos.

En el año 2014 como iniciativa del Consejo Institucional se creó una comisión formada por funcionarios de DATIC que deberá establecer las recomendaciones para la creación de un Plan Estratégico de Tecnologías de Información, sin embargo a la fecha se encuentra en fase de formulación e identificación de las tareas a realizar.

En la perspectiva académica en la Maestría en Computación con énfasis en Sistemas de Información se ha desarrollado un proyecto similar sobre este tema. Creado en el año 2008 como proyecto de graduación del estudiante Eduardo Jiménez llamado “Plan Estratégico de Tecnología Informática (PETI) para la Asociación Nacional de Empleados Públicos y Privados (ANEP)”.

1.3 Definición del Problema.

Para desarrollar una planeación estratégica es necesario conocer el entorno en el que se está trabajando, esto se desarrolla en el Departamento de Admisión y Registro el cual presenta una obsolescencia en las aplicaciones que posee para brindar servicios a la comunidad institucional y a la necesidad de administrar los fondos ofrecidos por el Banco Mundial que ascienden a un monto de \$500.000 más el presupuesto de 120 millones de colones con los que cuenta el TEC provenientes de fondos propios. Esto va a permitir a la Dirección la implantación de nuevas ideas en el área de tecnología de información que logren actualizar los procesos, servicios, herramientas y administración.

El departamento cuenta con gran cantidad de necesidades, tanto internas que logren garantizar el mejoramiento de su función, como externas que están siendo solicitadas por los estudiantes, docentes o jerarcas de la institución; sin embargo, para materializar estas necesidades es necesario contar con una correcta planeación y administración que permita lograr con éxito la ejecución de los proyectos propuestos y garantizar el mayor impacto en un corto plazo.

Para el DAR existen tres variables que son las responsables de afectar el funcionamiento. Éstas se enfocan principalmente en los procesos de cada área junto a las aplicaciones que apoyan estas funciones, las necesidades de los proyectos que han surgido durante los 10 años anteriores y la tercera es la planeación la cual es necesaria para llevar a cabo con éxito los proyectos.

Pero, ¿Por qué procesos, proyectos y planeación? La relación entre estos es la clave para que el Departamento tenga éxito en el ofrecimiento de los servicios y que éstos sean de calidad. En la *Tabla 1: Descripción de los procesos, proyectos y planeación* se brinda una breve explicación de estas variables clave:

	Descripción	Problemas
	Son los encargados de mostrar cuál y cómo es el funcionamiento de los	Los principales problemas que se presentan según las necesidades

<p>Procesos</p>	<p>servicios que se brindan en cada área, éstos son enfocados a la comunidad institucional y es necesario la aplicación de cambios que estén acorde de las nuevas tendencias tanto tecnológicas como administrativas.</p>	<p>de los clientes es el exceso de tiempo y papeleo utilizado para resolver un trámite, esto se da por varias razones, en ocasiones es necesario contar con el criterio de las escuelas o en casos mayores con los de alguna Vicerrectoría para que den una aprobación, esto obliga al funcionario al envío de memorandos impresos y quedar a espera de la respuesta por alguna de las partes ya que el proceso requiere una confirmación por escrito, en este proceso el estudiante no se entera de la situación a menos que se dirija al Departamento a consultar el estado del trámite y en ocasiones ha ocurrido hasta perdida de documentos por lo que es necesario reiniciar el proceso.</p> <p>Adicional, el Departamento cuenta con procesos que necesitan el involucramiento del área de tecnologías de información debido a la capacidad limitada de las aplicaciones lo que incurre en una dependencia absoluta de los ingenieros. Durante varios años se ha intentado realizar cambios que</p>
------------------------	---	--

		<p>permitan optimizar los procesos. Sin embargo, establecer estos cambios no ha sido posible debido a la falta de capacidad para integrarlos en las aplicaciones.</p>
Proyectos	<p>Son la base para generar un cambio en la organización ya que da una visión de las necesidades y los requerimientos que necesitan ser implementados; los proyectos están muy relacionados con la optimización de los procesos, debido a que cada mejora podría ofrecer un proyecto nuevo.</p>	<p>Los proyectos de desarrollo de software que se han ejecutado en el Departamento se han visto afectados por problemas administrativos (de planeación a mencionar en el siguiente punto) y técnicos, específicamente a aspectos como estándares de desarrollo obsoletos con más de doce años sin ser actualizados lo que ha ocasionado que el desarrollo de aplicaciones sea lento y obsoleto.</p>
Planeación	<p>Es la tercera variable encargada de relacionar los dos puntos anteriores, es necesario poseer un plan estratégico que permita coordinar la identificación de los procesos y sus respectivas mejoras con la relación que debe tener hacia los proyectos, a esto le sumamos una sección de administración que permita realizar el trabajo de la mejor manera.</p>	<p>Los problemas relacionados a la planeación en el área de tecnología de información se veían florecer debido a la falta de recursos en primera instancia, sobrecargo de trabajo del Director del departamento, cambios en los roles del personal dedicado a un proyecto o recarga de trabajo a estos puestos, lo que incurre en dejar de lado funciones de los proyectos por</p>

		<p>otras; además de los cambios inesperados en los alcances ya en etapas avanzadas del desarrollo de aplicaciones.</p>
--	--	--

TABLA 1: DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS, PROYECTOS Y PLANEACIÓN

Siendo el Instituto Tecnológico de Costa Rica una institución de tecnología estandarte a nivel nacional es necesario contar con herramientas útiles, ágiles y actualizadas que ofrezcan las facilidades necesarias para atender a los usuarios de la mejor manera con gran calidad.

1.4 Justificación.

La justificación de este proyecto se enfoca en el impacto que pueda ocasionar en corto plazo la implantación de las estrategias y recomendaciones dadas.

Las inversiones a desarrollar en la Institución en los próximos años son ejemplo de las necesidades actuales y que se han venido arrastrando con el paso del tiempo por lo que para el Departamento de Admisión y Registro es de suma importancia la creación de un plan estratégico que permita abrir el panorama de la situación actual tomando en cuenta los procesos y servicios que se ofrecen así como el funcionamiento del área de tecnologías de información. Adicional es indispensable crear la estrategia que se implantaría en la identificación y administración de los proyectos venideros aplicando las mejores prácticas disponibles en el mercado las cuales apoyen a la Dirección facilitando mediante herramientas útiles la toma de decisiones.

Los beneficios que se obtendrían al implantar una planificación estrategia de tecnologías de información pueden ubicarse en dos secciones, una es el impacto directo al área de tecnología y a la administración del Departamento; y la segunda sección ofrece beneficios a los clientes una vez ejecutado el planeamiento.

El impacto a un corto plazo lo recibe la administración del Departamento ya que permite:

- a. Mejorar la coordinación del área de tecnologías de información con roles y responsabilidades específicos y bien identificados para cada funcionario, además de una clara definición del tiempo necesario para cada actividad con el objetivo de garantizar la optimización de las funciones de cada individuo.
- b. Conocer el estado actual del Departamento mediante un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas y cuáles podrían ser las mejoras a implantar con el fin de mejorar las funciones de todas las áreas.
- c. Identificar los procesos importantes y las dependencias hacia otros Departamentos y cómo se podrían modificar u optimizar logrando aumentar el rendimiento, calidad, eficiencia y eficacia; además de disminuir el tiempo de respuesta y el exceso de papeleo para cada trámite.
- d. Conocer las necesidades y requerimientos actuales y futuros del negocio identificando el impacto, riesgo, beneficio y urgencia con el fin de aplicarlo a los posibles proyectos y que se logre garantizar el acoplamiento de éstas con la realidad de la institución.
- e. Conocer las tendencias en tecnologías de información como estándares, tecnología, arquitectura, herramientas, etc., que logren enrumbar el desarrollo de software por el camino de la modernización.
- f. Conocer el camino a seguir para la planeación del mantenimiento y mejoramiento del software que permita al área de tecnologías de información conservar los sistemas siempre actualizados en cuanto a tecnología y necesidades del negocio.
- g. La obtención de un portafolio de proyectos que contemple los procesos del Departamento ofreciendo una especificación de alto nivel por proyecto con lo que se brinda una idea clara y concreta de las necesidades del Departamento permitiendo valorar la inversión necesaria para su ejecución.
- h. Generar criterios sobre la alineación de las iniciativas con la estrategia del negocio con el fin de decidir la importancia y viabilidad de cada una de ellas.

La creación de un plan estratégico de tecnologías de información tiene como objetivo guiar a la organización en la creación de una estrategia que permita al negocio ofrecer mejores servicios generando valor no solo para sí misma sino para los clientes, estos beneficios se dan siempre que se ejecute y controle esta planeación obteniendo resultados importantes, en el caso del Departamento de Admisión y Registro podemos destacar los siguientes beneficios:

- a. Los servicios brindados por parte del Departamento se verán incrementados debido a la necesidad de la organización de crecer y ofrecer facilidades las cuales en este momento no es posible.
- b. La optimización y automatización de los procesos trae consigo una mejora significativa en la disminución del papeleo y tiempos de respuesta dedicado a cada trámite por lo que los servicios se darán de manera casi que inmediata.
- c. Se logrará un aumento en las relaciones con los estudiantes y docentes al desarrollar nuevas vías de comunicación permitiendo mantener a la comunidad informada de todo el acontecer del Departamento, inclusive se daría directamente entre estudiante y profesor con el fin de facilitar a las partes la aprobación o rechazo de algún trámite.
- d. La información que se ofrecerá a los docentes sería en tiempo real lo cual facilitaría a las escuelas la toma de decisiones para trámites solicitados por los estudiantes.
- e. Se lograría mejorar el control de la información que necesitan las escuelas u otros departamentos mediante mecanismos de seguridad que protejan la integridad de la misma.
- f. Debido a la obsolescencia de las aplicaciones la usabilidad se ve afectada ya que los estándares de desarrollo es de algunos años atrás, esto se verá solucionado debido a que se aplicarán las nuevas tendencias en el mercado que facilite el uso de las aplicaciones inclusive el ofrecimiento de condiciones

para que personas con discapacidad puedan utilizar el software sin ayuda adicional.

- g. Se lograría aumentar la confianza de los usuarios sobre el uso de las aplicaciones web logrando la disminución del uso de las instalaciones al ofrecer servicios masivos como por ejemplo la matrícula.

La organización apostaría por una reforma importante a los procesos y servicios de todas las áreas del Departamento en busca de garantizar el beneficio de los estudiantes y docentes de la Institución.

1.5 Objetivos

A continuación se define el objetivo general y los objetivos específicos, así como el alcance y los entregables del proyecto.

1.5.1 Objetivo General

Proponer un plan estratégico de tecnologías de información que permita al Departamento de Admisión y Registro del ITCR, contar con una guía para la planeación y administración de la tecnología de información y los posibles proyectos a desarrollar en los próximos cuatro años.

1.5.2 Objetivos Específicos

- ✓ Analizar los procesos de cada una de las áreas en las que se desempeña el Departamento de Admisión y Registro con el fin de obtener insumos para identificar las necesidades de servicios de información para el departamento.
- ✓ Analizar la situación actual de la función de TI en Admisión y Registro con respecto a los aplicativos, organización de la función y los procesos.

- ✓ Definir las metas, objetivos, prioridades, y principios de la función de TI en Admisión y Registro que guíen el proceso de identificación de las iniciativas estratégicas de TI en el Departamento.
- ✓ Definir las iniciativas estratégicas de TI que habiliten al Departamento de Admisión y Registro en su función.

1.5.3 Alcance

Analizar cómo se realizan las funciones actuales del departamento de Admisión y Registro, identificando los procesos, trámites, acciones, personal involucrado y dependencias; los cuales serán los insumos necesarios para la confección de un portafolio de proyectos siendo éste parte esencial de un Plan Estratégico de Tecnologías de Información que apoye a la administración del Departamento orientado a los próximos cuatro años.

El plan estratégico de tecnologías de información contará con los siguientes aspectos:

1. Analizar la situación actual de las áreas del Departamento tomando en cuenta procesos, servicios, funciones, necesidades y requerimientos.
2. Relación de la tecnología en las áreas del negocio y el impacto que tiene en sus procesos.
3. Conocer el mercado, en este caso al ser un centro de educación se identificarán las funciones y cualidades de departamentos similares en Instituciones de educación superior de Costa Rica.
4. Analizar las tendencias de la industria en tecnologías de información para ofrecer sugerencias de tecnologías nuevas y más eficientes.
5. Análisis FODA de las áreas de tecnología de información.
6. Identificación de la dirección de tecnologías de información tomando en cuenta los siguientes puntos:

- 6.1 Dirección.
- 6.2 Visión.
- 6.3 Misión.
- 6.4 Principales objetivos del departamento.
- 6.5 Estrategias.
7. Conocer el presupuesto disponible para el área de tecnologías de información para los próximos cuatro años.
8. Crear la planeación estratégica de la dirección de TI.
9. Creación de un portafolio de proyectos el cual sea el centro de la estrategia.
10. Realizar una especificación de requerimientos a alto nivel adaptando los estándares propuestos por la IEEE-830 en los proyectos identificados para desarrollo de software en el portafolio. [2]
11. Presentar una valoración aproximada de costos y tiempos sobre el portafolio de proyectos que permita a la administración conocer de antemano cual es el recurso necesario para desarrollar las iniciativas.
12. Identificar cuáles serían los beneficios que obtendrían los estudiantes, profesores y funcionarios de los cambios que se realicen en el departamento tomando como base la necesidad de automatizar los trámites.

1.5.4 Entregables.

Como entregables del presente proyecto tenemos lo siguiente:

1. Un análisis de la situación actual de los servicios ofrecidos por el área de Tecnología de Información del Departamento de Admisión y Registro.
2. Estudio de los procesos del Departamento y el impacto que se generaría en las dependencias debido a los cambios de mejoramiento de los procesos y la plataforma tecnológica.
3. Estrategia de los próximos cuatro años a implantar en el negocio específicamente en el área de tecnologías de Información del DAR.
4. Portafolio de proyectos.

5. Especificación de los proyectos a un alto nivel con el formato que indica el estándar propuesto por la IEEE-830 llamado "Recommended practice for Software Requirements Specifications". [2]

Capítulo 2: Marco Teórico.

La planeación estratégica es un conjunto de pasos que le permiten a una organización definir metas y objetivos a largo y mediano plazo estableciendo un camino ideal para lograr cumplir lo planteado. Para crear estos caminos se desarrollan estrategias basadas en las disposiciones, capacidad y necesidades de la organización.

Con el fin de crear un plan estratégico es necesario considerar algunos conceptos claves que serán de utilidad para el desarrollo del proyecto.

2.1 Planificación

La definición de Administración por parte del autor James A. Stoner:

“Proceso de planificación, organización, dirección y control del trabajo de los miembros de la organización y de usar los recursos disponibles de la organización para alcanzar las metas establecidas.” [3]

La definición anterior denota cuatro elementos básicos que deben contemplarse para administrar correctamente una organización, lo primero es **planificar** en un determinado tiempo lo que se debe hacer estableciendo las metas y el curso de acción para lograr alcanzarlas, luego se debe **organizar** la forma en la que se debe trabajar para que una o más personas de forma integral logren alcanzar una o varias metas definidas en la planificación inicial; se debe **dirigir** las actividades de los miembros de la organización establecidas previamente por cada tarea. Para finalizar se establece el **control** con el objetivo de asegurar que las actividades se ajustan a las planificadas en las metas iniciales.

La planificación se compone de tres tipos, funcionales o tácticos, operacionales y estratégicos, de acuerdo a la organización se debe seleccionar el plan que más se adecue. A continuación se explican los tipos de planeación:

2.1.1 Planes Estratégicos

Es el planeamiento de la organización a un largo plazo definiendo metas y objetivos que le permitan llegar a ser exitosa como un todo, este tipo de planeación es la más importante ya que brinda una guía a los niveles jerárquicos intermedios para llevar a cabo su función.

La definición de estos planes está a cargo del nivel jerárquico más alto de la organización y su contenido es general a un alto nivel con poco detalle que garantiza la integración de la organización como una sola.

Los planes estratégicos son la base para la creación de los planes tácticos y operacionales, estos cuentan con el detalle necesario para lograr llevar a cabo las metas propuestas por este plan.

2.1.2 Planes Funcionales o Tácticos

Surgen como una segregación de los planes estratégicos creados anteriormente permitiendo establecer metas en los niveles intermedios de la organización (por ejemplo, mercadeo, producción, recursos humanos, etc.), enfocando en el logro de las mismas a mediano plazo garantizando el cumplimiento de los objetivos estratégicos organizacionales.

Estos planes cuentan con un mayor detalle a diferencia del plan estratégico dada la importancia de enfocarse en cada una de las áreas macro de la organización. Una vez definido se divide en los planes operacionales definidos más adelante.

2.1.3 Planes Operacionales

Se basa en la creación de planes que permitan a la organización llevar a cabo tareas y que ésta logre cumplir sus metas en un corto plazo enfocado en las metas definidas en los planes estratégicos y tácticos previamente creados. Se basa en planificar las tareas rutinarias de la organización contemplando en algunos casos la

información financiera y técnica necesaria; se rigen por procedimientos y reglas definidas por la organización. Normalmente son creados con una visión de un máximo de 12 meses ya que es una manera de controlar y evaluar dado que los planes a corto plazo tienden a ser de mayor facilidad.

Los niveles de menor rango jerárquico en la organización son los responsables de desarrollar, organizar, dirigir y controlar la ejecución de cada uno de estos planes.

2.1.4 Enfoque de los tipos de planificación dentro de la organización

En la tabla de tipos de planificación (*Tabla 2: Tipos de planificación*) se muestra el enfoque que cada organización debe aplicar necesarias para garantizar el éxito de la misma; la estratégica brinda objetivos a un nivel superior dando algunas líneas que se deben desarrollar, luego la planificación táctica utiliza cada guía a nivel superior y la detalla y específica a un nivel intermedio dando a su vez una nueva línea con más información, necesaria para que la planeación operacional pueda ejecutar cada una de las tareas.

Tipo Planificación	Alcance	Duración
Estratégica	Abarca toda la organización	Largo Plazo
Táctica	Abarca unidades o departamentos por separado	Mediano Plazo
Operacional	Operaciones o tareas específicas	Corto Plazo

TABLA 2: TIPOS DE PLANIFICACIÓN

El cumplimiento de las tareas desde un nivel inferior permite que la organización cumpla los objetivos estratégicos definidos en los niveles superiores.

2.2 Planificación Estratégica

2.2.1 Definición

Una definición que va acorde a lo que realmente es la planificación estratégica es la propuesta por Nicolai Foss, profesor de la Universidad de Oxford,

“...is the pattern of decisions in a company that determines and reveals its objectives, purposes, or goals, produces the principal policies and plans for achieving those goals, and defines the range of business the company is to pursue, the kind of economic and human organization it is or intends to be...”

[4]

La planificación estratégica es el medio por el cual se logra identificar de manera objetiva los propósitos o metas de la compañía ofreciendo insumos para realizar una correcta toma de decisiones alineada con la organización, siendo éste el primer aspecto que podemos denotar de la definición anterior. Adicionalmente, es posible agregar el factor tiempo, necesario para crear una planeación estratégica. Como resultado se logra generar propuestas que apoyan las decisiones las cuales a su vez generan políticas y planes cumpliendo así con el objetivo final de lograr llegar a ser una compañía competitiva y exitosa.

Sin duda la importancia de contar con una planeación que ayude y guíe en la dirección correcta y que los esfuerzos, recursos y tiempo invertido produzcan beneficios y logren generar valor a la organización.

2.2.2 Propósito

Establecer una planificación estratégica tiene como propósito brindar una guía sobre las acciones que se deben llevar a cabo en un tiempo definido, identificando el entorno y el funcionamiento interno de la organización con el fin de identificar aspectos negativos que sean subsanables mediante las estrategias propuestas y permitiendo identificar los objetivos, misión y visión. Permitiendo establecer una dirección clara con prioridades y una asignación responsable de los recursos.

2.2.3 Importancia

Realizar una buena planificación estratégica es importante porque permite contar con una visión clara del futuro de hacia donde se piensa llegar y como se debe de recorrer ese camino garantizando un desarrollo fluido, ágil y confiable; además de identificar las metas y objetivos tanto a nivel organizacional como específicos de cada área creando un sentido de esfuerzo necesario para aumentar el rendimiento y eficiencia de las tareas.

Al tener la necesidad de establecer objetivos es indispensable crear estrategias que indiquen como deben ser desarrollados, permitiendo obtener un panorama de las acciones necesarias para llegar del punto A al B. Las metas normalmente generan proyectos lo que se traduce en una cartera que a su vez debe ser priorizada con el fin de generar el mayor impacto en un menor tiempo, en conjunto se logra ofrecer a la organización valor en tiempos definidos.

Como parte de una planificación se deben de tomar decisiones sobre nuevas metas y proyectos dando un sentido de control y visión futura a los miembros del staff corporativo; además de ofrecer la posibilidad de agregar controles y establecer monitoreos constantes sobre las tareas con el fin de ser cada vez más eficientes y reducir los costos. Los controles y métricas instauradas permiten realizar una gestión adecuada del riesgo prediciendo posibles problemas futuros y estableciendo planes de contingencia que garanticen la continuidad del negocio.

Una Planificación incluye al personal de la organización tanto en el desarrollo del plan como en las propuestas, en la mayoría de las empresas estos planes son de crecimiento por lo que es posible la necesidad de contratar más personal, estos aspectos generan una mayor confianza y sensación de estabilidad aunado al sentimiento de que se están realizando tareas que le entregan valor a la organización dando una relevancia a su trabajo.

Uno de los aspectos más importantes para una organización es la competencia, al establecer una Planificación Estratégica es posible buscar espacios en el mercado

que le permita obtener una ventaja competitiva, al planear y crear estrategias que ataquen ciertas áreas débiles de la compañía se logra cerrar los portillos por los cuales se está perdiendo cierto sector del mercado, o simplemente es posible establecer como nueva estrategia incursionar en ciertos mercados a un tiempo definido.

2.2.4 Planificación Estratégica de Tecnología de Información

En la actualidad, las organizaciones se ven obligadas a utilizar la tecnología en cada aspecto de su labor diaria dado el uso intenso por parte de los clientes de dispositivos móviles e internet, aunado a la disminución del uso del papel. Estas facilidades han ocasionado un aumento en la solicitud de servicios digitales obligando a las organizaciones a establecer mecanismos que permitan satisfacer las necesidades de diferentes formas innovando cada vez más.

Para lograrlo se deben establecer metas que se acoplen a las nuevas tendencias y necesidades de la organización, la tecnología de información se involucra y forma parte integral de la forma de trabajo abarcando todas las áreas y niveles jerárquicos ofreciendo eficacia y efectividad en las labores, además de una facilidad de comunicación con los clientes y proveedores, entre otras cosas.

Al ser un área crítica es necesario establecer metas y objetivos que apoyen la dirección de la organización, para lograrlo se deben establecer planes estratégicos propios de tecnología buscando proponer una dirección clara que al ejecutarla genere valor agregado y grandes beneficios para la organización, siendo una de las áreas más importantes la cual debe brindar servicios eficientes y de calidad es necesario realizar una Planificación Estratégica garantizando el alineamiento de los objetivos y metas de la organización, respetando las directrices generadas por el Plan Organizacional.

Para establecer una planeación estratégica es necesario crear la relación entre la organización y el área de tecnologías de información, la *Ilustración 1: Alineación de Tecnologías de Información*. denota las sub-áreas de trabajo en las que el nuevo

plan estratégico deberá actuar, validando continuamente la alineación con las metas, objetivos y estrategias a nivel organizacional.

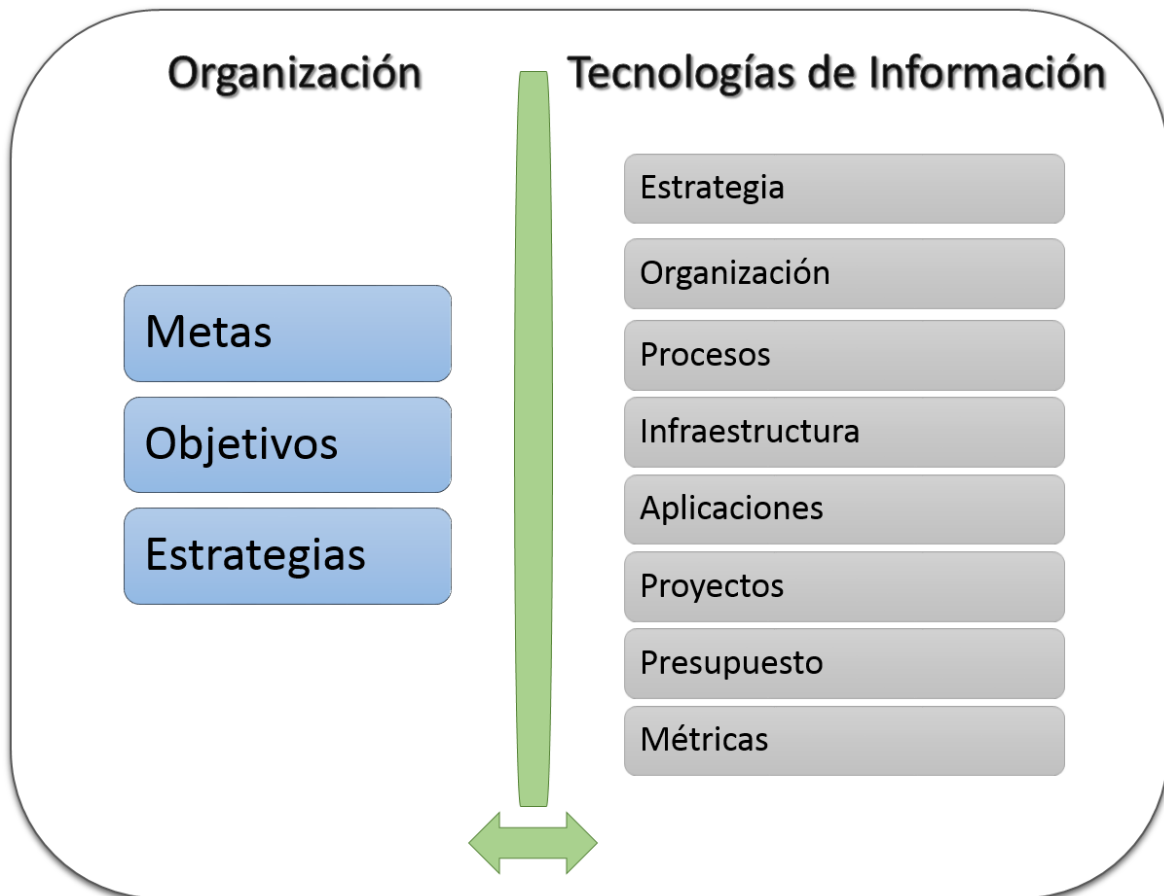


ILUSTRACIÓN 1: ALINEACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN.[1]

La planeación estratégica de la organización dirige los componentes establecidos en un plan estratégico de tecnologías de información de tal forma que denota las tareas que se deben revisar y valorar en éste último. Así mismo, las actividades de TI ofrecen un soporte óptimo a los objetivos, metas y estrategias de la organización.

La *Ilustración 2: Síntomas de falta de una planificación de ti* define algunos problemas como síntomas de una falta de alineación de las metas y estrategias

entre la organización y TI, lo cual indicaría la necesidad de revisar el plan estratégico de TI definido o la creación de uno.

Síntoma	Descripción
Proyectos cancelados o incompletos	Se cuenta con una cantidad amplia de proyectos incompletos o cancelados.
Proyectos redundantes	Existen proyectos iguales o con similitudes que atacan las funciones de la organización.
Proyectos obsoletos	Son proyectos que no entregan valor a la organización.
Sistemas legados	Sistemas que se quedaron rezagados en el tiempo, lo que ocasiona una falta de respuesta a las necesidades de la organización y a sus clientes.
Diferencias entre la organización y TI	Al no estar alineado TI con la organización se presentan vacíos que imposibilitan la obtención de las metas organizacionales.
Usuarios insatisfechos	Expresa la percepción de los clientes sobre el servicio que ofrece TI, regularmente surgen quejas y no hay una solución pronta.

ILUSTRACIÓN 2: SÍNTOMAS DE FALTA DE UNA PLANIFICACIÓN DE TI

A continuación se detallan aspectos importantes en la creación de un plan estratégico de tecnologías de información.

2.2.4.1 Marcos de referencia en TI

Los marcos de referencia permiten al Gobierno de TI tener una visión más clara sobre lo que se debe de realizar para poder tener éxito en la creación de un Plan

Estratégico, además de aplicar las mejores prácticas en el mercado y con la certeza de su éxito ya que han sido puestos a prueba en diferentes organizaciones.

2.2.4.1.1 COBIT 4.1

Es un marco de referencia de Tecnologías de Información que se basa en objetivos de control enfocado en procesos que se deben de realizar para establecer una correcta gestión de TI ayudando también con implantar un único lenguaje en la organización sobre temas de gobierno de TI lo que facilita la aplicación de procesos, creación y gestión de nuevos proyectos, mejoramiento de la evaluación y el control de los servicios todo con el fin de habilitar el negocio mediante soluciones tecnológicas que necesiten la inversión necesaria para brindar grandes beneficios.

Siendo COBIT soportado por Information Systems Audit and Control Association y por el IT Governance Institute e introducido en su primera versión en el año 1996. Ha logrado posicionarse como un marco de referencia de buenas prácticas siendo utilizado por empresas exitosas como la guía de los procesos de Gobierno de TI.

Para la explicación a continuación se tomaron aspectos directamente del Marco de Trabajo de COBIT 4.1. [5]

Dentro de los beneficios que podemos encontrar al aplicar COBIT tenemos los siguientes:

- ✓ Se vincula con los requerimientos del negocio
- ✓ Alineación de TI con el negocio
- ✓ Habilidad del negocio por parte de TI maximizando beneficios
- ✓ Organiza las actividades de TI en un modelo de procesos
- ✓ Identifica los principales recursos de TI utilizados así como el uso de los mismos responsablemente
- ✓ Administración de riesgos
- ✓ Define los objetivos de control gerenciales
- ✓ Aplicación de buenas prácticas.

COBIT se enfoca en cuatro dominios con el fin de establecer una correcta administración de los recursos, inversiones y beneficios. Estos dominios se identifican a continuación:

1. Planear y Organizar

Cuenta con los procesos relacionados con las estrategias implantadas en Tecnología de Información garantizando que están acoplados con los objetivos de la organización tomando en cuenta los aspectos básicos como la creación de una planeación, comunicación y una correcta administración. A esto se le agrega una estructura organizacional y tecnológica adecuada que se adapte a las necesidades.

Principalmente se enfoca en garantizar el alineamiento de las estrategias de TI con el negocio y el uso óptimo de los recursos, además de ofrecer una comunicación clara y concisa de los objetivos de TI a todas las personas de la organización. También se deben de identificar y administrar los riesgos y controlar la calidad de los sistemas con el fin de garantizar que suplen las necesidades del negocio.

2. Adquirir e implementar

El objetivo principal de este dominio es garantizar que las soluciones que TI brinda satisfagan las necesidades y objetivos del negocio con el fin de ofrecer servicios de calidad.

El proceso se lleva a cabo una vez que se cuenta con la estrategia de TI previamente definida en el dominio anterior (Planear y Organizar) lo que facilita la identificación de las soluciones de TI las cuales se convertirán en proyectos

que una vez adquiridos, implementados e integrados en los procesos de negocio ofrezcan los beneficios esperados.

Adicionalmente, se deben de controlar los cambios o mantenimientos necesarios con el fin de no entorpecer el funcionamiento del negocio.

3. Entregar y Dar Soporte

Siendo las soluciones implementadas e integradas a los procesos de negocio se debe de iniciar la prestación de servicios, la administración de seguridad y garantizar la continuidad.

Al ofrecer nuevas herramientas y tecnología es necesario ofrecer un soporte a los usuarios y establecer una correcta administración y control de los datos que se generan, esto con el fin de agilizar el funcionamiento de los servicios y garantizar un uso correcto de los nuevos sistemas.

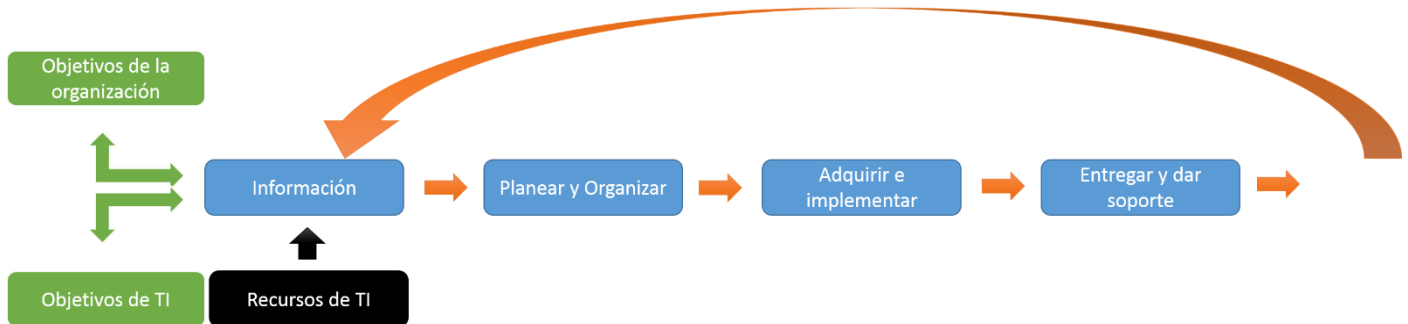
4. Monitorear y Evaluar

Siendo COBIT una herramienta de control orientado al Gobierno de TI es sumamente importante contar con los procesos que nos orienten a establecer formas de evaluación en cuanto a calidad y cumplimiento de los requerimientos de control, monitoreo de control interno, desempeño, cumplimiento regulatorio y aplicación de las directrices del gobierno.

Cada uno de los dominios mencionados anteriormente cuenta con procesos definidos que ofrecen una guía para realizar las tareas correctamente; adicional a esto cuenta con 34 objetivos de control que permiten mantener los servicios siempre monitoreados; estos se dividen por cada dominio de tal forma que establecen un orden adecuado para su aplicación, la figura muestra el paso a paso de cada uno

de los dominios principales, y la relación con los objetivos de la organización y del gobierno de TI.

ILUSTRACIÓN 3: DOMINIOS DE COBIT 4.1



COBIT 4.1 menciona en su dominio (Planear y Organizar) y en su primer proceso (P01) la necesidad de crear un Plan Estratégico de Tecnologías de Información en donde propone algunos aspectos básicos como directrices generales, cuáles son las metas y métricas, los objetivos de control enfocados en valor de TI, alineación de TI con el negocio, evaluación de desempeño, plan estratégico, planes tácticos, y administración del portafolio de proyectos; además propone un modelo de madurez en el que se encuentra situada la empresa, se menciona una clasificación de un máximo de 5, donde 0 es que no existe un Plan Estratégico de TI y 5 cuando se encuentra definido, administrado, medido y optimizado.

2.2.4.1.2 Val IT Framework 2.0

Val IT fue desarrollado recientemente por ISACA como complemento de COBIT con el fin de relacionar los procesos presentados en este marco de referencia con las necesidades de alto nivel de las Gerencias enfocados a las inversiones realizadas en tecnología de información y los beneficios que se obtendrían con la implantación.

Según el IT Governance Institute en el marco de trabajo de Val IT [7] menciona lo siguiente:

“La consideración e implementación apropiada de las mejores prácticas contenidas en COBIT, complementado ahora por el Marco Val IT, contribuirá de forma significativa al logro de un verdadero valor de negocio a partir de las importantes inversiones actuales en el cambio impulsado por TI mediante un:

- ✓ Aumento del conocimiento y la transparencia de costes, riesgos y beneficios
- ✓ Aumento de la probabilidad de elegir aquellas inversiones con el mayor rendimiento potencial
- ✓ Aumento de la probabilidad de éxito al ejecutar las inversiones elegidas de tal modo que logren o sobrepasen el rendimiento previsto.”

El texto anterior nos ayuda a entender el objetivo principal de Val IT mediante la obtención del mayor valor de las inversiones en TI que logren habilitar el negocio todo de la mano con un costo económico y con la identificación de un riesgo aceptable, ofreciendo a la gerencia insumos para la toma de decisiones sobre en qué se debe invertir o que genere un mayor potencial.

El principal enfoque que ofrece Val IT son los objetivos de la organización, como se demuestra en la Ilustración 4: enfoque de val it 2.0 es una guía de principios basado en los procesos utilizando prácticas clave de administración que permiten habilitar los proyectos de TI con una inversión adecuada reduciendo el costo y con un riesgo aceptable. El control que se debe aplicar es enfocado en el rendimiento de las metas y métricas establecidas.

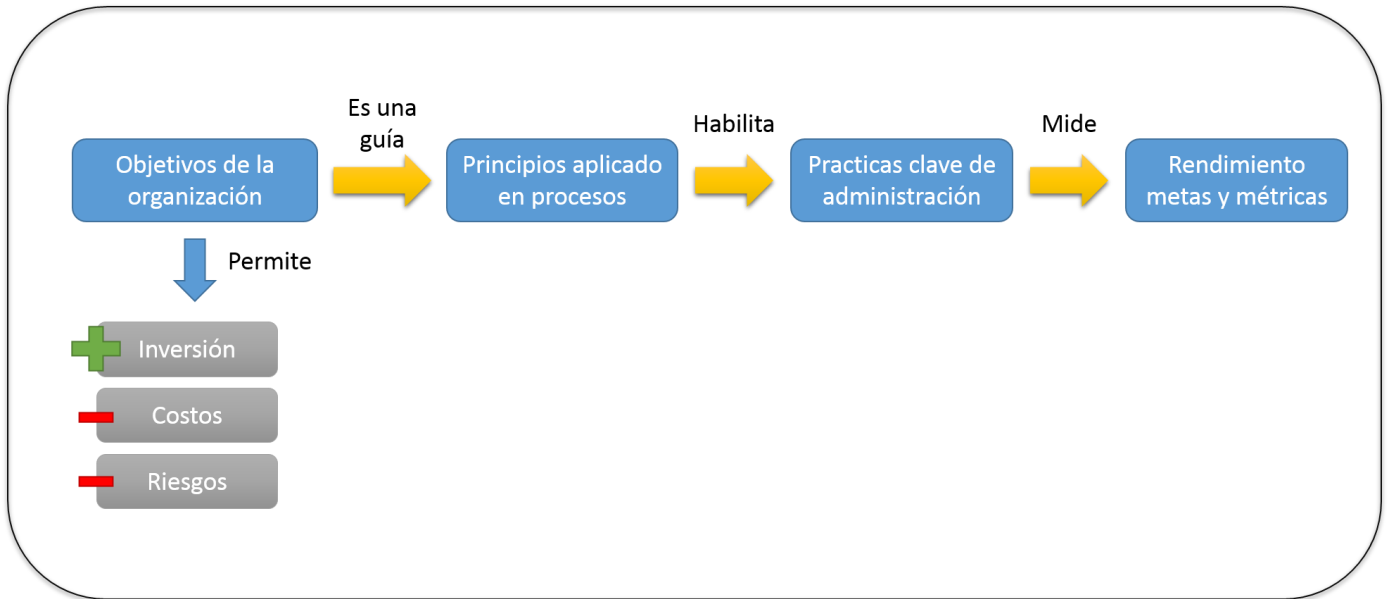


ILUSTRACIÓN 4: ENFOQUE DE VAL IT 2.0

Al igual que el uso de COBIT dentro de la planificación estratégica de TI, Val IT ofrece recomendaciones en cuanto a costos y riesgos, inversiones y proyectos, directamente en los Procesos de Gestión de Valor (VG), Gestión de Cartera (PM) y Gestión de Inversiones (IM).

2.2.4.1.3 ITIL v3

Es un marco de referencia enfocado en ofrecer una guía y procedimientos para la administración de los servicios de TI, ofreciendo a la organización un aumento en calidad y eficiencia en las operaciones de TI.

Su nombre indica el fin para el cual fue desarrollado Information Technology Infrastructure Library abreviado como ITIL, está compuesto por un conjunto de libros que ofrecen procesos en específicos por cada uno de los enfoques de la gestión de TI, actualmente se encuentra bajo custodia de la OGC (Office Gubernamental of Commerce) perteneciente al Ministerio de Hacienda del Reino Unido. Actualmente la versión más reciente es la publicada en el año 2011, sin embargo para el enfoque del presente documento se tomará la versión publicada en el año 2005.

Como se indica en ITIL[7], el beneficio de aplicar este marco de referencia se basa en los siguientes beneficios a nivel general:

- ✓ **No es propietario:** al no ser desarrollado sobre una tecnología u organización en específico es posible aplicarlo a cualquier mercado.
- ✓ **No es restrictivo:** ITIL dentro de su marco de trabajo [7] menciona que ITIL ofrece prácticas robustas, maduras y probadas aplicables a todos los tipos de organización.
- ✓ **Buenas y mejores prácticas:** al ser aplicado durante años y en todo tipo de organizaciones a nivel mundial con muy buenos resultados se garantiza que su aplicabilidad ofrecerá excelentes resultados.

ITIL se compone en cuatro enfoques de trabajo todos dirigidos a servicios de TI, **Estrategia, Diseño, Transición y Operación**. Según el marco de trabajo identifica la relación que debe existir dentro de los servicios que contempla ITIL, a esto se le llama el Ciclo de Vida de Servicios de ITIL (ver Ilustración 5: Ciclo de vida de ITIL). Como su nombre lo indica se basa en un ciclo que inicia cuando se crea la estrategia de la organización utilizando el servicio de Estrategia el cual se encuentra en el centro del ciclo, enfocándola como la clave que debe brindar dirección hacia los servicios de Diseño, Operación y Transición situados a un mismo nivel.

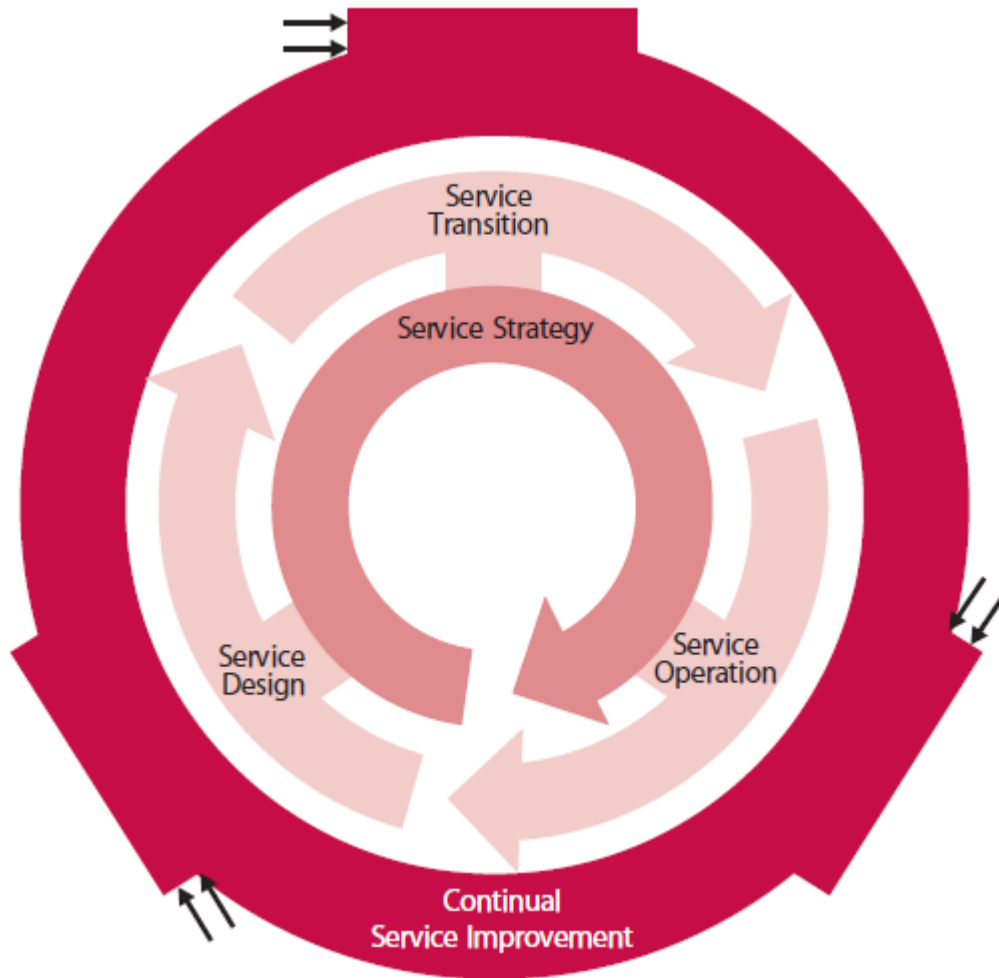


ILUSTRACIÓN 5: CICLO DE VIDA DE ITIL

A continuación se definen los servicios provistos en ITIL:

1. Servicio de Estrategia:

Servicio enfocado en el gobierno de TI y en la toma de decisiones ofreciendo beneficios claves como, creación de valor, identificar la estrategia del negocio, factores críticos de éxito, administración financiera y de recursos, así como el portafolio de proyectos, entre otros.

2. Servicio de Diseño:

El diseño se enfoca en la creación de servicios el cual debe recibir como insumo la estrategia del negocio establecida en el punto anterior, ofrece todos los aspectos relacionados con el diseño de soluciones, arquitectura, estándares y propuestas finales.

3. Servicio de Transición:

Este punto se basa en la preparación al cambio que se realizará en la organización una vez que se decidan implementar las soluciones obtenidas en el Servicio de Diseño, este punto contempla la creación de planes de transición y los resultados de las pruebas realizadas a la soluciones, brindando finalmente una visión global a la organización de los cambios.

4. Servicio de Operación:

Este punto es donde se ejecutan los servicios propuestos y revisados en las fases anteriores y es donde se ven los beneficios del cambio propuesto, también es importante iniciar el proceso de nuevo con el objetivo de mantener un mejoramiento continuo aplicando los procesos de nuevo optimizando cada servicio, esto lo vuelve el ciclo mencionado anteriormente.

ITIL ofrece una gran variedad de procesos y recomendaciones que facilitan la administración de los servicios de TI hacia la organización sin embargo es necesario conocer cuáles son los que se adoptan a las necesidades y no tener que realizar trabajo que no genere beneficios.

La relación de ITIL con el e fin del presente proyecto, siendo un Plan Estratégico de Tecnologías de información es posible relacionarlo con las buenas prácticas que ofrece ITIL en cuanto al servicio de estrategia ya que se enfoca específicamente con el gobierno y estrategias necesarias para apoyar la planeación de la organización.

2.2.4.1.4 Relación entre COBIT 4.1 e ITIL v3

Dado que COBIT e ITIL son marcos de referencias que ofrecen buenas prácticas en cuanto a la gestión que se debe de realizar en TI se podría decir que es posible escoger entre alguno siempre que se adapte a las necesidades de la organización, sin embargo es posible crear una mezcla entre ambos marcos tomando lo mejor de cada uno y desarrollar uno personalizado. En base a lo anterior encontramos una relación entre los procesos de cada marco en cuanto a Gobernabilidad publicado por el IT Governance Institute [8] donde se crea la comparación de cada uno de los objetivos o procesos cubiertos por cada uno de los marcos permitiendo contar con un panorama más amplio sobre gobernabilidad y las acciones a tomar, además de facilitar la ubicación de los procesos en caso de querer profundizar. La **Tabla 3: Mapeo de los Procesos de Cobit con Itil** muestra la comparación propuesta por el IT Governance Institute clasificado por su área de acción:

Área	COBIT 4.1	ITIL v3
Alineamiento estratégico	<p>Estos requerimientos se encuentran cubiertos.</p> <p>Procesos que involucran ésta área:</p> <p>PO1 Definir un plan estratégico de TI PO2 Define la arquitectura de información PO6 Administra los objetivos y dirección de comunicación PO7 Administración del recurso humano de TI PO8 Administración de calidad PO9 Evaluación y manejo de riesgos de TI PO10 Administración de proyectos AI1 Identificar soluciones automatizadas AI2 Adquisición y mantenimiento de aplicaciones de software DS1 Definir y administrar niveles de servicio ME3 Asegurar la conformidad con fuentes externas ME4 Proveer un gobierno de TI</p> <p>Estos procesos aseguran que las iniciativas de TI son planeadas y organizadas de forma estructurada e inicializadas apropiadamente. Adicionalmente, la entrega de servicios de TI deben conocer el negocio y los requerimientos regulatorios habilitando una administración de la organización enfocada en la entrega del servicio y desarrollo.</p>	<p>Provee una guía útil en el alineamiento estratégico de los servicios, particularmente como entender los requerimientos del negocio, la capacidad de demanda potencial, y como asegurar los servicios en un portafolio asegurando un balance en la priorización de los recursos. Además ayuda a decidir entre los proveedores de servicio y como decidir las fuentes estratégicas.</p> <p>Involucra cuatro procesos clave para: Administración de la demanda, generación estratégica, administración del portafolio y administración financiera de TI. Se encuentran en el apartado Estrategia de servicios.</p>

<p>Entrega de Valor</p>	<p>Estos requerimientos se encuentran cubiertos.</p> <p>Procesos que involucran ésta área:</p> <p>PO5 Administración de la inversión de TI AI1 Identificar soluciones automatizadas AI2 Adquisición y mantenimiento de aplicaciones de software AI4 Habilitar la operación y su uso AI6 Administrar los cambios AI7 Instalación y acreditación de soluciones y cambios DS1 Definir y administrar los niveles de servicio DS2 Administrar servicios de terceros DS4 Asegurar un servicio continuo DS7 Educación y entrenamiento de usuarios DS8 Administrar “service desk” y mantenimientos DS9 Administración de la configuración DS10 Administración de problemas DS11 Administración de los datos ME2 Monitorear y evaluar el control interno ME4 Proveer un gobierno de TI</p> <p>Estos procesos aseguran que las iniciativas del negocio entregan valor propiamente por una implementación de la planeación, y una entrega del conocimiento para asegurar el beneficio del uso de los servicios entregando un soporte de los requerimientos alineados a los del negocio.</p>	<p>La entrega de valor es agregada en dos vías, estrategia, diseño y transición del ciclo de vida, lo cual cubre el valor de los servicios del negocio. El valor de las mejoras continuas y mejoras en los procesos se encuentra en la fase de mejora continua enfocándose en los procesos de TI.</p> <p>El valor del negocio se ejemplifica explícitamente en cada proceso descrito en la librería.</p>
-------------------------	---	--

<p>Administración de recursos</p>	<p>Estos requerimientos se encuentran cubiertos.</p> <p>Procesos que involucran ésta área:</p> <p>PO2 Definir la arquitectura de información</p> <p>PO3 Determinar la dirección tecnológica</p> <p>PO4 Definir los procesos, organización y relaciones de TI</p> <p>PO7 Administración del recurso humano</p> <p>AI3 Adquirir y mantener la infraestructura tecnológica</p> <p>AI5 Procurar los recursos de TI</p> <p>DS1 Definir y administrar los niveles de servicios</p> <p>DS3 Administrar el rendimiento y capacidad</p> <p>DS6 Identificar y asignar costos</p> <p>DS9 Administrar la configuración</p> <p>DS13 Administrar las operaciones</p> <p>ME4 Proveer el gobierno de TI</p> <p>Estos procesos responden al aseguramiento de los recursos necesarios para entregar los servicios de TI, enfocándose en la planeación y administración de los recursos como aplicaciones, información, infraestructura y el personal.</p>	<p>La Administración de recursos es presentada en varias secciones de los cinco libros. El enfoque es en su mayoría en recursos para infraestructura, asegurando que estos recursos sean utilizados efectivamente cuando entregan servicios, y específicamente con el mantenimiento de precisión y actualización de la información.</p>
-----------------------------------	---	---

<p>Administración del Riesgo</p>	<p>Estos requerimientos se encuentran cubiertos.</p> <p>Procesos que involucran ésta área:</p> <p>PO4 Definir los procesos, organización y relaciones de TI</p> <p>PO6 Administra los objetivos y dirección de comunicación</p> <p>PO9 Evaluar y administrar los riesgos de TI</p> <p>DS2 Administrar servicios de terceros</p> <p>DS4 Asegurar el servicio continuo</p> <p>DS5 Asegurar los sistemas de seguridad</p> <p>DS11 Administración de los datos</p> <p>DS12 Administrar el ambiente físico</p> <p>ME2 Monitorear y evaluar el control interno</p> <p>ME3 Asegurar la conformidad de los usuarios con requerimientos externos</p> <p>ME4 Proveer el gobierno de TI</p> <p>Estos procesos aseguran el riesgo identificando y administrando de forma que habilite el negocio y la administración a nivel gerencial para entender la relevancia de los riesgos, implicaciones de los riesgos del negocio y una adecuada medición del control de los mismos.</p>	<p>La Administración del riesgo es provista en varios lugares de los cinco libros, durante la administración del ciclo de vida hasta la estrategia operativa.</p> <p>El enfoque se da en la disponibilidad del servicio, efectividad y eficiencia relacionada a los riesgos.</p>
----------------------------------	---	--

<p>Medición del rendimiento</p>	<p>Estos requerimientos se encuentran cubiertos.</p> <p>Procesos que involucran ésta área:</p> <p>PO8 Administración de la calidad DS1 Definir y administrar los niveles de servicio ME1 Monitorear y evaluar el rendimiento de TI ME4 Proveer un gobierno de TI</p> <p>Estos procesos aseguran que las áreas anteriores logran los resultados deseados. Esto crea la oportunidad para tomar las correcciones de las métricas con el tiempo necesario.</p>	<p>El servicio de mejoramiento continuo cubre las métricas del rendimiento de procesos requerido.</p> <p>Hay tres procesos claves, métricas, reportes y mejoramiento del servicio.</p>
---------------------------------	---	--

Tabla 3: Mapeo de los Procesos de Cobit con Itil [8]

2.2.4.2 Gobierno de TI

Las organizaciones al poseer una diversidad de servicios y procesos se ven en la necesidad de establecer normas que ayuden a la dirección y a la toma de decisiones, debido a esto surge un modelo de administración llamado Gobierno, en el caso de TI se aplica este modelo.

Al ser TI un proveedor de servicios hacia la organización es necesario instaurar un marco de trabajo que apoye la gestión, en eso se convierte el Gobierno de TI el cual ofrecerá una herramienta que ayude en la toma de decisiones responsables acoplándose a los objetivos y directrices giradas por el Gobierno Corporativo identificando también cual es el valor obtenido y el riesgo asociado; además ofrece claridad sobre las decisiones que se ejecutarán y quienes serán los encargados, así como los controles y monitoreo necesario.

Gobierno de TI según COBIT 4.1

El enfoque principal de COBIT es en cinco áreas clave que son las necesarias para obtener una correcta administración, la Ilustración 6: Gobierno de TI - Cobit denota la relación que debe mantener el gobierno de TI con dichas áreas. Las áreas de enfoque son las siguientes:

- 1 Alineación estratégica:
Asegura la relación de los objetivos del negocio con los planes de TI, mediante la definición, mantenimiento y validación del plan siempre alineado a las operaciones de la organización.

- 2 Entrega de valor:
Mediante un ciclo de entrega se asegura la proposición del valor y las promesas de los beneficios establecidos en la estrategia que TI da a la organización de la mano con una optimización de costos.

- 3 Administración de los recursos:
Asegura un manejo correcto de una óptima inversión, identificando y controlando cada recurso crítico de TI (procesos, personal, aplicaciones, infraestructura e información). Debe enfocarse en la optimización en el conocimiento e infraestructura.

- 4 Administración del riesgo
Identifica el riesgo, evalúa, sienta responsabilidades y expone de manera transparente a los niveles gerenciales los tipos de riesgos que se cuenta en TI. Establece una línea de conciencia con el objetivo de tener un mejor control y administración del riesgo.

- 5 Medición del rendimiento

Monitorea mediante una estrategia de implementación, finalización de proyectos, uso de recursos, procesos de rendimiento y la entrega del valor las funciones que realiza TI. Utiliza medios que permiten especificar las estrategias a un bajo nivel para poder ser evaluadas como el uso de un Balance ScoreCard.



ILUSTRACIÓN 6: GOBIERNO DE TI - COBIT

Planificación Estratégica de TI, según Anita Cassidy[1]

El gobierno de TI se compone de tres factores fundamentales, expone ¿Quién?, ¿Qué? Y ¿Cómo? se debe realizar un gobierno eficiente.

¿Quién? Se enfoca en los miembros que deben componer el Gobierno, se menciona el Comité Ejecutivo de TI, CIO, Comité Operativo de TI, algún miembro del negocio externo a TI y el Administrador de Proyectos. Como podemos notar solamente son los miembros de la organización con el poder de tomar decisiones.

¿Qué? Principalmente toma en cuenta todo el funcionamiento de TI, aplicaciones de negocio, aplicaciones de cada unidad de negocio, Infraestructura, presupuestos, estándares, principios, Plan Estratégico, métricas, administración de proyectos y metodología. En este caso la autora menciona todas las tareas de TI incluyendo el Plan Estratégico de TI, esto ejemplifica la importancia de contar con un Gobierno el cual es el encargado de aprobar y ejecutar el plan logrando llevar a TI a otro nivel en la organización.

¿Cómo? En este caso se toman los procesos del cómo se realizarán las acciones que se desarrollarán en el plan, por ejemplo: Solicitudes de proyectos, priorización de proyectos, comunicación, administración del cambio, desarrollo de sistemas, SLA's, entre otros.

Para desarrollar un buen Gobierno de TI dentro de la organización se debe implantar un marco de referencia que apoye e indique las características que debe contar una buena gobernanza, adicionalmente indican cada uno de los procesos a seguir, metas, controles y métricas; para efectos de este proyecto se tomará como referencia COBIT 4.1 [5] y Val IT Framework 2.0 [6] los cuales son enfocados a Gobernanza.

Los marcos de trabajo proveen un enfoque organizacional global facilitando una visión amplia de los procesos y servicios que se brindan, así como conocer, controlar y monitorear la compañía alineado siempre a los objetivos del negocio mediante un esquema de autoevaluación para una mejora constante.

Al igual que un país es posible identificar el tipo de gobierno que se cuenta en una empresa, éstos son propuestos en algunos marcos de trabajo con el fin de identificar cuál es el gobierno de la organización y conocer si éste es el adecuado o se debería de buscar otro que se acople a las necesidades.

En resumen el Gobierno de TI es el encargado de aprobar y ejecutar el Plan Estratégico de TI, por lo que toda organización debe contar con un comité gerencial que sea el encargado de tomar las decisiones.

2.2.4.3 Beneficios de una planificación en TI

Al finalizar el desarrollo de un Plan Estratégico se obtienen beneficios, sin embargo estos pueden variar de acuerdo a la organización y a como fue diseñado el plan. Anita Cassidy [1] nos muestra los siguientes beneficios:

1. Administración efectiva de un activo crítico y caro para la organización como lo es TI.

Siendo TI la encargada de administrar la tecnología es lógico que sea uno de las áreas que más requieren recursos de la organización, por este motivo Anita Cassidy se refiere a que el Plan Estratégico de TI es crítico para el negocio ya que mal desarrollado o ejecutado podría ocasionar grandes pérdidas.

2. Mejoramiento en las comunicaciones y las relaciones entre el negocio y TI.

En ocasiones se presentan problemas de comunicación entre el negocio y TI debido a que las partes no utilizan un lenguaje en común, normalmente los tecnólogos utilizan términos computacionales que no son entendibles por la mayoría de personas, esto ocasiona que se rompan estos lazos de comunicación y no se ejecuten las tareas de la mejor manera. Al momento de contar con una planeación es posible coordinar este lenguaje y todos los miembros están obligados a participar en el mismo idioma facilitando la toma de decisiones y coordinando más fácilmente.

3. Alienación de las prioridades y la dirección de TI con las prioridades y dirección del negocio.

Como mencionábamos anteriormente TI debe de alinearse a las estrategias de la organización ya que es un órgano muy importante y debe de ir de la mano con la dirección y prioridades que se establezcan. En caso de que TI se desvíe de este rumbo las probabilidades de fallo en la ejecución del plan aumentarían dramáticamente ocasionando en no cumplir las metas y objetivos propuestos, por esta razón es de gran importancia que se establezcan controles y se realicen monitores periódicamente.

4. Identificar las oportunidades de utilizar la tecnología para obtener una ventaja competitiva e incrementar el valor del negocio.

TI debe de habilitar el negocio mediante la tecnología, en los tiempos modernos el mercado obliga a las organizaciones a ser más eficientes, rápidas y eficaces por lo que la tecnología se vuelve parte importante de los procesos diarios, en éste proceso es donde se deben de identificar y priorizar y así ofrecer el valor que necesita la empresa.

5. Crear un planeamiento de flujos información y procesos.

En algunas organizaciones no se cuenta con un flujo grama de los procesos internos lo que ocasiona que internamente sean silos donde cada uno realiza sus funciones sin importar los demás. TI busca que todos los procesos se vean de manera horizontal en donde cada quien debe relacionarse con su vecino y deben de velar por proveer la información de la mejor manera logrando el rendimiento esperado y catapultando los servicios con el apoyo de la tecnología.

6. Distribución eficiente y efectiva de los recursos de TI.

Como en toda administración es importante realizar una distribución eficiente de los recursos con los que se cuenta, un Plan Estratégico permite organizar de la mejor manera estos recursos garantizando una disminución en los costos y reduciendo el tiempo ocioso.

7. Reducción del esfuerzo y la inversión requerida durante el ciclo de vida de los sistemas.

Al habilitar planes que controlen y monitoreen los sistemas es más sencillo para el Gobierno identificar las necesidades y solventarlas en menor tiempo y con menor esfuerzo, esto logra reducir costos y garantiza la continuidad del negocio.

2.2.4.4 Etapas de un Plan Estratégico en Tecnologías de Información

Las etapas de un Plan Estratégico de Tecnologías de Información se basan en las recomendaciones que ofrece Anita Cassidy [1]. Indica que el proceso se compone de cuatro fases en donde cada una es un insumo para la otra ofreciendo documentos y resultados que serán analizados por la fase siguiente, a continuación se presentará una descripción de cada una de las fases:

1. Visión:

En la primera fase se debe de iniciar el proyecto y debe contener los siguientes puntos:

- ✓ Definir objetivos, metas y alcances.
- ✓ Identificar los recursos, roles y responsabilidades.
- ✓ Confirmar los entregables y el plan de trabajo.
- ✓ Desarrollar las plantillas utilizadas para los entregables.
- ✓ Anunciar el proyecto.

- ✓ Establecer la gobernanza sobre el proyecto, la comunicación y los estados de los reportes.

Luego se debe de realizar una revisión del negocio que debe contener:

- ✓ Revisión de la documentación del negocio.
- ✓ Desarrollar, programar, conducir y documentar entrevistas, encuestas y grupos de trabajo sobre el negocio.

Posteriormente se debe realizar un análisis del negocio que contemple lo siguiente:

- ✓ Documentar la descripción actual del negocio, visión, valores, metas, estrategias, dirección, visión operativa, proyectos e iniciativas del negocio.
- ✓ Documentar las tendencias de la industria y requerimientos del negocio y de los clientes.
- ✓ Realizar un análisis FODA.
- ✓ Documentar el impacto de TI en el negocio.

Al final de esta fase se obtendrá un documento con el análisis del negocio el cual es insumo para la fase de Análisis.

2. Análisis:

Esta fase es la responsable de entender la situación actual de Tecnologías de Información, debe contener los siguientes puntos:

- ✓ Revisión de la documentación de TI.
- ✓ Desarrollar, programar, conducir y documentar entrevistas, encuestas y grupos de trabajo sobre TI.
- ✓ Documentar la situación actual de TI.

Una vez identificados es necesario analizar la situación actual de TI, por lo que debe contener al menos:

- ✓ Análisis de mercado de la industria.
- ✓ Identificar las tendencias de la industria en TI y los perfiles de los competidores.

- ✓ Revisión de las necesidades de información, modelo de datos, procesos de negocios y el uso de aplicaciones.
- ✓ Identificar requerimientos de alto nivel y el GAP entre estos.
- ✓ Desarrollar un análisis FODA, riesgos, oportunidades de tecnología y habilitadores del negocio, todo enfocado a TI.
- ✓ Desarrollar pruebas de valoración y evaluar con el equipo.

Posteriormente es necesario desarrollar las recomendaciones y soluciones alternativas, las cuales deben de contener:

- ✓ Desarrollar opciones de aplicaciones de negocio, de infraestructura, organizacionales y de procesos de TI, todos con sus respectivas recomendaciones.

3. Dirección:

Es la encargada de crear la visión y dirección de TI, en donde debe contar con los siguientes puntos:

- ✓ Desarrollar la misión, visión, metas y estrategias de TI.
- ✓ Determinar un balanced scorecard y métricas de TI.

Una vez desarrollado la visión y dirección se desarrolla el Plan, debe contener lo siguiente:

- ✓ Desarrollar la dirección de las aplicaciones de negocio, e-bussines, infraestructura técnica, organizacional y procesos de TI así como priorización de procesos.

Posteriormente se deben identificar los posibles proyectos relacionados con TI.

- ✓ Identificar los proyectos de TI.

- ✓ Estimar costos.
- ✓ Identificar los beneficios del negocio.
- ✓ Priorizar los proyectos de TI.

4. **Recomendación:**

Siendo la última fase se encarga de crear un mapa de camino, que cuenta con los siguientes aspectos:

- ✓ Documentar un mapa de camino detallado.
- ✓ Resumir costos e impacto organizacional.
- ✓ Identificar los riesgos, preocupaciones, mitigación del riesgo.

Luego se debe crear los casos de negocio:

- ✓ Resumir los beneficios del negocio, y los casos de negocio por cada acción.
- ✓ Desarrollar el plan de comunicación, un resumen para presentación y el proceso de planeación en curso.

Y posteriormente comunicar el plan de comunicación desarrollado anteriormente el cual va a ser utilizado para presentar a los diferentes actores.

- ✓ Finalizar el documento del plan detalladamente.
- ✓ Desarrollar un resumen para una presentación.

Como lo muestra la *Ilustración 7: Etapas de un Plan Estratégico de TI* cada una de las fases están relacionadas entre sí lo que hace que el proceso de creación de una Planeación Estratégica de Tecnologías de Información sea más sencillo, sin duda debe ser realizado con gran detalle y con el apoyo total de la organización ya que requiere inversión en tiempo y dinero; además, de que las propuestas resultantes necesiten de una fuerte inversión en un corto, mediano y largo plazo.

Sin embargo la mayor inversión se realiza en el momento que se crea el primer plan estratégico, una vez implementado y ejecutado con éxito los siguientes planes no representarán costos elevados, ya que el control y monitoreo de las herramientas tecnológicas, la dirección de TI y los requerimientos del negocio se han ido actualizando constantemente como resultado posiblemente del primer plan propuesto.

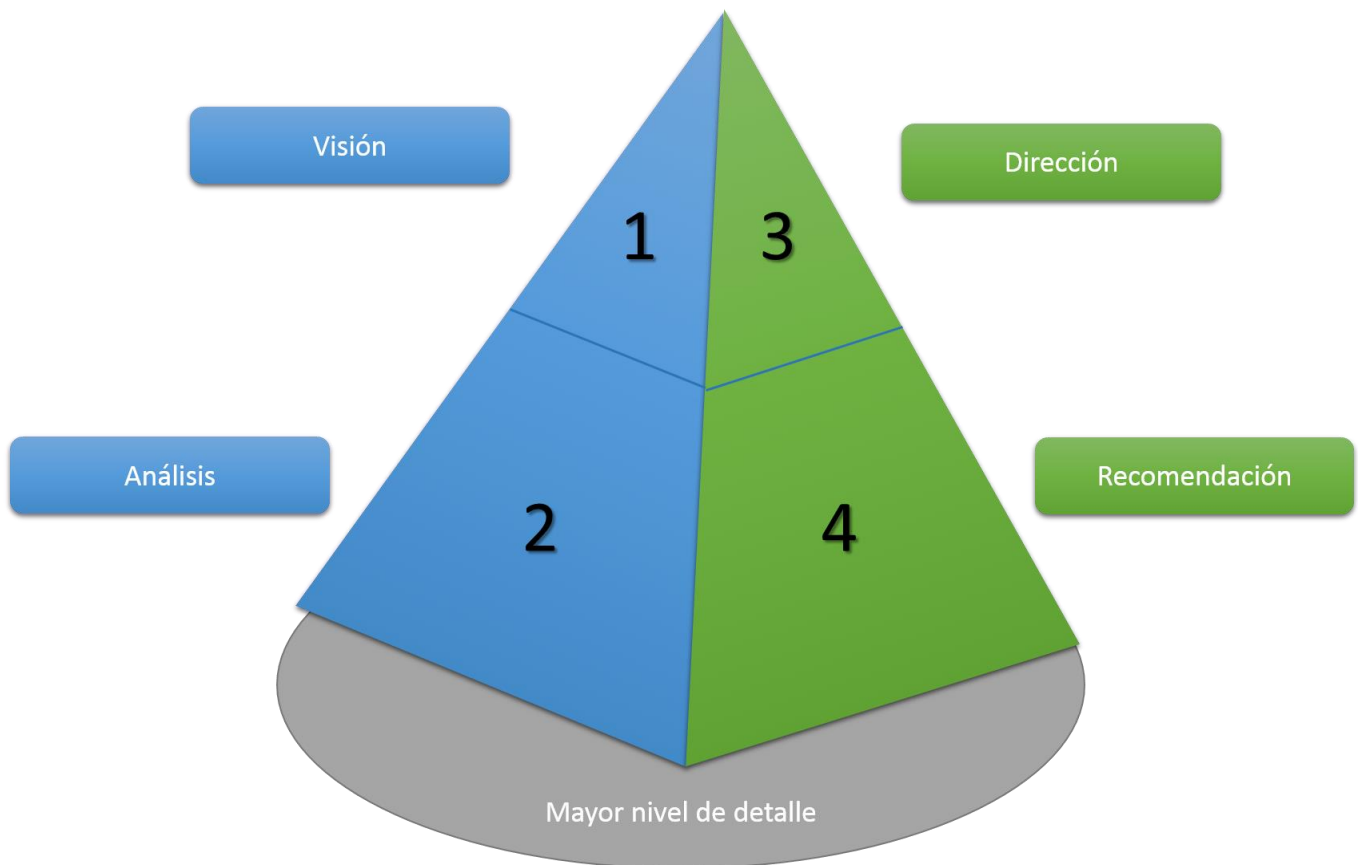


ILUSTRACIÓN 7: ETAPAS DE UN PLAN ESTRATÉGICO DE TI

Capítulo 3: Desarrollo Metodológico.

En el presente capítulo se muestra la metodología utilizada en el desarrollo del presente estudio.

3.1 Metodología

Una metodología es la definición de las actividades necesarias para obtener un determinado objetivo siendo éstas ordenadas coherentemente y llevando un comportamiento lógico.

3.2 Tipo de investigación

Los proyectos de investigación se pueden clasificar en varios tipos siendo el presente proyecto una mezcla de los siguientes tres:

- ✓ **Desarrollo:** Crea un producto tangible siendo éste el Plan Estratégico.
- ✓ **Investigación:** siendo el método utilizado para obtener la información y generar el análisis tanto de la situación actual como la situación deseada, así como el estudio de mercado necesario para conocer el estado del Departamento y generar una comparación con el mercado.
- ✓ **Evaluación:** siendo un proyecto que toma la situación actual, la evalúa y analiza con el fin de establecer y proponer recomendaciones que se convertirán en las iniciativas propuestas en el Plan.

Los tipos de investigación mostrados en la *Tabla 4: Tipos de Investigación* se enfocan principalmente en el objetivo que se tenga de la misma; al ser un proyecto enfocado en el área de tecnología se podría deducir que el tipo de investigación utilizada es una mezcla entre descriptiva, correlacional y explicativa ya que abarca desde la obtención de información hasta el establecimiento de la relación entre diferentes aspectos de una situación, además de buscar la aclaración del cómo y por qué se realizan las tareas entre sí.

Tipo Investigación	Descripción
Descriptiva	Describe como su nombre lo indica sistemáticamente una situación, problema o proveer información acerca de algún aspecto.
Correlacional	Intenta descubrir o establecer la interdependencia entre dos aspectos de una situación dada.
Explicativa	Busca aclarar por qué y cómo es la relación entre dos aspectos de una situación
Exploratoria	Es la más conocida en el campo científico en donde se enfoca en explorar un área donde se conoce muy poco o se está incursionando en el tema.

TABLA 4: TIPOS DE INVESTIGACIÓN

3.3 Fuentes de Información Primarias

Para el desarrollo de la fase metodológica se utilizó información obtenida mediante fuentes primarias realizando entrevistas estructuradas a los encargados de cada área del Departamento de Admisión y Registro: Admisión, Matrícula, Rendimiento Académico y Graduación. Adicionalmente se realizaron entrevistas a los Directores de Departamentos de Registro de otras Universidades con el fin de obtener insumos para el análisis de mercado.

Como fuentes adicionales de información se tomaron los documentos oficiales de la Institución como lo son los manuales de procedimientos, reglamentos, instructivos, reportes de Dirección e inclusive formularios, todos ellos provistos por el personal del Departamento. Adicionalmente se utilizó el Plan Estratégico del TEC como fuente primaria para obtener información de las directrices que debe contemplar Admisión y Registro en sus funciones.

3.4 Fuentes de Información Secundarias

Las fuentes de información secundarias utilizadas en el proyecto fue basada en información de consulta en libros de texto que contienen información relacionada a los temas tratados, procedimientos utilizados en otros proyectos de carácter similar, la recapitulación de la información obtenida en otras universidades en sus sitios web y finalmente la guía brindada por el profesor asesor durante el proceso de desarrollo del proyecto.

3.5 Fases de la metodología

Con el fin de desarrollar una metodología que satisfaga y esté alineada a los objetivos de planteados en este estudio, se han desarrollado tres fases las cuales abarcan los procesos básicos de una planeación estratégica, éstas se identifican en la *Ilustración 8: Fases Metodológicas*.

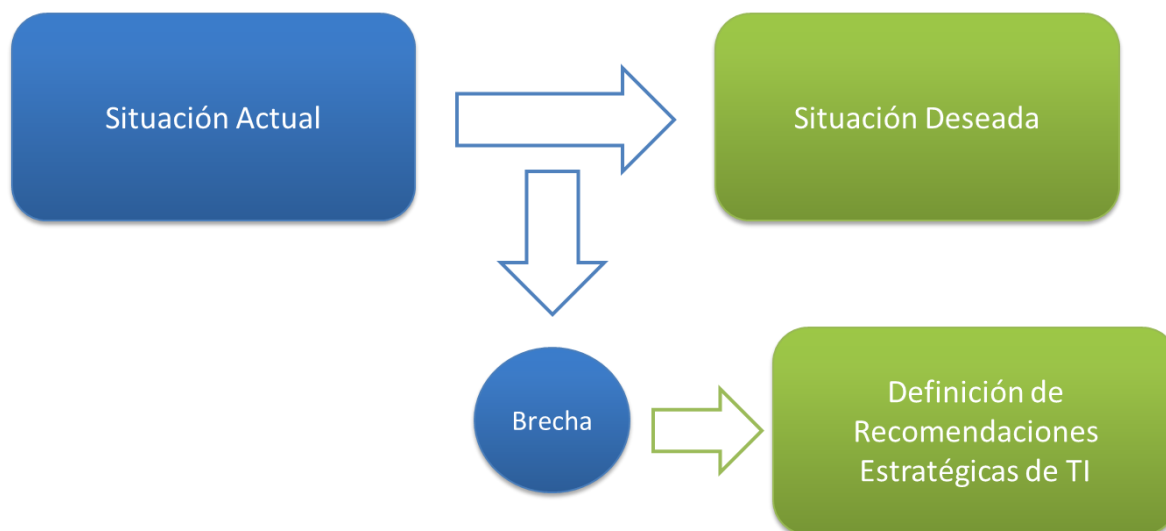


ILUSTRACIÓN 8: FASES METODOLÓGICAS

En la *Ilustración 9: Descripción de las fases Metodológicas* se puede encontrar una explicación gráfica más clara sobre la relación que tienen las fases y sus componentes entre sí, indicando el inicio del proceso y el final del mismo.

Como punto de partida se define la primera fase llamada **Análisis Situacional**, la cual tiene como objetivo conocer el estado real tanto del Departamento como unidad de negocio y el área de Tecnologías de Información. Adicionalmente, se realizó un análisis de la relación que posee el Departamento de Admisión y Registro con los servicios ofrecidos por el DATIC. Lo anterior en vista de que éste último ofrece el hospedaje de las aplicaciones.

Posteriormente, una vez realizado el análisis de la situación actual, se identifica hacia donde se desea llegar en un futuro definido (en este caso es a un plazo de 4 años) planteando objetivos, metas y principios los cuales serán la guía para la función de TI, respondiendo a la segunda fase llamada **Situación Deseada**.

Luego, la tercer fase del proceso metodológico es llamada **Definición de Recomendaciones Estratégicas de TI** la cual se enfoca básicamente en analizar la brecha que se encuentra entre la situación actual del negocio y hacia donde se planea llegar en el periodo propuesto dando como resultado iniciativas estratégicas aplicadas a Tecnologías de Información

Al llegar a la tercera fase el proyecto se enfoca directamente en Tecnologías de Información exclusivamente. En este punto se tomó la información obtenida en la primera fase **Situación Actual** (ver *Anexo 1: Fase 1: Situación Actual*) lo que permitió conocer las cualidades y defectos tanto del negocio como de tecnología; y, posteriormente se generaron las metas a las cuales se desea llegar mediante la fase dos **Situación Deseada** (ver *Anexo 2: Fase2: Situación Deseada*).

Este accionar entonces identificó una brecha importante, permitiendo realizar un análisis sobre cuales iniciativas generarían un mayor impacto en cuanto a tecnología, que habilitaría el negocio y sería la guía a utilizar durante los 4 años con el fin de obtener las metas propuestas.

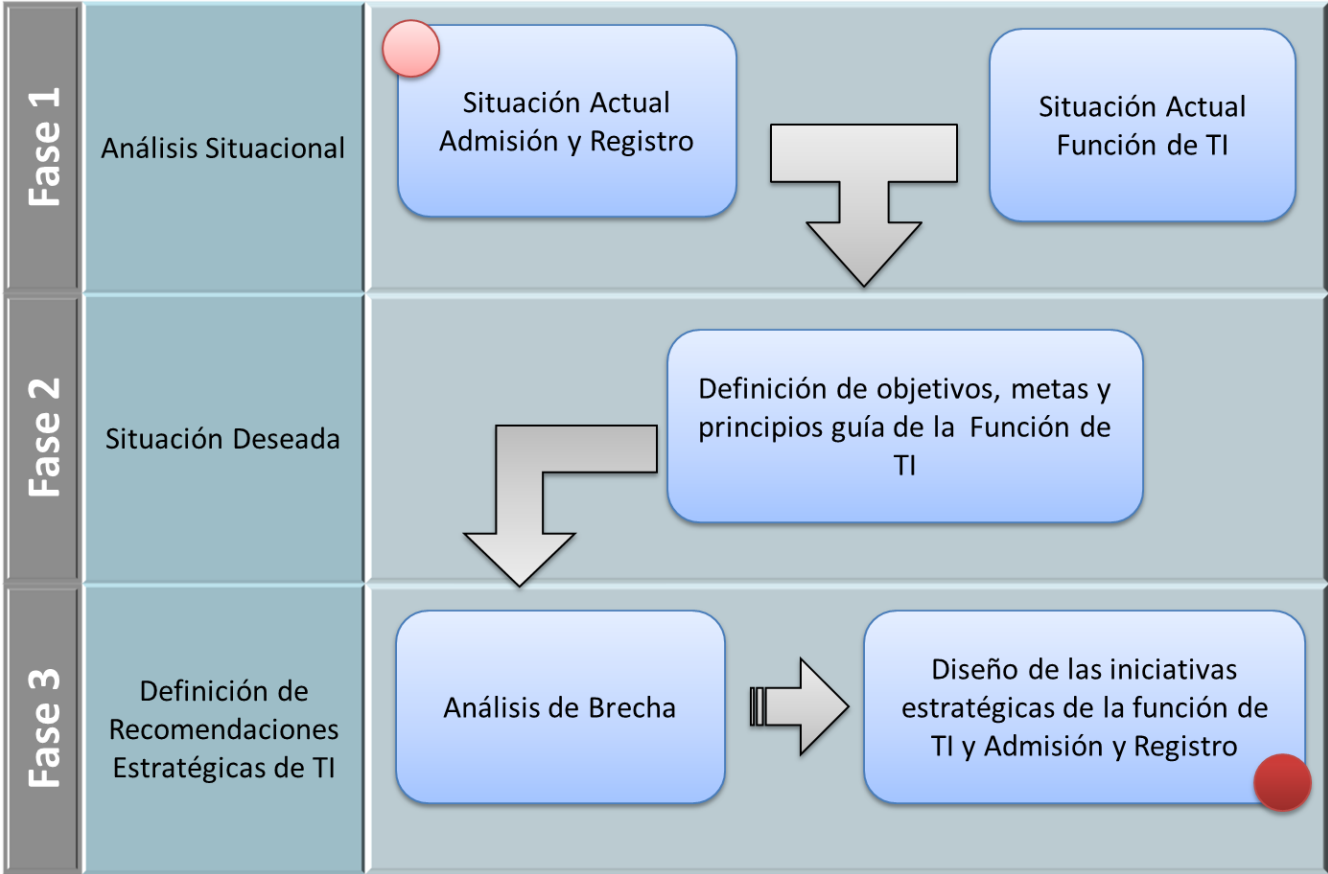


ILUSTRACIÓN 9: DESCRIPCIÓN DE LAS FASES METODOLÓGICAS

3.5.1 Fase 1: Análisis Situacional

Se compone tanto de aspectos relacionados con la situación actual del Departamento así como el área de Tecnologías de Información de Admisión y Registro, siendo éstos los aspectos más importantes a tomar en cuenta como dueños de la información necesaria para obtener un panorama de las funciones y el estado actual. Adicionalmente al ser un Departamento dependiente de la plataforma tecnológica de la Institución, se vio la necesidad de aplicar el análisis al DATIC como ente rector de tecnología.

El objetivo principal de realizar un análisis situacional tanto del negocio como de TI es conocer el estado actual, su situación, necesidades y oportunidades de mejora. Estos aspectos serán las bases para las siguientes fases.

Los análisis situacionales desarrollados en esta fase se enfocaron en conocer el negocio en el cual se desempeña el Departamento, analizando sus funciones y actividades diarias así como su relación con otras universidades nacionales con el fin de realizar un benchmarking y conocer algunas acciones que puedan ser implantadas o mejoradas.

3.5.1.1 Situación Actual de Admisión y Registro

Inicialmente se analiza el negocio como un todo, tomando las tareas recomendadas por la autora Anita Cassidy [1] como buenas prácticas en la planificación de Tecnologías de Información.

Dentro de las recomendaciones tenemos las siguientes:

- Conocer la historia y descripción de las funciones de Admisión y Registro en la Institución, así como su relación con los otros Departamentos o Escuelas.
- Conocer la estructura organizacional del Departamento.
- Obtener la misión, visión, valores y objetivos en el Departamento.
- Identificar y analizar las estrategias, prioridades del negocio y aspectos críticos.
- Investigar cómo se integra el Plan Estratégico del TEC alineado con las funciones del Departamento.
- Realizar un análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de Admisión y Registro.
- Conocer el presupuesto del Departamento a invertir en Tecnología.
- Realizar un análisis de industria analizando las Universidades Publicas del País.

- Identificar los procesos críticos de cada una de las cinco Áreas del Departamento (Admisión, Matricula, Rendimiento Académico, Graduación e Información Estudiantil).
- Identificación de las necesidades en sistemas de información por parte de los miembros del Departamento.

Como resultado del análisis situacional del negocio se crearon documentos con la totalidad de la información obtenida, la cual se encuentra en el *Anexo 1: Fase 1: Situación Actual* apartado Situación Actual del Departamento de Admisión y Registro.

3.5.1.2 Situación Actual de la Función de TI

Una vez identificada la situación actual del negocio es necesario realizar un análisis detallado de la función de Tecnologías de Información en su totalidad, esto con el fin de identificar los servicios de información que son brindados al DAR en su labor diaria.

Al igual que en el análisis del negocio y bajo las buenas prácticas propuestas por Anita Cassidy [1] se utilizan los siguientes aspectos relacionados a la situación actual de Tecnologías de Información, en este punto también se toma en cuenta un pequeño análisis del DATIC.

- Conocer la estructura organizacional de TI.
- Analizar el impacto de TI sobre las funciones y procesos actuales de Admisión y Registro.
- Se identificaron las aplicaciones del negocio, inventario de equipo computacional utilizado actualmente, servidores disponibles en el Centro de Cómputo que son utilizados por el Departamento de Admisión y Registro, ambiente de redes y telecomunicaciones.
- Conocer la carga de trabajo de TI.
- Identificar los procesos de TI.

- Analizar la relación de TI con las áreas que Admisión y Registro tiene relación en cuanto a los servicios (DATIC, TecDigital, Trabajo Social, Biblioteca, etc.)
- Conocer las tendencias de la industria en tecnología.

Como resultado del Análisis Situacional del Departamento de Admisión y Registro así como del área de TI se obtuvieron diferentes productos bien documentados y categorizados los cuales son utilizados como insumos en la Fase 2: Situación Deseada. Estos documentos se encuentran en *Anexo 1: Fase 1: Situación Actual* apartado Situación Actual de DATIC para ser consultados.

3.5.2 Fase 2: Situación Deseada

La situación deseada se enfoca principalmente en crear las metas y objetivos a los cuales se pretende llegar en el plazo definido por la Dirección del Departamento el cual está fijado en 4 años. Este plazo obedece a la necesidad de invertir el presupuesto otorgado por el Banco Mundial por lo que ofrece un panorama abierto y flexible sobre qué se quiere llegar a ser.

La importancia de crear estos objetivos son la base y el éxito de una correcta planeación estratégica ya que deben ser metas alcanzables en el periodo propuesto.

Las acciones tomadas para desarrollar la presente fase fueron las siguientes:

- Se desarrolló la misión y la visión de TI, así como las metas y estrategias a implementar en Tecnología.
- Se determinaron métricas con el fin de garantizar un control de todas las tareas a realizar.
- Se estableció una dirección sobre las aplicaciones y la arquitectura de las mismas, además, sobre la estructura organizacional de las decisiones en TI y sobre los procesos en los cuales TI ofrece servicios.

- Con el fin de priorizar se creó un método enfocado en los procesos críticos del Departamento.

Esta fase es tomada como insumo junto a la *Fase 1: Análisis Situacional* para la tercera y última fase: Definición de Recomendaciones Estratégicas de TI con el fin de ofrecer la información necesaria para tomar las decisiones correctas para la planeación.

3.5.3 Fase 3: Definición de Recomendaciones Estratégicas de TI

La tercera y última fase es la que encargada de analizar la información obtenida en las fases iniciales y generar como producto final el Plan Estratégico de Tecnologías de Información; se divide en dos secciones:

3.5.3.1 Análisis de Brecha

El Análisis de Brecha se enfoca como su nombre lo indica en estudiar la situación actual tanto del negocio como de TI generados en la fase 1 de Situación Actual y confrontándolas con las metas y guías propuestas en la fase 2 de Situación Deseada lo que genera un brecha, la cual se convierte en el área de acción del plan estratégico de TI. En este punto se realizaron los análisis correspondientes recomendados por Anita Cassidy, estos son los siguientes:

- Análisis de la situación actual versus la situación deseada.
- Se crearon recomendaciones sobre los posibles proyectos en los que TI podría habilitar el negocio.

3.5.3.2 *Diseño de las iniciativas estratégicas de la función de TI y el DAR*

Siendo la estrategia el objetivo final de un plan estratégico, es importante haber realizado el análisis necesario y haber generado las recomendaciones para poder tomar las decisiones que impacten positivamente y en forma directa al negocio en sus procesos más críticos. En la presente sección se realizaron las iniciativas que apoyen la estrategia que guiará a la organización a desarrollar las acciones para que al final del periodo establecido se haya logrado los objetivos y metas propuestos.

Los pasos a seguir en esta sección son identificados a continuación:

- Se realizó una selección de los proyectos propuestos en conjunto con las metas establecidas y la metodología planteada en la fase 2. Esto permitió priorizar los proyectos de mayor impacto en el menor tiempo.
- Se realizó una estimación de costos de los proyectos prioritarios.
- Se identificó el impacto de cada proyecto recomendado.
- Se identificaron los beneficios que podría ofrecer cada proyecto.
- Se realizó una nueva priorización de los proyectos, tomando los puntos mencionados anteriormente, lo que generó el listado definitivo de los proyectos que generaría en el mayor beneficio al Departamento de Admisión y Registro.
- Al contar con el listado de proyectos se desarrolló una especificación a muy alto nivel de requerimientos exclusivamente a los proyectos de software.

Como resultado final del proceso metodológico, tenemos un conjunto de documentos que permiten informar y tomar decisiones, sobre las acciones a tomar en el tiempo definido como meta el cual es de cuatro años, las fases dan como resultado la creación de un plan estratégico que guiará y apoyará las iniciativas con el fin de llegar a ofrecer los servicios a los clientes de una mejor calidad.

Capítulo 4: Análisis de Resultados.

En este capítulo se muestran las recomendaciones estratégicas como resultado del análisis situacional versus la situación deseada.

Fase 3: Recomendaciones estratégicas de TI

4.1 Análisis de la situación actual versus la situación deseada

Las diferencias encontradas entre la situación actual y la situación deseada es necesaria para identificar lo que no se está cumpliendo en el Departamento y una vez corregidas permitirá llegar a la situación deseada.

4.1.1 Problemas identificados en la situación Actual

A continuación en la *Tabla 5: Problemas identificados en la situación actual* se muestra un listado de los problemas identificados actualmente en el Departamento de Admisión y Registro.

Problema	Descripción
Procesos mal definidos	<p>Los procesos deben ser analizados y revisados ya que se han identificado casos en los que las tareas están compartidas entre las áreas.</p> <p>Por ejemplo se puede mencionar la relación entre Admisión y Matrícula, por un lado Admisión debe crear las citas de matrícula de estudiantes de nuevo ingreso siendo responsabilidad del área de Matrícula generarlas, ya que es el experto en la materia; y por otro lado Matrícula debe realizar los proceso de reingresos y exenciones los cuales deben ser responsabilidad de Admisión ya que es un proceso de ingreso a la Universidad y la información es propiedad de ésta última.</p>

<p>Reglamentos</p>	<p>Es recomendable realizar una revisión de los reglamentos que rigen en las diferentes áreas del Departamento, esto se debe a la necesidad de cambios constantes en la forma de realizar algunas tareas.</p> <p>Por ejemplo en Admisión el proceso de Distribución de estudiantes en las carreras es cambiante cada 2 o 3 años lo que implica cambios drásticos en los sistemas de información, es indispensable realizar cambios que garanticen la estabilidad del proceso o en su defecto agregar nuevos requerimientos de flexibilidad que permitan la continuidad de los sistemas.</p>
<p>Forma de cobro de servicios a los estudiantes</p>	<p>Es necesario modificar la forma actual de cobro de los servicios que se brindan hacia los estudiantes, principalmente referentes al área de Matrícula y Rendimiento Académico ya que el estudiante debe cancelar los costos en primera instancia en el Departamento de Financiero Contable antes de realizar la solicitud en Admisión y Registro.</p> <p>Una vez que el estudiante cuente con el recibo de cancelado debe presentar la solicitud al puesto de información del DAR, esto ocasiona que los estudiantes tengan que realizar largas filas dos veces siendo una de las quejas más frecuentes. Sin embargo el cambio para realizar el cobro se debe de tener la disposición de ambas partes siendo Financiero Contable más flexible con el cobro y Admisión y Registro modificando el proceso de solicitud.</p>

<p>Sistemas computacionales</p>	<p>Es necesario realizar una actualización de los sistemas de información de todo el Departamento de Admisión y Registro, las aplicaciones en funcionamiento en su mayoría fueron creadas hace más de 15 años por lo que existe una dependencia muy fuerte de los Ingenieros de Sistemas en cuanto a la corrección de errores y el acceso a la información.</p>
<p>Necesidad de expertos en proyectos</p>	<p>Es indispensable involucrar el personal encargado en el desarrollo de proyectos de tecnología con el objetivo de identificar las necesidades reales y futuras que permitan generar nuevas aplicaciones que satisfagan las expectativas de los clientes.</p>
<p>Poco control en la ejecución de proyectos</p>	<p>Se deben crear mecanismos de control en la ejecución de proyectos eliminando la carga de trabajo a la dirección del DAR, ya que no cuenta con el tiempo necesario para realizar el seguimiento adecuado lo que ocasiona que los proyectos sufran atrasos.</p>
<p>Prioridad a la modernización del software</p>	<p>Se debe dar prioridad a proyectos de desarrollo de software involucrando el personal necesario que apoye de manera rápida y eficiente el proceso de contratación y ejecución.</p> <p>Este problema es identificado debido a la necesidad de ejecutar el presupuesto asignado para el nuevo sistema de admisión dado que fue destinado en el año 2012 y a la fecha no ha sido ejecutado.</p>
<p>Protección de datos</p>	

	<p>Rendimiento Académico maneja información crítica que debe ser resguardada y protegida. Es recomendable identificar mecanismos de seguridad que permita almacenar las actas de calificaciones de forma cifrada en las bases de datos, implementando certificados de seguridad y mecanismos para la entrega de actas como la firma digital, almacenando los documentos en una bóveda digital⁴ como el servicio ofrecido por la empresa Racsa S.A.</p>
<p>Descentralización de información</p>	<p>El Calendario Institucional y Académico al proveer información a todas las áreas del Departamento de Admisión y Registro y al resto de entidades en la Institución es recomendable que sea situado como un servicio aparte del área de Rendimiento Académico ya que ésta no tiene relación con las labores realizadas. Además de que se tiene un procedimiento claro y definido lo que permite una buena administración.</p>
<p>Exceso de tareas en el área de TI</p>	<p>En cuanto al área de Tecnología de Información es importante que se definan tareas específicas para cada colaborador ya que los usuarios desean recibir atención inmediata, en ocasiones afecta los proyectos dada la gran cantidad de consultas realizadas.</p>
<p>Poca Información al personal del DAR no técnico</p>	<p>El Departamento inicia un proceso de cambio en los sistemas de información y el personal debe estar comprometido con las tareas que se debe realizar, los encargados de área deben tomar de su</p>

⁴ Conjunto de características de infraestructura, hardware y software que actúan como una caja negra de difícil acceso para el resguardo de información importante. Similar a las bóvedas de dinero de un banco.

	<p>tiempo para atender las reuniones y el personal de tecnología debe dejar de lado algunas funciones de mantenimientos para convertirse en la contraparte por el TEC que conoce el negocio y que puede satisfacer las dudas de manera oportuna.</p>
<p>Automatización de procesos y servicios</p>	<p>Los servicios que se brindan actualmente seguirán en el futuro, sin embargo lo que debería cambiar es la forma en la que se realiza, esto apoyado por sistemas de información agilizarían la labor del DAR. Para lograrlo el compromiso debe ser total y los dueños de procesos deben mostrar apertura apoyando en el levantamiento de requerimientos del software.</p>
<p>Metodología de desarrollo</p>	<p>Para el Departamento es de suma importancia contar con una metodología de desarrollo actualizada que se acople a las necesidades actuales de los estudiantes y profesores, sin embargo el esfuerzo ha venido por parte del DAR siendo un gasto innecesario de los recursos ya que las propuestas deben provenir del DATIC. Se ha tenido que incurrir en investigaciones, análisis e incluso presentaciones teniendo como resultado que los cambios propuestos son aplicados en las nuevas aplicaciones en DATIC.</p>

TABLA 5: PROBLEMAS IDENTIFICADOS EN LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1.2 Portafolio de proyectos

Para cumplir con los objetivos planteados es necesario contar con una definición de proyectos, a continuación se ejemplifican los proyectos identificados.

4.1.2.1 Identificación de los proyectos

A continuación se muestran los proyectos identificados como necesarios a realizar en el Departamento de Admisión y Registro

4.1.2.1.1 Análisis de procesos en las áreas del Departamento.

Las necesidades identificadas en esta investigación indican una mezcla entre tareas de las diferentes áreas del Departamento de Admisión y Registro, ocasionando un cruce de labores que afectan al usuario final, en este caso el estudiante.

Dado lo anterior se debe definir una comisión conformada por los miembros del Departamento y un miembro del área de Sistemas de información que realice una revisión de la totalidad de las tareas y procesos realizadas por área, identificando lo siguiente:

- ✓ Explicación del proceso completo.
- ✓ Objetivo.
- ✓ Publico meta.
- ✓ Responsable (s).
- ✓ Identificar las tareas que participan el proceso.
- ✓ Identificar los involucrados.
- ✓ Información requerida.
- ✓ Sistemas de información utilizados.
- ✓ Excepciones.
- ✓ Reglamentos que le rigen.
- ✓ Dependencias de otros departamentos o instituciones.
- ✓ Realizar diagramas para una mejor explicación.

Una vez definidos los procesos y tareas se deben aplicar técnicas de ingeniería de procesos para analizar y obtener una mejora del proceso actual.

4.1.2.1.2 Establecer políticas de administración de proyectos en el área de TI

Debido a las necesidades identificadas en cuanto al poco tiempo dedicado a la administración de los proyectos de Tecnología, es necesario buscar al menos un colaborador que tome el cargo y que realice el alineamiento necesario de las tareas con la dirección del DAR y del TEC.

Es importante que se tomen en cuenta aspectos claves como los mencionados a continuación:

- ✓ Establecer nuevas formas de trabajo en TI, implementado una asignación de funciones equitativa a las necesidades y cargas de cada colaborador.
- ✓ Crear un enlace entre la administración del DAR y el área de TI de manera directa y eficiente.
- ✓ Establecer sesiones de seguimiento de las tareas asignadas, ya sean cotidianas o de proyectos específicos.
- ✓ Involucrar al personal de TI en la toma de decisiones para garantizar el éxito de los proyectos.
- ✓ Involucrar a los usuarios de los servicios de TI al momento de crear planes operativos con el objetivo de evaluar el desempeño del área.
- ✓ Evaluar constantemente el valor de TI a la organización.
- ✓ Velar por el cumplimiento de las metas en los tiempos y costos establecidos.
- ✓ Identificar los riesgos y establecer planes de mitigación.
- ✓ Buscar más recursos para el desarrollo de las aplicaciones de software necesarias para el DAR.
- ✓ Administrar las contrataciones de personal que llegue al área de TI.

Es indispensable contar con un administrador capacitado en los puntos antes mencionados con el fin de garantizar el éxito de los proyectos que se realicen en el área de TI del DAR.

4.1.2.1.3 Software

Los proyectos de software son la base para satisfacer las necesidades de los usuarios del Departamento, a continuación se muestra una explicación de que consiste cada proyecto propuesto.

1. Sistema de Admisión

Debe contemplar la administración del proceso completo, permitiendo:

- ✓ Inscripción de las solicitantes para algún proceso de admisión.
- ✓ Posibilidad de escogencia de carreras a los solicitantes.
- ✓ Recolección de la matrícula de estudiantes de secundaria en los colegios, vía web con acceso al encargado de cada colegio.
- ✓ Traslado de información desde el SAU⁵.
- ✓ Administración de las sedes de examen de admisión.
- ✓ Asignación de cita para la convocatoria del examen de admisión.
- ✓ Registro de notas de IV ciclo.
- ✓ Envío de información vía correo electrónico a los solicitantes.
- ✓ Ingreso de calificaciones y carreras vía examen de admisión.
- ✓ Administrar los procesos de apelación.
- ✓ Realizar la distribución por carrera de los estudiantes admitidos.
- ✓ Traslado de información al área de matrícula.

El tiempo estimado de esfuerzo es basado por módulo. La recomendación de estos se encuentra en la tabla

2. Sistema de Matrícula

El sistema de matrícula debe permitir al funcionario, estudiante y la Academia el acceso a los sistemas para consultar información, y realizar trámites.

⁵ Sistema de Admisión Universitaria, administrado por CONARE.

Debe contemplar los siguientes puntos:

- ✓ Administrar el proceso de matrícula para el encargado de matrícula.
- ✓ Permitir al estudiante realizar el proceso de matrícula.
- ✓ Presentar al funcionario información del estado de la matrícula.
- ✓ Trámites de estudiantes
 - Levantamiento de Requisitos y Co-Requisitos
 - Levantamiento de RN
 - Autorización de choque de horarios
 - Reingreso
 - Cambio de plan de estudios
 - Inclusiones
 - Suficiencia
 - Reconocimiento de materias
 - Cambio de carrera
 - Retiro de materias
 - Trámite de carné
- ✓ Crear un mecanismo que indique los cursos posibles a matricular en un periodo dado (conocido como Pre matricula)
- ✓ Citas de Matrícula
- ✓ Sanciones a estudiantes ya sean académicas o administrativas

3. Actas de Calificaciones

El sistema de Actas de calificaciones debe permitir a la Academia el ingreso de las notas de los estudiantes de acuerdo a los cursos impartidos por la escuela, además de enviar la información al Departamento de Admisión y Registro para su aprobación.

Debe contemplar aspectos como la implementación de la Firma Digital con el objetivo de eliminar los trámites vía papelería.

4. Certificaciones

Las certificaciones deben generarse vía web con la posibilidad de implementar la firma digital. Permitiendo la posibilidad de enviarlas vía correo electrónico o correo tipo Courier.

5. Equiparación de títulos

El sistema de equiparación de títulos es el encargado de recibir las solicitudes por parte de la Oficina de reconocimientos y títulos de CONARE, posteriormente debe generar el análisis en cada escuela de acuerdo al título que se desea equiparar, este proceso determina si es posible aceptar la solicitud.

6. Graduación

El sistema de graduación permite al estudiante realizar la solicitud vía web, conociendo de antemano los requisitos para el trámite. Se deben contemplar los siguientes puntos:

- ✓ Permitir la inscripción vía web de los solicitantes a graduación.
- ✓ Administración del proceso de graduación
- ✓ Programar actividades
- ✓ Administrar usuarios
- ✓ Administrar la solicitud de graduación
- ✓ Generar el estudio curricular
- ✓ Informa al solicitante el resultado del trámite.
- ✓ Envío de información vía correo electrónico

7. Información del Estudiante

El sistema de información del estudiante debe administrar los datos personales del estudiante, tomando en cuenta direcciones, teléfonos, correo electrónico, fotografía. Además de información relevante a lo académico, por ejemplo calificaciones de

secundaria, título de bachillerato, nota de admisión, plan de estudios actual, carrera y sede.

8. Planes de Estudio

Los planes de estudio deben contar con características básicas como:

- ✓ Administración de carreras que se imparte en la institución
- ✓ Creación de un Plan de estudios
- ✓ Aprobación de un plan de estudios por el encargado del proceso
- ✓ Administración de Materias
- ✓ Asociación de materias con sus restricciones al plan de estudios
- ✓ Definición de Reglas de un plan de estudios.

9. Guía de horarios

La administración de la guía de horarios es el insumo clave para el desarrollo de una matrícula. Debe contemplar los siguientes puntos básicos:

- ✓ Creación de horarios por escuela.
- ✓ Administración del espacio físico de cada escuela y/o departamento.
- ✓ Definición de reglas para la aplicación del horario.
- ✓ Mostrar gráficamente la disposición del horario.
- ✓ Controlar el cupo máximo por cada grupo.

10. Calendario Institucional y Académico

El calendario debe ser utilizado por las aplicaciones para la definición de fechas en sus trámites, para esto el sistema de Calendario Institucional y Académico debe contar con lo siguiente:

- ✓ Administración de actividades.
- ✓ Control de choques
- ✓ Roles de aprobación.

- ✓ Publicación de información.

11. Sistema de Seguridad

La seguridad debe ser administrada de forma centralizada y ser utilizado por las aplicaciones. Esto permite un mejor control de los accesos a los sistemas.

Debe contener las siguientes funciones:

- ✓ Creación de usuarios.
- ✓ Administración por aplicaciones.
- ✓ Administración por roles.
- ✓ Asignación de opciones de menú.
- ✓ Asociación de permisos a los usuarios.
- ✓ Control de bitácoras.

12. Sistema de Entidades

El sistema de entidades administraría la estructura organizacional de la Institución, permitiendo controlar los funcionarios ya sean administrativos o académicos que se encuentran activos realmente en un tiempo dado.

El DAR cuenta con varios trámites y procesos que deben contar con las autorizaciones y firmas de las personas encargadas en un periodo dado, esto permite identificar realmente el encargado.

13. Sistema de control de trámites

Este sistema es el encargado de administrar cada trámite que ofrece el DAR, sin importar el área al que se solicite. Es un repositorio único que ofrecerá servicios a los diferentes sistemas con el fin de centralizar la información y entregar un único consecutivo para cada trámite.

Debe contar con las siguientes opciones:

- ✓ Administrar el proceso de cada trámite por área

- ✓ Registrar las solicitudes realizada en los diferentes sistemas vía servicios web
- ✓ Llevar un control mediante una línea de tiempo de cada solicitud
- ✓ Bitacorizar cada movimiento por solicitud

4.1.2.1.4 Actualización de los estándares de desarrollo de software

Si bien es cierto DATIC es el responsable de brindar los lineamientos de desarrollo de software a nivel institucional actualmente tiene deficiencias al actualizar las herramientas nuevas que se utilizan en el mercado; esto ocasiona que sea el DAR el encargado de buscar opciones para que las nuevas aplicaciones cuenten con tecnología actualizada.

Dado lo anterior es necesario la creación de un grupo de Ingenieros involucrando al DATIC para la búsqueda de tecnología que permita contar con estándares actuales utilizados en la industria. Además de la implementación de un plan de actualización para los próximos años de las aplicaciones ya creadas.

Es importante actualizar los siguientes puntos:

- ✓ Estándares de desarrollo de software.
- ✓ Estándares de documentación interna y externa, de usuario y técnica.
- ✓ Arquitectura de las aplicaciones.
- ✓ Estándares de calidad y métodos de evaluación.
- ✓ Estándares para protección de datos.

4.1.3 Priorización de los proyectos de software

El objetivo de priorizar los proyectos de software es ofrecer al DAR una línea de las primeras inversiones que se deben realizar con el fin de no incurrir en re-trabajo o malas inversiones. Cada sistema es indispensable sin embargo el orden de desarrollo se establece por el impacto que puede ofrecer al cliente meta (en estos caso el estudiante y docente) y por las necesidades de otros sistemas al momento de desarrollarse.

La Tabla 6: Características de proyectos de software permite identificar las cualidades que cada sistema posee, son claves para apoyar el orden de desarrollo.

Características valoradas:

- ✓ Impacto al estudiante: con una escala de 1 a 5, indica el uso que le puede dar esta población, además de la urgencia en la que el estudiante lo requiere.
- ✓ Esfuerzo requerido: con una escala alto, medio o bajo, indica la cantidad de trabajo necesario para entregar el producto final.
- ✓ Servicios críticos: indica si el sistema es parte de un proceso crítico del DAR, esto se puede ver como si el software falla o no está disponible se ve un corte en los servicios que se brindan.
- ✓ Tramitología: con una escala de alto, medio o bajo, indica si el proceso al cual obedece el software cuenta con gran cantidad de trámites, ya sean manuales o automáticos (en este caso es necesario realizar una valoración para mejorarlo).

A continuación se muestra un resumen del análisis resultante:

Proyecto	Área	Impacto al estudiante	Esfuerzo requerido	Servicios Críticos	Tramitología	Dependencias de sistemas
Sistema de Admisión	Admisión	4	Alto	Sí	Medio	<ul style="list-style-type: none"> • Control de trámites • Sistema de entidades • Sistema de seguridad • Información del estudiante • Planes de estudio
Sistema de Matricula	Matricula	5	Alto	Sí	Alto	<ul style="list-style-type: none"> • Control de trámites • Sistema de entidades • Sistema de seguridad • Información del estudiante • Sistema de Admisión • Planes de estudio • Guía de horarios • Actas de calificaciones
Actas de Calificaciones	Rendimiento Académico	3	Medio	Sí	Medio	<ul style="list-style-type: none"> • Control de trámites • Sistema de entidades • Sistema de seguridad • Información del estudiante • Sistema de matrícula
Equiparación de Títulos	Rendimiento Académico	2	Medio	Sí	Medio	<ul style="list-style-type: none"> • Control de trámites • Sistema de entidades • Sistema de seguridad • Información del estudiante • Planes de estudio
Certificaciones	Rendimiento Académico	4	Alto	Sí	Alto	<ul style="list-style-type: none"> • Control de trámites • Sistema de entidades • Sistema de seguridad • Información del estudiante • Planes de estudio

Graduación	Graduación	4	Alto	Sí	Alto	<ul style="list-style-type: none"> • Control de trámites • Sistema de entidades • Sistema de seguridad • Información del estudiante • Planes de estudio
Información del Estudiante	Servicios	2	Medio	No	Baja	<ul style="list-style-type: none"> • Control de trámites • Sistema de seguridad • Planes de estudio
Planes de Estudio	Servicios	3	Alto	No	Medio	<ul style="list-style-type: none"> • Control de trámites • Sistema de entidades • Sistema de seguridad
Guía de horarios	Servicios	4	Alta	No	Alto	<ul style="list-style-type: none"> • Control de trámites • Sistema de entidades • Sistema de seguridad • Planes de estudio
Calendario Institucional y Académico	Servicios	3	Medio	No	Medio	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de entidades
Sistema de Seguridad	Servicios	3	Medio	No	Baja	No aplica
Sistema de Entidades	Servicios	1	Medio	No	Baja	No aplica
Control de trámites	Servicios	3	Medio	No	Baja	No aplica

TABLA 6: CARACTERÍSTICAS DE PROYECTOS DE SOFTWARE

La priorización se debe definir inicialmente de acuerdo a los rubros de Impacto hacia el estudiante, Servicios Críticos y cantidad de Trámites, esto nos da información de la importancia de los sistemas que atienden los procesos más críticos. Sin embargo, se debe tomar en cuenta las dependencias hacia otros sistemas con el fin de identificar a nivel técnico los proveedores de información, y así no tener un re-trabajo.

Dado lo anterior es recomendable crear los proyectos de los sistemas de servicio inicialmente, ya que son proveedores de información y control, necesario para el funcionamiento de los sistemas. Además, permite que cada nueva aplicación utilice servicios ya creados evitando el desarrollo de las mismas funcionalidades en repetidas ocasiones.

Posteriormente se desarrollan los sistemas de atención al público de acuerdo al impacto que ofrecen al estudiante.

De acuerdo a los criterios mencionados anteriormente, se priorizan los proyectos de servicios por aparte dado la importancia de implementar éstos en primera instancia, esta priorización se denota en la Tabla 7: Priorización de sistemas de servicio donde se ordenan de acuerdo al impacto y necesidades de otros sistemas. Una vez desarrollados los proyectos de servicios se pueden desarrollar los sistemas principales, los cuales también son priorizados, estos son visualizados en la Tabla 8: Priorización de sistemas principales.

Los sistemas principales son priorizados de acuerdo al impacto hacia el estudiante, sin embargo en el caso del Sistema de matrícula, teniendo el mayor impacto, no es la primera prioridad debido a las necesidades de información de los sistemas de Admisión y Actas de Calificaciones. Posteriormente es posible desarrollarlo lo que garantiza la obtención de la información requerida.

Proyecto	Área	Impacto al estudiante	Esfuerzo requerido	Servicios Críticos	Tramitología	Dependencias de sistemas
Sistema de Entidades	Servicios	1	Medio	No	Baja	• No aplica
Control de trámites	Servicios	3	Medio	No	Baja	• No aplica
Sistema de Seguridad	Servicios	3	Medio	No	Baja	• No aplica
Calendario Institucional y Académico	Servicios	3	Medio	No	Medio	• Sistema de entidades
Planes de Estudio	Servicios	3	Alto	No	Medio	• Control de trámites • Sistema de entidades • Sistema de seguridad
Guía de horarios	Servicios	4	Alta	No	Alto	• Control de trámites • Sistema de entidades • Sistema de seguridad • Planes de estudio
Información del Estudiante	Servicios	2	Medio	No	Baja	• Control de trámites • Sistema de seguridad • Planes de estudio

TABLA 7: PRIORIZACIÓN DE SISTEMAS DE SERVICIO

Proyecto	Área	Impacto al estudiante	Esfuerzo requerido	Servicios Críticos	Tramitología	Dependencias de sistemas
Sistema de Admisión	Admisión	4	Alto	Sí	Medio	<ul style="list-style-type: none"> • Control de trámites • Sistema de entidades • Sistema de seguridad • Información del estudiante • Planes de estudio
Actas de Calificaciones	Rendimiento Académico	3	Medio	Sí	Medio	<ul style="list-style-type: none"> • Control de trámites • Sistema de entidades • Sistema de seguridad • Información del estudiante • Sistema de matrícula
Sistema de Matricula	Matricula	5	Alto	Sí	Alto	<ul style="list-style-type: none"> • Control de trámites • Sistema de entidades • Sistema de seguridad • Información del estudiante • Sistema de Admisión • Planes de estudio • Guía de horarios • Actas de calificaciones
Certificaciones	Rendimiento Académico	4	Alto	Sí	Alto	<ul style="list-style-type: none"> • Control de trámites • Sistema de entidades • Sistema de seguridad • Información del estudiante • Planes de estudio
Graduación	Graduación	4	Alto	Sí	Alto	<ul style="list-style-type: none"> • Control de trámites • Sistema de entidades • Sistema de seguridad • Información del estudiante • Planes de estudio

Equiparación de Títulos	Rendimiento Académico	2	Medio	Sí	Medio	<ul style="list-style-type: none"> • Control de trámites • Sistema de entidades • Sistema de seguridad • Información del estudiante • Planes de estudio
--------------------------------	-----------------------	---	-------	----	-------	--

TABLA 8: PRIORIZACIÓN DE SISTEMAS PRINCIPALES

En el *Anexo 3: Tablas de Priorización de Proyectos* es posible visualizar el análisis de prioridad realizado a los sistemas planteados.

4.1.4 Plan de comunicación

El plan estratégico es una herramienta dirigida a la Dirección del Departamento como una guía de trabajo para los próximos cuatro años, sin embargo al contener sugerencias sobre cambios importantes en las funciones actuales tanto del personal administrativo como el técnico es necesario contar con los pasos adecuados para que pueda ser aplicado correctamente.

La Ilustración 10: Plan de comunicación recomienda los siguientes pasos:

Paso 1: Dar a conocer el Plan estratégico a nivel gerencial

- ✓ Inicialmente presentar el Plan Estratégico al Consejo de Departamento para su análisis y aprobación.
- ✓ Informar a las autoridades de la existencia del Plan y presentar un resumen ejecutivo de los principales cambios sugeridos. En este caso dirigirlo a las Vicerrectorías de Vida Estudiantil y Servicios Académicos como superior jerárquico y a la de Docencia como jefatura de la academia.

Paso 2: Informar al ente técnico

- ✓ Informar al DATIC de los cambios propuestos en cuanto a tecnología.
- ✓ Presentar el Plan Estratégico a los miembros de la oficina de Sistemas de Información.

Paso 3: Informar a cada área administrativa

- ✓ Presentar el Plan Estratégico al personal administrativo, los aspectos importantes para cada área.
- ✓ Indicar el beneficio que se llegará a obtener al llevar a cabo el plan.

Paso 4: Conocer la importancia del Plan

- ✓ Demostrar la importancia de la participación y compromiso del personal administrativo que participará en la ejecución del plan estratégico.
- ✓ Informar del mejoramiento del servicio al cliente y al personal para realizar las tareas.

Paso 5: Organizar los recursos

- ✓ Identificar el personal que deberá entregar la información a las áreas administrativas y establecer lineamientos del como deberá presentar el plan.

Las presentaciones del plan deben ser concisas y adecuadas para cada persona, esto con el fin de no crear interpretaciones erróneas. Además es recomendable brindar la información en el momento que se decida implementar el Plan Estratégico y hacerle notar a los miembros del Departamento y la Comunidad Institucional que se entrará en un periodo de cambios fuertes que serán de beneficio para todos los usuarios y funcionarios.

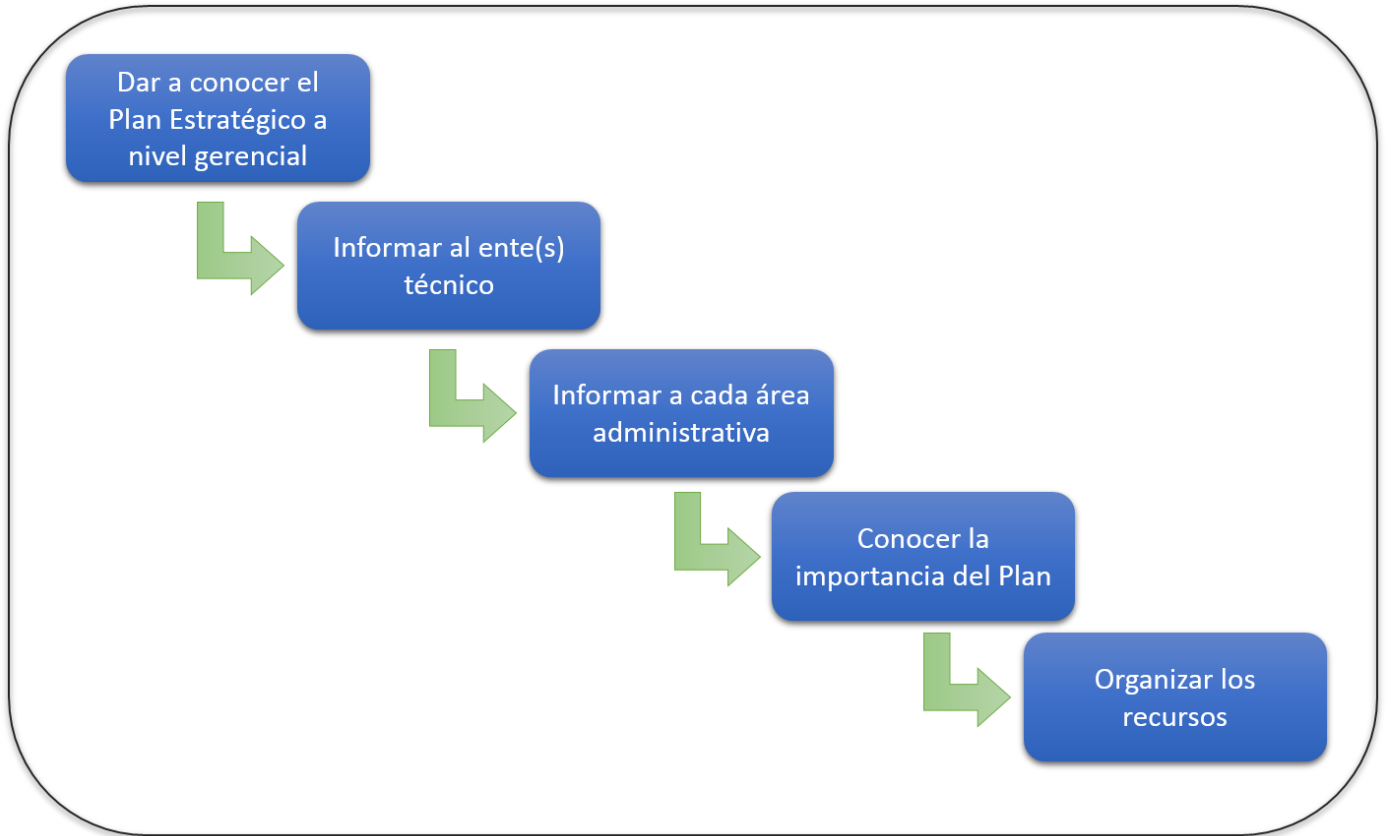


ILUSTRACIÓN 10: PLAN DE COMUNICACIÓN

Capítulo 5: Conclusiones.

5.1 Conclusiones Generales

El proyecto finalizó con el cumplimiento de los objetivos planteados, permitiendo ofrecer al Departamento de Admisión y Registro una herramienta útil para la planificación del área de Tecnología de información.

Para lograr una definición real de los problemas que aquejan al Departamento, fue necesario el involucramiento del personal encargado de las áreas y de funcionarios del Departamento de Administración de Tecnologías de Información y comunicaciones, los cuales estuvieron anuentes a ofrecer la información necesaria y participar en las tareas de análisis de ciertos aspectos del Plan Estratégico. Las reuniones realizadas con los Directores del DATIC y del DAR mostraron una cantidad de tareas que no se tenían visualizadas e incluso se creó la inquietud del resultado y las propuestas del presente análisis.

Se logró realizar un análisis de los procesos del Departamento de Admisión y Registro en un alto nivel mediante el mecanismo de observación y reuniones tipo conversatorio, esto permitió que el encargado del área brindara la información de su proceso e identifique cuales tareas están relacionadas con otras áreas o procesos. Para algunos funcionarios la identificación de las tareas no fue sencillo debido a la operatividad del puesto y a la poca experiencia con la que contaban.

La definición de la Situación Actual del DAR se volvió en algunos momentos difícil de manejar debido a la gran cantidad de procesos que se manejan y aunado la falta de documentación que respalde la información, además de la gran cantidad de reglamentos que rigen las labores de las áreas. En otro aspecto la definición de la situación actual del DATIC fue más manejable, pero presento la dificultad del tiempo disponible por parte de los encargados.

La metodología es basada en el libro “A Practical Guide to Information Systems Strategic Planning” de la autora Anita Cassidy [1], que fue adaptada según las

necesidades del Departamento de Admisión y Registro ya que éste cuenta con características diferentes a las de una empresa privada.

La planificación estratégica planteada tiene como objetivo brindar una guía para la dirección y ejecución del área de Tecnologías de Información dentro del DAR, sin embargo se dieron diferentes recomendaciones para el involucramiento de las tareas con el homólogo en el DATIC que juntos permitan ofrecer herramientas de calidad y eficientes.

5.2 Limitaciones del Proyecto

Las limitaciones encontradas han afectado directamente el desarrollo del proyecto, a continuación se mencionan algunas de ellas:

1. Debido a la cantidad de información necesaria para identificar las labores de las áreas del Departamento se ha visto un problema con el tiempo disponible de los usuarios expertos, sin embargo de acuerdo al conocimiento personal del área y a la observación realizada fue posible recolectar la información necesaria.
2. No fue posible asistir a las sedes regionales de la institución para conocer el funcionamiento de algunos trámites que se ofrecen debido a la poca disponibilidad de los usuarios y al tiempo disponible.
3. No se contaba con documentos formales donde estén plasmados los procesos realizados en el DAR, la documentación obtenida fue entregada por cada usuario y se tienen como manuales de consulta, sin embargo no han sido aprobados por el Consejo de Departamento.
4. Las reuniones definidas con los Directores de los Departamentos (DAR y DATIC) no se dieron en los momento acordados, fue necesario realizar varias solicitudes en diferentes ocasiones.

5.3 Trabajos Pendientes

El trabajo realizado al ser una planeación estratégica contiene recomendaciones que deben ser atendidas por el Departamento de Admisión y Registro, siendo tareas pendientes las siguientes:

1. Aprobación de las propuestas planteadas en el Plan Estratégico desarrollado por parte del Consejo de Departamento.
2. La fase tres: Recomendaciones Estratégicas de TI presenta recomendaciones que pueden ser aplicadas dentro de la estrategia del Departamento, queda pendiente la aplicación de estas estrategias.
3. Además, como parte de los productos del presente documento se identificaron dos grandes proyectos los cuales involucran el análisis de los procesos en las áreas del Departamento así como la definición de la cartera de proyectos de software.

Capítulo 6: Bibliografía

- [1 A. Cassidy, A Practical Guide to Information Systems Strategic Planning, Boca Raton, New York: Auerbach Publications, 2006.
- [2 IEEE Computer Society, Recommended Practice for Software Requirements Specifications, New York, Estados Unidos: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1998.
- [3 J. A. Stoner, Administración Sexta Edición, México: Prentice Hall, 1996.
- [4 N. Foss, Resources Firms and Strategies, New York: Oxford University Press Inc., 1997.
- [5 IT Governance Institute, Control Objectives for Information and related Technology 4.1, Illinois, 2007.
- [6 Office of Government Commerce, Information Technology Infrastructure Library v3, United Kingdom: The Stationery Office, 2007.
- [7 IT Governance Institute, COBIT Mapping: Mapping of ITIL v3 with COBIT 4.1, Illinois, 2008.
- [8 IT Governance Institute, Enterprise Value: Governance of IT Investments, The Val IT Framework, Illinois, 2006.
- [9 Instituto Tecnológico de Costa Rica, "Reglamento de Admisión del Instituto Tecnológico de Costa Rica y Sus Reformas," Noviembre 2014. [Online]. Available: <http://www.itcr.ac.cr/reglamentos/Consultas/consultarR1.asp?n=495>.
- [1 Instituto Tecnológico de Costa Rica, "Reglamento de Enseñanza y Aprendizaje y Sus Reformas," Noviembre 2014. [Online]. Available: <http://www.itcr.ac.cr/reglamentos/Consultas/consultarR1.asp?n=171>.
- [1 Instituto Tecnológico de Costa Rica, "Reglamento de normas Generales de Graduación del Instituto Tecnológico de Costa Rica," 2014. [Online]. Available: <http://www.itcr.ac.cr/reglamentos/Consultas/consultarR1.asp?n=72>.
- [1 Instituto Tecnológico de Costa Rica, "Plan Estratégico del Instituto Tecnológico de Costa Rica 2011-2015," Editorial Tecnológica, Cartago, 2012.
- [1 Instituto Tecnológico de Costa Rica, "Proyecto Mejoramiento de la Educación Superior," 3] Agosto 2012. [Online]. Available:

[http://www.tec.ac.cr/eltec/PMI/Documents/Proyecto%20de%20Mejoramiento%20Institucional%20\(PMI\)/Plan%20Mejoramiento%20Institucional%20\(PMI\).pdf](http://www.tec.ac.cr/eltec/PMI/Documents/Proyecto%20de%20Mejoramiento%20Institucional%20(PMI)/Plan%20Mejoramiento%20Institucional%20(PMI).pdf).

[1 Microsoft Corporation, "Introduction to ASP.NET Web Forms," 2014. [Online]. Available:
4] <http://www.asp.net/web-forms/what-is-web-forms>.

[1 w3Schools, "ASP.NET MVC Tutorial," 2014. [Online]. Available:
5] http://www.w3schools.com/aspnet/mvc_intro.asp.

[1 Microsoft Corporation, "Windows Communication Foundation," 2014. [Online]. Available:
6] [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms731082\(v=vs.110\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms731082(v=vs.110).aspx).

[1 The JQuery Fundation, "JQuery," Noviembre 2014. [Online]. Available:
7] <http://www.jquery.com/>.

[1 IBM, "IBM Cloud," 2014. [Online]. Available: [http://www.ibm.com/cloud-](http://www.ibm.com/cloud-computing/us/en/what-is-cloud-computing.html)
8] [computing/us/en/what-is-cloud-computing.html](http://www.ibm.com/cloud-computing/us/en/what-is-cloud-computing.html).

[1 Microsoft Corporation, "Microsoft Azure," 2014. [Online]. Available:
9] <http://azure.microsoft.com/es-es/solutions/>.

[2 MICIT, "Sistema Nacional de Certificación Digital," 2014. [Online]. Available:
0] <http://www.firmadigital.go.cr/>.

[2 Racsa S.A., "Boveda Digital," 2014. [Online]. Available:
1] http://www.racsa.co.cr/boveda_digital_servicios_empresariales.php.

[2 V. G. Wim and D. H. Steven, Enterprise Governance of Information Technology: Achieving
2] Strategic Alignment and Value, Belgium: Springer, 2009.

[2 . J. C. Andrew, "IT Governance: Determining Who Decides," *ECAR*, 2005.
3]

[2 P. Weill and J. Ross, T Governance: How Top Performers Manage IT Decision Rights for
4] Superior Results, Harvard Business School Press, 2004.

[2 Office of Government Commerce, Information Technology Infrastructure Library, Reino
5] Unido: The Stationery Office, 2007.

Capítulo 7: Anexos

8.1 Anexo 1: Fase 1: Situación Actual

8.1.1 Situación actual del Departamento de Admisión y Registro

Como buenas prácticas de una planificación estratégica es necesario identificar el funcionamiento actual del negocio, en este caso siendo parte del Instituto Tecnológico de Costa Rica el análisis se realizará en dos vías, la primera será en el Departamento de Admisión y Registro (DAR como abreviatura) y en el Departamento de Administración de Tecnologías de Información y Comunicaciones (conocido como DATIC) como el ente encargado del área Tecnológica de la Institución.

8.1.1.1 Historia del ITCR

El Instituto Tecnológico de Costa Rica con sus siglas ITCR es un centro de educación superior universitario enfocado en docencia, tecnología y ciencia creada desde 1971 en la provincia de Cartago siendo ésta su sede central, además posee tres sedes adicionales, en la provincia de San José ubicado en Barrio Amón y dos en la provincia de Alajuela, ubicados en el cantón Central y en San Carlos.

La institución se encuentra dividida en cuatro vicerrectorías a las cuales les corresponde el ofrecimiento de los servicios, ya sea a los estudiantes, profesores, administrativos o inclusive la sociedad. Estas vicerrectorías son descritas a continuación:

- **Vicerrectoría de Administración**, es la encargada de ejecutar las políticas administrativas apoyando las actividades como la docencia, la investigación y extensión. Ésta vicerrectoría ofrece servicios en las áreas de finanzas y contabilidad, recurso humano, aprovisionamiento, mantenimiento del campus y la administración de los servicios institucionales.

- **Vicerrectoría de Docencia**, es la encargada de coordinar las actividades académicas relacionadas con la docencia en donde es integrada por las escuelas de carreras profesionales de la institución.
- **Vicerrectoría de Investigación y Extensión**, se encuentra muy relacionada a la Vicerrectoría de Docencia debido a que se enfoca en la creación de oportunidades para que los profesores generen, adecuen y validen conocimientos científicos y tecnológicos y sean enfocados a la sociedad, economía y productividad. Esto lo logran mediante las direcciones de Cooperación, Proyectos, la Editorial Tecnológica y el Centro de Vinculación Universidad – Empresa.
- **Vicerrectoría de Vida Estudiantil y Servicios Académicos**, es la encargada de administrar los servicios ofrecidos a los estudiantes enfocándose en el desarrollo personal, académico y profesional brindando las herramientas necesarias para fomentar su desarrollo. La Vicerrectoría se encuentra seccionada en cinco departamentos: Biblioteca José Figueres Ferrer, Admisión y Registro, Trabajo Social y Salud, Orientación y Psicología, Cultura y Deporte.

8.1.1.2 Misión y Visión del ITCR

La misión de ITCR:

"Contribuir al desarrollo integral del país, mediante información de recursos humanos, la investigación y la extensión; manteniendo el liderazgo científico, tecnológico y técnico, la excelencia académica y el estricto apego a las normas éticas, humanísticas y ambientales, desde una perspectiva universitaria estatal de calidad y competitividad a nivel nacional e internacional."

Aprobada por el Consejo Institucional, Septiembre 1997

La visión del ITCR:

"El Tecnológico de Costa Rica será una Institución de reconocido prestigio nacional e internacional, que contribuirá decididamente a la edificación de una sociedad más solidaria, incluyente, respetuosa de los derechos humanos y del ambiente, mediante la sólida formación de recurso humano, la promoción de la investigación e innovación tecnológica, la iniciativa emprendedora y la estrecha vinculación con los sectores sociales y productivos."

Aprobada por el Consejo Institucional, Marzo 2008

8.1.1.3 Valores Institucionales del ITCR

Los valores le permiten a una institución establecer normas sobre el comportamiento que se debe cumplir tanto a nivel organizacional como personal. A continuación se muestran los valores establecidos por el TEC.

- a. Compromiso con la democracia.
- b. Libertad de expresión
- c. Igualdad de oportunidades
- d. Autonomía institucional
- e. Libertad de cátedra
- f. Búsqueda de la excelencia
- g. Planificación participativa
- h. Cultura de trabajo en equipo
- i. Comunicación efectiva
- j. Evaluación permanente
- k. Vinculación permanente con la sociedad
- l. Compromiso con la protección del ambiente y la seguridad de las personas
- m. Compromiso con el desarrollo humano
- n. Rendición de cuentas

8.1.1.4 Relación de entes externos con la estrategia del DAR

La comisión de Reforma Total del Estatuto Orgánico (RETO-EO) fue creada por la Asamblea Institucional Representativa (AIR⁶) el día 10 de noviembre 2010 con el objetivo de realizar una modificación al Estatuto Orgánico del TEC y convertirlo en una normativa estable que excluya procedimientos o reglamentos. Los cambios deben contar con la participación de todos los miembros de la Institución en donde brinda la posibilidad de que cada Departamento o Escuela puede pronunciarse sobre ciertos aspectos.

Las propuestas realizadas por esta comisión no tienen un gran impacto en las labores del Departamento de Admisión y Registro ya que solamente se menciona el cambio de nombre de la Vicerrectoría de Vida Estudiantil y Servicios Académicos a la Vicerrectoría de Vida Universitaria manteniendo las funciones actuales garantizando el bienestar de los estudiantes. El DAR se mantendría bajo el mismo nombre y seguirá perteneciendo a la Vicerrectoría sin sufrir mayores cambios.

En caso de aprobación de las propuestas de esta comisión para el Departamento de Admisión y Registro no será un impacto fuerte en las labores que al día de hoy se realizan; sin embargo cabe mencionar que los cambios que se dicten en los reglamentos referentes al estudiante puede impactar en el funcionamiento de los sistemas de información.

8.1.1.5 Estrategia del DAR

La estrategia actual del Departamento de Admisión y Registro fue definida en el año 2009 por el Director de ese momento Máster William Vives Brenes en conjunto con

⁶ AIR: Máximo Autoridad del TEC. Se encuentra por encima del Consejo Institucional y está conformado por los toda la comunidad Institucional.

miembros del Departamento. A la fecha la estrategia se mantiene sin modificaciones.

➤ **Misión**

“Brindar servicios de calidad a la población estudiantil y académica, mediante la automatización de procesos administrativos, con el fin de gestionar la información académica, en observancia de las leyes, reglamentos y en estricto apego a las normas éticas.”

➤ **Visión**

“El Departamento de Admisión y Registro realizará sus actividades mediante el uso de una tecnológica avanzada en el desarrollo de sistemas de información para el servicio del usuario final.

El compromiso de su personal será un esfuerzo de mejoramiento constante, de trabajo en equipo y colaborativo, bajo una concepción humanística y solidaria.”

La visión del Departamento de Admisión y Registro al mencionar directamente el uso de tecnología para el desarrollo de sistemas de información demuestra la importancia de contar con las herramientas adecuadas que satisfagan de manera oportuna las necesidades de los clientes, sin embargo la frase “...uso de una tecnológica avanzada en el desarrollo de sistemas de información...” a la fecha no se ha logrado cumplir.

➤ **Valores**

Los valores del Departamento se dirigen a aspectos personales de sus colaboradores.

- ✓ Cooperación
- ✓ Compromiso
- ✓ Creatividad
- ✓ Innovación

- ✓ Igualdad de oportunidades
- ✓ Responsabilidad
- ✓ Respeto

Los valores forman aspectos claves en el funcionamiento diario del Departamento, en este caso los valores identificados son cumplidos a cabalidad. Es posible destacar dos valores aplicables al desarrollo de sistemas, la creatividad e innovación, puntos imprescindibles que permitirán una actualización en las aplicaciones y que no solo satisfagan las necesidades actuales sino las futuras.

➤ **Objetivos**

El Departamento de Admisión y Registro debe contar con objetivos claros y bien definidos que le permitan tener claridad con sus labores, a continuación se muestran los objetivos identificados:

- a) Administrar los procesos y la información de Admisión, matrícula, permanencia y graduación de la población estudiantil.
- b) Diseñar, implantar, controlar y evaluar los procesos que se realizan en el DAR, con el fin de garantizar el mejoramiento continuo.
- c) Proporcionar al estudiante información de calidad para su proceso de toma de decisiones.
- d) Planificar e implementar en forma sistemática la desconcentración de procesos hacia las entidades académicas.
- e) Brindar asesoría a las entidades académicas en los procesos de admisión, matrícula, permanencia y graduación.
- f) Garantizar el cumplimiento de las normas, reglamentos y procedimientos que regulan los procesos de admisión, matrícula, permanencia y graduación.
- g) Facilitar la información requerida para apoyar el proceso de toma de decisiones de las entidades del ITCR.
- h) Gestionar que la prestación de los servicios cumplan con normas de calidad

- i) Promover el empoderamiento del conocimiento, de forma continua, en el personal del DAR.

El objetivo “Diseñar, implantar, controlar y evaluar los procesos que se realizan en el DAR, con el fin de garantizar el mejoramiento continuo” (punto b) se enfoca en un mejoramiento continuo del proceso sin embargo en un lapso de 5 años las funciones se realizan de la misma manera casi en la mayoría de procesos.

En dos de los objetivos (punto c y g) se menciona el acceso a la información, actualmente se cumple sin embargo esto se da debido a la intervención de los Ingenieros del área de Tecnología ya que no se cuenta con las aplicaciones que permita obtener la información de forma automática ya sea por el encargado o por el usuario final.

➤ **Áreas estratégicas**

Las áreas estratégicas permiten a la Dirección tomar decisiones de forma más sencilla, al estar ya definidas y aprobadas por los funcionarios. Es posible notar el rumbo que el Departamento desea, enfocarse en el personal, servicios, sistemas y comunicación.

A continuación se ejemplifican las cuatro áreas estratégicas del DAR:

- a) Capacitación y mejoramiento de competencias y condiciones del personal del DAR
- b) Desarrollo de Sistemas de Información
- c) Mejoramiento en la calidad en los servicios y en el diseño de procedimientos
- d) Comunicación interdepartamental

8.1.1.6 Estructura organizacional del DAR

8.1.1.6.1 Descripción General

El Departamento de Admisión y Registro es el ente técnico responsable de administrar los procedimientos relacionados con la admisión, matrícula, custodia y

recolección de calificaciones y graduación de los estudiantes universitarios pertenecientes al Tecnológico de Costa Rica.

Como parte de las funciones necesarias para que Admisión y Registro logre ofrecer los servicios adecuados debe coordinar tareas como: administración de los planes de estudio, creación de la guía de horarios, custodia y recolección de la información personal de los estudiantes tanto física como digital, administración del calendario institucional y académico, entre otros.

Adicionalmente la Dirección debe proveer lineamientos dirigido a las oficinas situadas en las sedes de la Institución ya que estos procesos deben estar centralizados y supervisados por un único ente.

8.1.1.6.2 Dirección

La dirección del Departamento de Admisión y Registro se encuentra a cargo del Máster Giovanny Rojas Rodríguez, Ingeniero en Computación; asumió el cargo en abril del año 2013 habiendo laborado anteriormente en el DAR y desarrollado algunas de las aplicaciones actuales conoce bien la situación actual de los sistemas de información.

Actualmente la dirección asume el control y seguimiento de los proyectos de información que se llevan a cabo, dado la cantidad de compromisos que presenta la Dirección no se destina el tiempo suficiente para la atención adecuada lo que ocasiona problemas en cuanto a atrasos en los tiempos de entrega y la toma de decisiones.

8.1.1.6.3 Áreas

El Departamento de Admisión y Registro provee una serie de servicios dirigido a estudiantes, profesores y otros departamentos del TEC, además de la relación que se tiene con colegios de secundaria, empresas, universidades y colegios profesionales. Los servicios que se proveen están categorizados en Admisión, Matrícula, Rendimiento Académico, Graduación y Servicios Generales; cada una relacionada entre sí de forma escalonada. En la *Ilustración 11: Áreas del DAR* se

ejemplifica la estructura del Departamento y la relación que se establece en cada una de las áreas.

En general la vida académica de un estudiante se puede definir mediante la estructura en mención, de la siguiente manera: Un estudiante solicita la admisión al TEC mediante las formas de ingreso disponibles, una vez evaluado y cumpliendo con las normas de ingreso es aceptado como estudiante de la institución pasando a hacer uso de los servicios del área de Matrícula, permitiéndole matricular los cursos disponibles en el plan de estudios de la carrera seleccionada, al final del periodo lectivo hace uso de los servicios del área de Rendimiento Académico siendo éste el encargado de recolectar, registrar y publicar las calificaciones. La relación entre matrícula y calificaciones es un proceso que se repite durante la vida universitaria del estudiante hasta que culmine su carrera. En el momento que el estudiante ha finalizado sus estudios debe solicitar la Graduación para ser oficialmente un profesional.



ILUSTRACIÓN 11: ÁREAS DEL DAR

A continuación se describen las funciones de cada área de Admisión y Registro.

8.1.1.6.3.1 Admisión

El área de Admisión es la encargada de recibir y tramitar las solicitudes de los estudiantes de segundo ciclo que desean ingresar al Instituto Tecnológico de Costa Rica, mediante los mecanismos dispuestos por la Institución ya sea por la aplicación o revalidación del examen de admisión o mediante el traslado de otra universidad.

Como parte de las labores fundamentales de Admisión es la coordinación con los centros de secundaria del país con el fin de obtener la información académica utilizada en la calificación de los estudiantes que realizan el examen de admisión. La aplicación de la prueba es coordinada en conjunto con el Comité de Examen de Admisión, el cual tiene la responsabilidad de confeccionar, realizar, custodiar y calificar cada prueba.

Posteriormente se debe realizar la publicación de los resultados mediante el envío de información impresa dirigida a los colegios y el uso de tecnología web.

El área de Admisión cuenta con dos colaboradores para la administración de todo el proceso.

Las tareas realizadas por el área de Admisión repercuten directamente con el estudiante de secundaria por lo que es importante ofrecer una respuesta adecuada. A continuación se ejemplifica el proceso que se debe realizar en esta área.

1. Se establece la planificación de las tareas de acuerdo al periodo de admisión, regularmente se inicia en septiembre del año anterior. Por ejemplo para el periodo de admisión 2015-2016 las labores iniciaron en septiembre del año 2014, y el estudiante admitido ingresaría en enero 2016.
2. Se realiza una revisión y actualización de la información necesaria, en particular se actualizan las bases de datos de colegios, información de los orientadores y directores de colegios. Además se realiza una revisión a la información del Sistema de Admisión Universitario (SAU).

3. Se le solicita a la dirección de los colegios que envíe la cantidad de estudiantes matriculados.
4. Se habilita la inscripción mediante el Sistema de Admisión Universitaria de acuerdo a las fechas definidas en el calendario institucional. Simultáneamente se permite la recepción de solicitudes en las oficinas de información de Admisión y Registro en las sedes del TEC.
5. Se debe incluir la información de las solicitudes recibidas en las oficinas de Admisión y Registro, este trabajo lo realiza personal contratado para estos fines y la información es incluida en el SAU.
6. Las solicitudes son enviadas al TEC en bloques semanales hasta finalizar el periodo de inscripción mediante archivos de Excel por parte del SAU, actualmente existe un servicio web que realiza esta tarea sin embargo no está en funcionamiento.
7. Se registran las notas de IV ciclo reportadas por los colegios, en caso de que un estudiante no tenga reportada la calificación se le define una nota de 70 puntos.
8. Una vez que se tiene la totalidad de las solicitudes, se definen las sedes y las convocatorias de examen, posteriormente son asignadas a los estudiantes.
9. Se realiza la impresión y envío de información a los estudiantes inscritos, contiene aspectos como: fecha, lugar y aspectos relevantes para realizar el examen de aptitud, folleto de práctica y otra información adicional enviada por otras instancias.
10. Se habilitan fechas para el periodo de apelaciones, estas normalmente son sobre la cita y sede de examen o información personal errónea.
11. Se traslada la información al Comité de Examen de Admisión para la aplicación de la prueba.
12. Una vez aplicada la prueba el Comité de Examen de Admisión realiza la calificación y registra las carreras elegidas de cada estudiante y ésta es enviada a Admisión y Registro.

13. Una vez recibida la información de los examinados, el DAR solicita al Consejo Institucional la nota de corte mínima del examen de aptitud y los cupos de carrera asignados.
14. Se realiza la distribución de asignación a carrera de acuerdo al puntaje de cada estudiante y de acuerdo a los cupos máximos se define la nota de corte por carrera. Los estudiantes reciben un estado, este puede ser:
 - a. **Admitido:** estudiante que cumple la nota de corte de la carrera que seleccionó. Tiene su cupo asegurado en la institución.
 - b. **Elegible:** estudiante que supera la nota de corte de examen de admisión pero no logró ingresar a alguna de las carreras que seleccionó.
 - c. **No admitido:** estudiante que no logra superar la nota mínima de examen de admisión por lo que no tiene posibilidad de ingresar al TEC.
15. Se asigna la cita de matrícula.
16. Se coordina todo lo referente a la tercera gira, involucra identificar el personal que puede asistir, reservar transporte y viáticos.
17. Se realiza la impresión de los resultados que será entregada en la tercera gira.
18. De acuerdo a las fechas definidas en el calendario institucional se entregan los resultados de examen de aptitud mediante documentación impresa y digital (sitio web de admisión).
19. Nuevamente se abre un proceso de apelación específicamente a lo que es el puntaje de admisión, carreras escogidas, citas de matrícula y notas de IV ciclo.
20. Se resuelven las apelaciones, unas deben ser atendidas por el DAR y otras son enviadas al Comité de Examen de Admisión.
21. Se determinan los estudiantes admitidos de forma definitiva y se realiza el traslado de la información a las bases de datos de matrícula.
22. Posterior a la matrícula de primer ingreso, se realiza una revisión de los cupos disponibles por carrera con el objetivo de permitir a los estudiantes

admitidos que no realizaron matrícula y a los de estado elegible, realizar un empadronamiento para poder participar de nuevo por el ingreso a carrera.

23. Se realiza un ordenamiento de los estudiantes empadronados de mayor a menor de acuerdo a la nota de admisión, y de acuerdo a los cupos se definen cuales pueden ingresar. Posteriormente se realiza la matrícula extraordinaria.

24. Posterior a la matrícula del punto 23, en caso que se mantengan cupos disponibles, se vuelve a repetir el punto 22.

25. Se generan estadísticas y se envían a las autoridades y escuelas de los estudiantes matriculados.

El proceso descrito se encuentra regido bajo el Reglamento de Admisión del Instituto Tecnológico de Costa Rica [9].

El proceso de admisión es complejo y de gran impacto para la institución, es el medio por el cual se obtiene la “materia prima” de una universidad, debido a esto es de suma importancia contar con procesos actualizados y eficientes y, para lograrlo se debe desarrollar sistemas de información que se acoplen a las necesidades reales del área.

Relación de admisión con otros servicios o áreas de Admisión y Registro

Admisión al ser el encargado de definir cuáles de los aspirantes se convierten en estudiantes del TEC, tiene la obligación de entregar la información completa del estudiante al Departamento de Admisión y Registro, contemplando datos personales y académicos, como calificación de admisión y la carrera a la que ingreso el estudiante por lo que la relación es directa con el Expediente Estudiantil.

En cuanto al área de matrícula la relación es inmediata ya que los estudiantes deben matricular al menos un curso para lograr obtener el cupo en la carrera que seleccionaron, los que no lo realicen pierden el cupo y la posibilidad de ingresar a la Institución.

Problemas encontrados con el Proceso:

1. Admisión solamente se encarga de los estudiantes que ingresan al TEC mediante el examen de admisión, sin embargo existen más formas de ingreso las cuales están recargadas sobre el área de matrícula.
2. En cuanto a la creación de las citas de matrícula de estudiantes de nuevo ingreso, la cita es asignada por el área de Admisión y posteriormente se envía a Matrícula la información; sin embargo este proceso debe ser función del área de Matrícula ya que al ser la experta y la encargada conoce las variables que participan en un proceso de matrícula.
3. El área de admisión al ser el ente encargado de administrar las solicitudes de los estudiantes es el único que debería de administrar los números de carné, esto no pasa actualmente ya que el área de matrícula debe solicitar a admisión posterior al cierre de recepción de solicitudes y apelaciones el último número de carné asignada para un periodo. Por esta razón es indispensable que Admisión administre los nuevos números de carné y sea el único responsable para asignarlo a los nuevos estudiantes.
4. Es importante realizar una revisión de las tareas relacionadas con el examen de aptitud académica ya que la función del área de Admisión es de recolectar la información de los solicitantes y posterior a la recepción de las calificaciones identificar y distribuir cuales serán aptos para ingresar al TEC, pero no es labor realizar funciones relacionadas con la cita y convocatoria del examen de admisión, esto debe corresponder al Comité de Examen de Admisión.

Procesos Críticos de Admisión

Admisión cuenta con 4 procesos críticos que deben ejecutarse de la mejor forma ya que el impacto es directamente a los solicitantes e incluso un error en alguno de estos procesos puede ocasionar que estudiantes no ingresen a la Institución.

1. Captura de las solicitudes realizadas por los aspirantes a ingresar al TEC.
2. Asignación de la convocatoria para realizar el examen de admisión.
3. Distribución de estudiantes de acuerdo a la carrera seleccionada.
4. Entrega de resultados de admisión.

Sistemas de información actuales

#	Nombre	Descripción	Tecnología de Desarrollo	Plataforma	Última Actualización	Estado
1.	Examen de Admisión	Administra la información referente a la realización del examen de admisión (ubicación de inscritos, resultados del examen, etc.)	Visual Basic 3.0	Escritorio	2000	Producción
2.	Distribución de Estudiantes de nuevo ingreso	Realiza el proceso de distribución de los estudiantes admitidos a la carrera seleccionada una vez que el Comité de Examen de Admisión entrega los resultados.	Visual Basic 3.0	Escritorio	1998	Sin uso
3.	Proceso de Inscripción al examen de admisión	Administra las inscripciones al examen de admisión de forma web, es utilizado por personal contratado para digitar las solicitudes.	.Net 2003	Web	2007	Sin uso
4.	Recepción de solicitudes de admisión	Herramienta de control para las solicitudes registradas de las inscripciones al examen de admisión.	.Net 2003	Web	2008	Sin uso
5.	Admisión de Estudiantes	Procesa la mayoría de información de las solicitudes de admisión.	Visual Basic 3.0	Escritorio	1998	Producción
6.	Consultar proceso de admisión	Permite a los estudiantes inscritos en el proceso de admisión consultar la información de estado de su proceso, resultado del examen de admisión, fecha de matrícula, entre otra.	.Net 2003	Web	2007	Sin uso
7.	Información General	Permite la administración de las instituciones de educación como colegios y universidades; administra la información geográfica de los países y la distribución política de Costa Rica.	Visual Basic 3.0	Escritorio	1997	Producción parcialmente

8.	Consultas de Admisión dirigido a estudiantes	Permite conocer información referente al examen de admisión así como el estado de admitido. Reemplaza el #6	.Net 2010	Web	2013	Producción
9.	Administración de la información dirigido a funcionarios	Permite administrar la información de las solicitudes del estudiante. Reemplaza el #4	.Net 2010	Web		Desarrollo
10.	Sistema de Admisión Universitario	Administra las solicitudes de los estudiantes a nivel de las tres universidades estatales que realizan examen de admisión (UCR, UNA, TEC) Reemplaza el #3	Java Alojado en la UCR	Web	2012	Producción

TABLA 9: SISTEMAS UTILIZADOS EN EL ÁREA DE ADMISIÓN

Como resultado del estudio realizado a los sistemas del área de admisión se identificó una gran deficiencia (ver *Tabla 9: Sistemas utilizados en el área de Admisión*), inicialmente la mayoría fueron desarrollados en los años 90 y algunos han sufrido una serie de actualizaciones que han permitido su uso en la actualidad.

En los años entre el 2007 y 2008 el Departamento demostró interés por actualizar algunas de las funciones creando nuevos sistemas en tecnología web específicamente en .Net 2003, estos trabajaron por un periodo de 6 años aproximadamente, sin embargo por un cambio en los servidores realizada en el Departamento de Tecnologías de Información (DATIC) tuvieron que ser inhabilitados dejando al área sin el uso de las aplicaciones y creando la necesidad de desarrollarlos nuevamente. Tal es el caso del sistema de Consulta de estudiantes, tuvo que ser rediseñado nuevamente en nuevas tecnologías (ver punto 9) para reemplazar la versión anterior (ver punto 6).

En cuanto al sistema encargado de realizar la distribución de los estudiantes (ver punto 2), debido a los cambios que ha sufrido la Institución específicamente en las normas de ingreso a carrera se ha visto la necesidad de prescindir del sistema y optar directamente por las tareas realizadas por un Ingeniero lo que ocasiona que año a año se tenga una dependencia.

En el año 2012 se implementó el nuevo Sistema de Admisión Universitaria (SAU) (ver punto 10) el cual contempló el registro de estudiantes vía web, funciones que realizaba el sistema de recepción de solicitudes por lo que inhabilitado (ver punto 3).

8.1.1.6.3.2 Matrícula

Área del Departamento que se encarga de generar la oferta de cursos a los estudiantes para cada periodo lectivo, en general el área de matrícula debe velar por los procesos de las diferentes matriculas que se realizan en la institución, en promedio son 23 al año.

Se cuenta con seis modalidades para cada año lectivo como se hace referencia en la *Tabla 10: Matrículas En Un Año Lectivo*, lo que muestra la importancia de ofrecer

los servicios adecuados tanto a los estudiantes como a las escuelas, las fechas de cada matrícula es definida por el Calendario Institucional y Académico.

Modalidad	Cantidad de Periodos por año	Duración en semanas por periodo
Bimestre	7	6
Trimestre	4	10
Cuatrimestre	3	12
Semestre	2	16
Verano	1	6
Centro de Formación	6	4

TABLA 10: MATRÍCULAS EN UN AÑO LECTIVO

Los procesos más fuertes de matrícula son los semestrales ya que la mayor cantidad de estudiantes pertenecen a esta modalidad lo que hace que se conviertan en el proceso más importante para ésta área. Las matriculas de semestre son realizadas en los meses de enero para los estudiantes de primer ingreso, en febrero y en junio para los estudiantes regulares.

La matrícula de primer ingreso es el último paso de un estudiante aspirante a ingresar al TEC, éste proceso requiere de la atención de la totalidad del Departamento de Admisión y Registro sumado al apoyo de las escuelas y asociaciones de estudiantes. El objetivo es brindarle al estudiante de nuevo ingreso una matrícula personalizada lo más tranquila posible.

Antes de realizar una matrícula es necesario realizar una serie de tareas que le permitirán al estudiante contar con la información de los cursos que le es posible matricular, esto involucra la creación de los periodos de matrícula y posteriormente realizar la Guía de Horarios con base a los Planes de Estudio ya definidos.

Los Planes de Estudio administran el conjunto de materias, créditos y horas que un estudiante debe cursar para optar por un título universitario, regularmente son creados por las Escuelas Académicas y aprobados por el Centro de Desarrollo Académico (CEDA), en este caso Admisión y Registro solamente es el ente que administra la información ya que el dueño de los planes de estudio son las Escuelas.

En caso de que sea necesario modificar un plan, se le asigna un código consecutivo cumpliendo las directrices que dicta el CEDA.

La guía de horarios es la encargada de informar los cursos a impartir en un periodo dado, una labor coordinada con las Escuelas; inicialmente, el encargado de la guía envía a la Dirección de la Escuela la lista de los cursos que podrían impartir en el periodo de acuerdo a lo establecido en el plan de estudios, posteriormente la Escuela define los horarios de acuerdo a la disponibilidad de sus profesores. Actualmente algunas Escuelas cuentan con aulas exclusivas lo que les permite administrar sus horarios con mayor flexibilidad; por otro lado, un grupo de aulas que son de la comunidad son administradas por el DAR y cada Escuela que las necesite debe coordinarlo directamente con el encargado de la Guía de Horarios para evitar choques con el uso del aula.

Luego, al finalizar la Guía de Horarios del periodo se debe indicar cuales son los cursos que el estudiante puede matricular, este proceso es llamado pre matricula y en conjunto con la generación de las citas de matrícula permiten al estudiante realizar el proceso. La cita de matrícula se genera a los estudiantes activos de acuerdo al periodo respetando la formula dictada por el Reglamento de Enseñanza y Aprendizaje [10].

La matrícula es el proceso que más requiere del uso de la tecnología, ya que debe atender a miles de estudiantes de diferentes sedes en un lapso de dos días, y debe realizarlo de la mejor manera garantizando los controles establecidos y la matricula como tal de los cursos del estudiante.

Posterior a la matrícula es necesario entregar a las Escuelas Académicas las listas de clases de los cursos en conjunto con los análisis estadísticos del comportamiento del proceso.

El área de matrícula debe atender diferentes trámites dirigidos a estudiantes, dentro de los cuales podemos mencionar:

- ✓ Realizar el reingreso de estudiantes que se retiraron de la Institución.

- ✓ Ingreso de estudiantes a posgrados.

Se clasifica en 2 tipos: el estudiante egresado del TEC que desea continuar sus estudios debe realizar un reingreso con cambio de carrera. Y, un estudiante que no ha pertenecido a la Institución, se debe solicitar al área de Admisión el último carné utilizado en el periodo para posteriormente asignarlo al estudiante.

La información de admisión de este proceso es enviada por las Escuelas y es procesada por el área de matrícula, el estudiante se registra con la información básica como nombre, cédula, plan, carrera, sede y jornada, el resto de información personal es enviada a la Oficina de Información Personal para que finalice el registro.

- ✓ Suspenden estudiantes, los estudiantes que incurren en alguna falta son suspendidos como castigo, el dictamen lo da el Comité Disciplinario Formativo adscrito a la Vicerrectoría de Vida Estudiantil y Servicios Académicos. En el caso de los posgrados es posible suspender estudiantes por mal rendimiento académico por lo que la Escuela envía la solicitud de aplicar la suspensión.
- ✓ Autorizaciones al Plan de Estudios, se refiere a la posibilidad de los estudiantes de solicitar la autorización que le permita matricular un curso que no le es posible debido a la falta de algún requisito, estos pueden ser:
 - **Inclusiones de cursos**, regularmente surge cuando el cupo no fue suficiente para la demanda de estudiantes.
 - **Levantamiento de RN**, el RN es un indicador de las repeticiones en las que el estudiante ha perdido un curso, según lo establecido en el Reglamento de Enseñanza y Aprendizaje del Instituto Tecnológico de Costa Rica en el artículo 58 y artículo 59 [10] se aplicarán restricciones en la cantidad de cursos y créditos que el estudiante puede matricular.

La excepción le corresponde al Director de la Escuela y deben notificar al Departamento de Admisión y Registro para ser aplicadas.

- **Levantamiento de Requisitos y Co-Requisitos**, los planes de estudio poseen requisitos y co-requisitos los cuales establecen un planeamiento al estudiante de su carrera, sin embargo esto en ocasiones no se cumple y es necesario permitir la matrícula de ciertos cursos eliminado la restricción.
 - **Levantamiento de Choque de horario**, en ocasiones es necesario autorizar a los estudiantes matricular cursos que presenten un conflicto entre las horas que se imparten.
-
- ✓ Retiro de materias, se presenta posterior al proceso de matrícula, el objetivo es permitir a los estudiantes excluir los cursos matriculados. Es posible realizar la solicitud por dos vías, la primera es cancelando el valor del curso en el Departamento de Financiero Contable y posteriormente presentarlo en el DAR, y, la segunda opción es una justificación presentada por los Departamentos de Trabajo Social y Salud o el Departamento de Orientación y Psicología, incluso la VIESA tiene potestad de solicitar el retiro, este tipo de retiro no realiza cobro.
 - ✓ Suficiencia, algunos cursos tienen la particularidad de permitir realizar un examen general que permite al estudiante aprobarlo sin necesidad de cursar todo el periodo, estos cursos por lo general son de servicio (ingles, física, química, matemática, entre otros.). El estudiante debe realizar la cancelación en el Departamento de Financiero Contable y posteriormente entregar la solicitud en Admisión y Registro, luego se realiza el listado por curso y es enviado a la Escuela. A partir de este punto la Escuela se encarga de realizar la prueba y enviar las calificaciones de nuevo al DAR para ser registradas.
 - ✓ Cambio de Carrera, es un proceso que permite al estudiante solicitar cambio de carrera, de acuerdo a los cupos disponibles aprobados por el Consejo

Institucional por carrera, se seleccionan los estudiantes con mejor promedio de mayor a menor hasta completar los cupos.

El proceso de matrícula finaliza al momento de enviar al área de Rendimiento Académico los cursos matriculados de los estudiantes.

El área de matrícula posee dos colaboradores, uno se dedica en la administración de la Guía de Horarios y Planes de Estudio y la otra persona en las funciones de matrícula.

Procesos Críticos de Matrícula

1. Asignación de Horas de cita.
2. Estudio de los cursos que el estudiante puede matricular. (Pre matricula)
3. La matrícula como tal. Involucrando matriculas de estudiantes regulares y de primer ingreso.
4. La entrega de listas de clases a las escuelas y al área de Rendimiento Académico.

El área de matrícula impacta directamente en los estudiantes de la institución, y alguna de las tareas mostradas anteriormente mal ejecutada involucra que los estudiantes no puedan realizar la matrícula de sus cursos generándole atraso en su plan de estudios.

Problemas encontrados en el proceso

1. El área de matrícula debe administrar procesos que no le corresponde como el caso de la admisión de estudiantes de posgrados, este es un servicio que debe provenir de admisión.
2. Los sistemas actuales suplen las necesidades del encargado sin embargo es un proceso complicado dado la lentitud de la ejecución de las actividades, además de las restricciones de acceso dado que solamente es posible la ejecución en un solo equipo.

3. Las tareas son realizadas desde hace más de 20 años de la misma forma y no se ha creado un hábito de mejoramiento continuo lo que afecta directamente el servicio al estudiante.
4. Cuenta con reglamentos que limitan las acciones, sin embargo se deben realizar excepciones provenientes de las autoridades.
5. La tramitología es excesiva, ocurre por reglamentos que fueron creados en su momento con fines específicos y no se han adaptado a las necesidades actuales. Además cuenta con trámites que generan cientos de solicitudes, lo que afecta el tiempo de respuesta. Como ejemplo se toman las Inclusiones, se creó con el objetivo de facilitar al estudiante la posibilidad de matricular un curso pendiente para graduarse y que por alguna razón no lo pudo matricular en la convocatoria. Sin embargo en un semestre se solicitan cerca de 3500 inclusiones de todo tipo de cursos.

Sistemas de información del área de Matrícula

#	Nombre	Descripción	Tecnología de Desarrollo	Plataforma	Última Actualización	Estado
1.	Utilitarios de matrícula	Permite el manejo de información relacionada con la administración del proceso de matrícula como lo son: control de morosos en matrícula por documentos pendientes, definición de parámetros de una matrícula, control de RN de estudiantes, control del tipo de cobros, informes de pre matrícula, consultar pin de estudiantes, informes de calificaciones, entre otros.	Visual Basic 3.0	Escritorio	1995	Producción

2.	Estudio de Materias para Pre matrícula y Estudio Curricular	Determinar los cursos que puede matricular un estudiante de acuerdo a su plan de estudios, rendimiento académico y guía de horarios. Permite también realizar el estudio curricular con el fin de determinar las materias pendientes en un plan de estudios.	Visual Basic 3.0	Escritorio	1996	Producción
3.	Asignación de Citas de Matrícula	Asigna las horas de cita para cada estudiante de acuerdo al rendimiento académico en un periodo definido.	Visual Basic 3.0	Escritorio	1996	Producción
4.	Movimientos Académicos	Administra información sobre los cursos matriculados de los estudiantes y permite realizar trámites como cambio de carrera, reconocimiento y retiros de materias, entre otros.	Visual Basic 3.0	Escritorio	1995	Producción
5.	Padrón de estudiantes activos	Genera el listado de los estudiantes activos especialmente a necesidad del Tribunal Institucional Electoral.	Visual Basic 6.0	Escritorio	2003	Producción
6.	Impresión de informe de matrícula	Permite a los encargados del área de información generar el informe de matrícula, este indica información de los cursos matriculados, costos, fecha de	.Net 2003	Web	2009	Producción

		pago e información adicional importante.				
7.	Impresión de informe de matrícula	Al igual que el punto anterior permite imprimir el informe de matrícula, sin embargo es específico para periodos de matrícula.	Visual Basic 3.0	Escritorio	2004	Producción solo en periodos de matrícula
8.	Sistema de matrícula	Permite a los estudiantes seleccionar grupos de acuerdo al listado de cursos disponibles para ser matriculados en un periodo dado.	ASP	Web	1998	Producción
9.	Sistema de matrícula presencial	Al igual que el sistema anterior permite matricular los cursos, sin embargo es utilizado solamente en los Laboratorios Institucionales en los periodos que se realizan las matrículas.	Visual Basic 3.0	Escritorio	1995	Producción
10.	Sistema de matrícula	Es el reemplazo a los sistemas de los puntos 8 y 9. Cumpliría las mismas funciones creado en nuevas tecnologías.	.NET 2012	Web		Desarrollo
11.	Guía de horarios	Concentra los horarios de los cursos que imparte cada Escuela, indicando día y hora de clases, aulas, duración, profesor, créditos, cupo, estudiantes matriculados para cada uno de los grupos ofertados por modalidad.	Visual Basic 3.0	Escritorio	1994	Producción

12.	Planes de Estudio	Permite la construcción de los planes de estudio de cada carrera, ubicación de materias por nivel, requisitos, co-requisitos, equivalencias, departamentos, sede, grados y títulos	Visual Basic 3.0	Escritorio	1994	Producción
13.	Entidades	Administra la estructura organizacional de las Escuelas Académicas almacenando los responsables de cada proceso, como directores, profesores, secretarias, coordinadores, etc.	.Net 2005	Web	2011	Producción

TABLA 11: SISTEMAS UTILIZADOS EN EL ÁREA DE MATRÍCULA

El área de matrícula posee la mayoría de sistemas de información en funcionamiento en el DAR, le permiten realizar la labor de la mejor manera, sin embargo la mayoría al igual que en Admisión fueron desarrollados en los años 90 y han sido actualizados para suplir las necesidades. En la *Tabla 11: Sistemas Utilizados En El Área De Matrícula* se muestra el análisis realizado a las aplicaciones utilizadas.

Cuenta con procesos críticos y de gran manejo de datos que deben realizarse mediante el uso de tecnología, los sistemas de pre matricula (punto 2) y de asignación de cita (punto 3) funcionan correctamente sin embargo fueron diseñados para una cantidad reducida de estudiantes, en la actualidad el TEC cuenta con más de 10 mil estudiantes activos lo que ocasiona que la ejecución sea un proceso tedioso y lento. Como ejemplo es posible mencionar el cálculo de la pre matricula,

tarda aproximadamente 12 horas para la totalidad de estudiantes y debe realizarse en una sola máquina ya que no permite la ejecución simultánea.

Actualmente el área se encuentra en un proceso de actualización de algunos procesos, principalmente los dirigidos a estudiantes lo que permitirá el reemplazo de dos sistemas, los utilizados para realizar la matrícula, por seguridad se utilizan dos plataformas el sistema de matrícula presencial (punto 9) y el web (punto 8), debido a la arquitectura que posee el sistema web con cierta cantidad de usuarios simultáneos tiende a sobrecargar los servidores y es posible que se sature y afecte el rendimiento de la matrícula. La propuesta del nuevo sistema de matrícula permitirá realizar un cambio importante en el proceso.

8.1.1.6.3.3 Rendimiento Académico

El área de Rendimiento Académico es la encargada de administrar, custodiar, certificar y recolectar las calificaciones de los estudiantes matriculados en el Instituto Tecnológico de Costa Rica. Tiene una relación directa con el área de Matrícula ya que brinda la materia prima para realizar sus labores.

El área se ve involucrada en diferentes procesos, el más importante es la recolección y validación de las actas de calificaciones, se efectúa al finalizar cada periodo lectivo en las fechas definidas por el calendario institucional. Actualmente cuenta con un sistema de actas de calificaciones (ver punto 2 en la *Tabla 12: Sistemas utilizados en el área de Rendimiento Académico*) que permite a las secretarías de cada Escuela ingresar las calificaciones de sus estudiantes, una vez completa la información es enviada digitalmente al Departamento de Admisión y Registro como un preliminar, en el mismo momento la Escuela debe imprimir las Actas de Calificaciones, firmarlas y enviarlas. El acta es aplicada hasta el momento en que el encargado del área corrobore que la información digital es igual a la impresa (representa valor legal) y una vez finalizada la revisión es publicada al estudiante.

Posterior a la publicación de las actas el profesor cuenta con tres días hábiles para solicitar modificaciones a las calificaciones.

El registro de las calificaciones es regido por el Reglamento de Enseñanza y Aprendizaje del Instituto de Tecnológico [10].

Otros procesos del área es el acceso a la información por parte de los estudiantes y como por ejemplo la solicitud de las certificaciones, éstas involucran una variedad extensa de combinaciones ya que se deben adecuar a las necesidades de la población estudiantil. Algunas de las certificaciones son realizadas en tiempo real y entregadas de forma inmediata, otras deben ser manualmente ya que poseen características específicas o se necesita corroborar información que no se encuentra almacenada en forma digital (normalmente carnets anteriores al año 1982).

El proceso de reconocimiento involucra tanto reconocer materias solamente como un título en su totalidad, el trámite inicia en el momento de la solicitud formal por parte del estudiante, en el caso de los reconocimientos de materias los estudiantes que pueden solicitarlo son los provenientes de otras universidades, colegios universitarios, egresados de colegios científicos o estudiantes del TEC que hayan realizado cambio de carrera, según la normativa indicada en el artículo 46 del Reglamento de Enseñanza y Aprendizaje y sus Reformas [10] el estudiante tiene la posibilidad de solicitar la equiparación de las materias cursadas y aprobadas por materias de su plan de estudio siempre y cuando cumpla con los requisitos y normas establecidas.

En el caso de los reconocimientos y equiparación de títulos la solicitud debe ser realizada en el Consejo Nacional de Rectores y posteriormente es enviada al TEC siempre y cuando la carrera solicitada corresponda al área de acción de la institución, esto es definido por una comisión propia de CONARE; una vez con la solicitud y la información se procede a enviar la solicitud a la Escuela de la carrera para su valoración. El resultado de la equiparación es informado al área de

Rendimiento Académico y posteriormente se le informa al estudiante; en caso de ser positivo se realiza la graduación para formalizar y oficializar el título.

Adicional a las labores propias del área se tiene recargada la administración del Calendario Institucional y Académico, el cual es un proceso de gran importancia para la Institución y para el Departamento. El Calendario se comienza a gestar en el mes de febrero del año anterior ya que debe ser aprobado por el Consejo Institucional y debe estar listo para finales de octubre.

El proceso conlleva la recolección de información de todas las áreas de Admisión y Registro en cuanto a procesos importantes como admisión, matrícula, trámites, entrega de actas de calificaciones, reconocimientos y graduaciones, además de información de las Escuelas sobre congresos o ferias en las diferentes sedes y Vicerrektorías y entes relacionados con el estudiante (como la Federación de Estudiantes y el Tribunal Electoral Estudiantil por ejemplo).

Una vez recolectada la información es enviada a la Vicerrektoría de Docencia, Rectoría y Consejo Institucional para su aprobación.

El área de Rendimiento Académico cuenta con un colaborador encargado del área y un funcionario exclusivo para la administración del Calendario Institucional y Académico.

Procesos Críticos de Rendimiento Académico

El área de Rendimiento Académico al ser la encargada de administrar la información de las calificaciones cuenta con la responsabilidad de garantizar la veracidad y seguridad de este proceso. Además, siendo el Calendario Institucional utilizado como referencia para las funciones a nivel general del TEC se debe tener certeza de la información mostrada es la correcta y que sea aprobado en las fechas que corresponda.

1. Recolección de las Actas de Calificaciones.
2. Equiparación de Títulos.

3. Aprobación del Calendario Institucional.

Problemas encontrados en el proceso

1. Cuenta con el recargo de una función ajena a su enfoque de trabajo, el Calendario Institucional debería ser un servicio ofrecido a diferentes áreas.
2. El sistema de Actas ya no cuenta con las características de seguridad necesarias para garantizar el resguardo de la información, por lo que es indispensable la actualización.
3. Se maneja una gran cantidad de documentos impresos lo que afecta su administración, almacenamiento y control.
4. Se tiene la presión de la Administración y la Academia de la implementación de la Firma Digital en la entrega de actas.
5. Las certificaciones manuales requieren de gran cantidad de información que no se encuentra concentrada en una base de datos afectando el tiempo de entrega al estudiante.

Sistemas utilizados en el área de Rendimiento Académico

#	Nombre	Descripción	Tecnología de Desarrollo	Plataforma	Última Actualización	Estado
1.	Certificaciones	Genera diferentes tipos de certificaciones las cuales varían de acuerdo a la condición del estudiante. Por ejemplo: cursos matriculados, cursos ganados, estado actual del estudiante, cursos faltantes para graduación, entre otros. Se encuentra disponible para el Puesto de Información y el encargado del área.	.Net 2010	Web	2011	Producción

2.	Actas de Calificaciones	Permite a las secretarías de las escuelas digitar las calificaciones de los estudiantes de acuerdo al periodo en curso y ser enviadas al Departamento de Admisión y Registro. Luego del periodo de recepción de actas, el sistema permite realizar las revisiones necesarias y posteriormente aplicar las calificaciones al historial del estudiante.	Visual Basic 6.0	Escritorio	2003	Producción (Debe ser instalado manualmente e todos los periodos en el equipo de cada secretaria.)
----	-------------------------	---	------------------	------------	------	---

TABLA 12: SISTEMAS UTILIZADOS EN EL ÁREA DE RENDIMIENTO ACADÉMICO

Como resultado del análisis realizado se identificó la necesidad de realizar el sistema de actas de calificaciones en una nueva tecnología contemplando una mayor seguridad con el fin de garantizar la confidencialidad de la información.

En el caso de la aplicación de generación de certificaciones es necesario realizar una actualización y agregar nuevas certificaciones, actualmente es web lo que permite el acceso desde diferentes sedes; sin embargo es importante realizar una revisión de compatibilidad ya que el encargado del área indica que la aplicación no es compatible con exploradores recientes y no se generan correctamente algunas de las certificaciones.

8.1.1.6.3.4 Graduación

El objetivo general del área de Graduación es “Gestionar el proceso de graduación del estudiante, garantizando su ejecución en forma oportuna y ágil, brindando un servicio de calidad” según la encargada del área.

Las funciones realizadas involucran el planeamiento y coordinación de los procesos que le permitan a un estudiante graduarse. Como parte de las tareas que se deben realizar antes de iniciar una graduación es necesario planear las actividades que se van a realizar, esto se define en el Calendario Institucional y Académico indicando las fechas y hora exacta del acto de graduación.

El proceso se define de la siguiente manera:

1. La solicitud es realizada por el estudiante indicando el Plan de Estudios y Carrera en la que desea graduarse durante las fechas definidas y entregada en las oficinas de Admisión y Registro en alguna de las sedes de la Institución.
2. Al finalizar el periodo de inscripción se identifican los solicitantes y se procede a realizar una revisión manual de la documentación necesaria (Solicitud, Formulario de graduación del Consejo Nacional de Rectores, fotografía, fotocopia de la cédula o pasaporte, recibo de cancelación de derechos de graduación, y en caso de ser una carrera acreditada ⁷debe presentar la cancelación del certificado).
3. Posterior se realiza el estudio curricular del estudiante, identificar si el estudiante se encuentra sancionado y no posea deudas con la Institución lo anterior indicado como requisitos para graduarse en el artículo 5 del Reglamento de normas generales de graduación del Instituto Tecnológico de Costa Rica [11].

⁷ Carrera Acreditada: la acreditación indica que las carreras cumplen con ciertas normas mínimas de calidad, regularmente se acreditan carreras a nivel Nacional e Internacional.

4. Una vez corroborados los requisitos se procede a establecer una fecha para la firma de actas de graduación, es definida en un único día y todos los solicitantes deben firmar el documento.
5. En este punto ya se tiene claridad de la cantidad de estudiantes que realmente pueden participar por la Graduación y se procede a generar la documentación necesaria que será entregada al estudiante (título de graduación, certificaciones de calificaciones, certificado de acreditación, porta títulos, entre otros).
6. Una vez confeccionados los títulos se envían a la Dirección de cada escuela para su firma.
7. Cuando ya son firmados por los directores se envían al Rector para su firma.
8. Se debe realizar el escaneo de la información de los estudiantes y posteriormente debe ser enviada al Expediente estudiantil.
9. El área de Graduación debe coordinar en conjunto con Vicerrectoría de Vida Estudiantil y Servicios Académicos el acto de graduación.
10. Se realiza el acto de graduación y se hace entrega de los diplomas.

El proceso finaliza posterior al acto de graduación publicando los títulos en el Diario Oficial La Gaceta.

Adicional al proceso normal de graduación se realiza también la reposición del diploma, para esto es necesario la solicitud del estudiante, cancelando los costos asociados (reposición del diploma y pago de la publicación en el Diario Nacional La Gaceta) y luego se genera, se firma y se entrega.

El área de Graduación cuenta con un colaborador.

Problemas encontrados en el proceso

1. Poco personal involucrado en el área lo que recarga de trabajo al encargado.

2. Solamente una persona es experta en el proceso lo que puede ocasionar problemas en caso de que no pueda participar.
3. Solamente cuenta con dos aplicaciones que realizan un mínimo de tareas, el resto debe ser manualmente.
4. Al ser el último proceso del estudiante se ha quedado rezagado por la Dirección del DAR.
5. Alta dependencia del área de Sistemas de Información.

Sistemas del área de Graduación

En cuanto a los sistemas utilizados en el área de Graduación mostrada en la *Tabla 13: Sistemas utilizados en el área de Graduación* solamente se disponen de dos aplicaciones que permiten esta administración, en el caso del control de graduados (ver punto 1) se almacena la información de los estudiantes como información básica y con la intención de mantener estadísticas, sin embargo no ofrece mayores beneficios al encargado del área en cuanto a simplificación de procesos. El sistema de Estudio de graduados realiza el estudio curricular del estudiante (ver punto 2) lo que favorece el análisis indicando los estudiantes que han finalizado su plan de estudios.

En cuanto al resto de las validaciones y tareas se realizan vía manual o mediante el apoyo de los Ingenieros en Sistemas, tal es el caso de la validación del estado de sanciones de un estudiante y el control de morosidades con la Institución.

#	Nombre	Descripción	Tecnología de Desarrollo	Plataforma	Última Actualización	Estado
1.	Control de graduados	Administra la información de los estudiantes graduados como fecha, título obtenido, énfasis, grado, etc.	Visual Basic 3.0	Escritorio	2002	Producción
2.	Estudio de graduados	Realiza el estudio curricular de los	.Net 2003	Web	2007	Producción

	estudiantes que solicitan el trámite de graduación determinando si un estudiante es apto para graduarse.				
--	--	--	--	--	--

TABLA 13: SISTEMAS UTILIZADOS EN EL ÁREA DE GRADUACIÓN

Procesos Críticos de Graduación

1. Realizar el estudio curricular por estudiante.
2. Revisión de los requerimientos para graduarse.
3. Confeccionar los títulos de graduación.
4. Realizar el Acto de Graduación.

La información que se define en estos procesos va a decidir si un estudiante tiene la posibilidad de graduarse, siendo un acto con tal importancia se debe dar el enfoque adecuado para no afectar los intereses de los estudiantes.

8.1.1.6.4 Servicios

Se compone de diferentes servicios o pequeños procesos que se involucran en las áreas del Departamento de forma continua ya que administran la información necesaria para que éstas trabajen de la mejor manera posible.

Dentro de los servicios que se incorporan en esta área tenemos:

8.1.1.6.4.1 Expediente Académico

Es el encargado de administrar la información personal del estudiante, debe recibir, actualizar, depurar, custodiar y proteger la información, actualmente se mantiene en formato digital y físico.

Los documentos físicos se conforman de la información que se generan en la Institución desde el momento que el estudiante ingresó, debe contener como mínimo la hoja de información personal, fotografía, título de educación secundaria, fotocopia de la de cedula de identidad o en su defecto pasaporte en caso de ser extranjero y resultado del examen de admisión. El expediente se encuentra ubicado

en la sede de cada estudiante manteniendo un encargado por sede, sin embargo las directrices y controles son dictadas desde la sede Central.

En caso de que el estudiante realice un cambio de sede los expedientes físicos son enviados una vez por semana a las diferentes sedes.

En cuanto a la información digital se utiliza el sistema de Información Personal del Estudiante (ver punto 1 de *Tabla 12: Sistemas utilizados en el área de Rendimiento Académico*) el cual administra la información personal y académica por estudiante, el acceso al sistema lo tienen los encargados de cada sede y los funcionarios encargados de las áreas del Departamento.

#	Nombre	Descripción	Tecnología de Desarrollo	Plataforma	Última Actualización	Estado
1.	Información Personal del Estudiante	Administra la información personal de los estudiantes registrados en la institución.	Visual Basic 6.0	Escritorio	2006	Producción

TABLA 14: SISTEMAS UTILIZADOS EN EXPEDIENTE ACADÉMICO

8.1.1.6.4.2 Trámites

Para ofrecer una mejor atención a los estudiantes se dispuso un puesto que atienda las solicitudes de una forma más eficiente y ágil, las funciones involucran relación directa con las áreas del Departamento, con Escuelas Académicas, Departamento de Trabajo Social y Salud y el Departamento de Orientación y psicología.

Los trámites realizados son:

1. Solicitud de suficiencia.
2. Reconocimiento de Materias.
3. Retiro de Materias.
4. Cambio de Carrera.

5. Confección del Carné Estudiantil: utiliza el sistema llamado ID Works encargado de diseñar e imprimir el carné del estudiante. (ver punto 1 en *Tabla 15: Sistemas Utilizado En Trámites*)

Se cuenta con un colaborador para desarrollar las funciones.

Los sistemas utilizados en estos servicios

#	Nombre	Descripción	Tecnología de Desarrollo	Plataforma	Última Actualización	Estado
1.	ID Works	Administra la confección del carné de los estudiantes almacenando la fotografía y la firma automáticamente en las bases de datos.	No disponible	Escritorio	2007	Producción

TABLA 15: SISTEMAS UTILIZADO EN TRÁMITES

8.1.1.6.4.3 Oficina de Información

Encargada de la atención de los estudiantes, profesores, padres de familia y funcionarios en general, regularmente las funciones se componen en resolver las consultas de información de trámites, recibir las solicitudes, generar y entregar certificaciones, y en caso de necesitar atención personalizada la persona es enviada al área que corresponde.

8.1.1.6.4.4 Otros sistemas del Departamento de Admisión y Registro

Actualmente se cuenta con una serie de sistemas que ofrecen servicios a los funcionarios en ciertas labores específicas, la Tabla 16: Otros sistemas del DAR ejemplifica los sistemas adicionales con los que cuenta el departamento para dar servicio a otras funciones. Entre estos se cuenta con el control de memorandos (ver punto 2) siendo exclusivo de la Secretaría del Departamento pero se ha concedido acceso a diferentes funcionarios con el objetivo de seguir brindando servicio en

momentos en que la persona encargada no se encuentra. Como segundo sistema colaborativo se encuentra el Vision2020 (ver punto 1) software comprado en el año 2007 y permite archivar documentos de forma digital, es utilizado por la Secretaría del Departamento, el área de Rendimiento Académico y la Oficina de Expediente Estudiantil.

Además el Departamento en los años 2011 al 2013 le fue asignada la labor de desarrollar tres sistemas que ofrezcan servicios a las Universidades Estatales del país, a solicitud del Consejo Nacional de Rectores se crearon los sistemas de Atlas (punto 4), Sistema de Información de Gestión de Instituciones de Educación (punto 3) y el sistema de Seguridad Universitaria (punto 5). El desarrollo, mantenimiento y actualización estuvieron a cargo a del DAR mediante la asignación de 2 puestos de trabajo con fondos de CONARE, dos plazas en el año 2011 y una plaza en el 2012 y 2013.

Los sistemas desarrollados para CONARE están alojados en los servidores web del Instituto lo que involucra un control y seguimiento constante.

#	Nombre	Descripción	Tecnología de Desarrollo	Plataforma	Última Actualización	Estado
1.	Vision2020	Sitio web que permite la administración y archivo de documentos del Departamento de Admisión y Registro en formato digital.	No disponible	Web	2007	Producción
2.	Consecutivos de Memorandos	Mantiene un control de memorandos creados y archivados en el departamento.	Visual Basic 6.0	Escritorio	2007	Producción
3.	Sistema de Información de Gestión de Instituciones de Educación	Sistema para gestionar información de Instituciones de Educación ya sean de educación	Net 2012	Web	2012	Producción

		secundaria o educación superior. El sistema ofrece servicios a las Universidades Estatales.				
4.	Atlas	Provee información de la distribución Política y Geográfica de todos los países del mundo, además de controlar los indicadores tanto cualitativos como cuantitativos. El sistema ofrece servicios a las Universidades Estatales.	Net 2012	Web	2011	Producción
5.	Sistema de Seguridad Universitaria (CONARE)	Provee control de acceso a funcionarios de las Universidades Públicas a diferentes sistemas.	.Net 2012	Web	2013	Producción

TABLA 16: OTROS SISTEMAS DEL DAR

8.1.1.6.4.5 Oficina de Sistemas de Información

El área de Sistema de Información del Departamento de Admisión y Registro cuenta con poco personal para satisfacer las necesidades, a continuación se describen las funciones de los colaboradores:

Actualmente se cuenta con dos puestos de Ingenieros de Sistemas de planta, su función ha sido la de brindar mantenimiento a los sistemas actuales y ofrecer soporte a los funcionarios en cuanto al acceso a la información vía consultas sobre las bases de datos. Estos usuarios son considerados como los expertos en el negocio que apoyan en los requerimientos de nuevos sistemas.

Adicionalmente se ha asignado un puesto para el desarrollo del sistema de matrícula por un plazo de dos años con posibilidad a extensión de acuerdo a las

necesidades, según el Director, Giovanni Rojas el puesto es propiedad del Departamento de Administración de Tecnologías (DATIC) pero dispuesto a laborar en Admisión y Registro exclusivamente en el sistema de matrícula.

Se cuenta con el apoyo de un colaborador que brinde apoyo a la ejecución de los proyectos del Banco Mundial el cual tiene una vigencia hasta el año 2017. Las funciones son en su mayoría administrativas, sin embargo al poseer un perfil de Ingeniero en Sistemas será la contraparte técnica por parte del TEC ante las empresas que desarrollarán el software.

Siendo proyectos de gran importancia para el DAR, se ha designado a un colaborador con plaza administrativa y con formación en Gerencia en Proyectos para la coordinación y administración del área de Tecnología. Esta persona funge como Administrador de Proyectos y debe rendir informes quincenales a la Dirección del Departamento sobre el avance del mismo. Sin embargo no se tiene visualizado contar con este recurso para los próximos años.

En cuanto a los sistemas desarrollados por medio del convenio con el Consejo Nacional de Rectores (CONARE) se dispuso de una plaza por un periodo de 3 años con el objetivo de crear tres sistemas que le brinden información a las Universidades Públicas del País; sin embargo la posibilidad de continuar con el recurso es nula ya que CONARE decidió dar como terminados los proyectos y no continuar girando dinero.

Desarrollo de Software

El desarrollo de nuevas aplicaciones se dio a partir del año 2011 con la llegada del personal de CONARE, esto impulsó en el Departamento la necesidad de buscar un cambio en sus sistemas actuales. En el año 2012 al conocer la posibilidad de contar con el presupuesto del Banco Mundial para la actualización de sistemas se dio un giro radical y el personal se involucró de buena manera apoyando a la Dirección en la toma de decisiones para estas labores.

Debido a las necesidades que presentaban las aplicaciones solicitadas por CONARE en el año 2011 y comparando con los estándares de programación que poseía el DATIC se vio la necesidad de investigar y aplicar nuevas tecnologías (ver Tendencias de la industria en Tecnología). Las propuestas fueron presentadas ante la coordinación de Sistemas en DATIC; inicialmente no fueron bien vistas ya que la propuesta no cumplía los estándares institucionales, sin embargo se dio el visto bueno para el desarrollo, posteriormente al conocer los beneficios y ya los sistemas en uso se logró que los cambios realizados por el DAR fueran aceptados y aplicados en los estándares institucionales.

El siguiente paso se dio en el momento que el Consejo Institucional dotó al DAR de una plaza para el sistema de matrícula, éste contempló un uso de tecnología de punta que modificó la arquitectura en la que tradicionalmente se diseñaban los sistemas. Dentro de los cambios incluidos en este proyecto se solicitó el apoyo de la Escuela de Diseño Industrial con el objetivo de brindar recomendaciones en cuanto al diseño de interfaces web sugeridas mediante procedimientos técnicos válidos.

Administración de proyectos

Los proyectos de desarrollo de software son costosos en tiempo y dinero y es necesario contar con el personal adecuado que permita finalizar con éxito. Esto ha sido notado en el Departamento ya que se destinó un colaborador con perfil de Administrador de Proyectos como el Administrador de todos los proyectos a cargo del área de Tecnología, sin embargo la disposición no ha sido del cien por ciento, en marzo del año anterior se dio un cambio y la persona a cargo tuvo que movilizarse dejando el cargo vacante por un periodo de 4 meses. Esto sin duda afectó considerablemente el desarrollo de los proyectos ya que el personal restante tuvo que hacerse cargo de algunas tareas impactando en tiempo atrasando la entrega final.

8.1.1.6.5 Publico Meta

Los servicios ofrecidos por el Departamento de Admisión y Registro deben ir dirigidos a un público meta, este es identificado a continuación:

✓ Estudiantes de secundaria:

Siendo Admisión un área del Departamento de Admisión y Registro y la encargada de atraer nuevos estudiantes al TEC es necesario contar un perfil especial dirigido a estudiantes de secundaria los cuales se encuentran cursando el último año de colegio, adicionalmente se cuenta con estudiantes de modalidades informales como lo es el Bachillerato por madurez, entre otros, los cuales entran dentro del mismo perfil.

✓ Estudiantes del TEC:

El enfoque primordial del Departamento de Admisión y Registro son los estudiantes activos del Tecnológico en donde se ofrecen la mayor cantidad de servicios e información.

Los estudiantes se diferencian de acuerdo a su estado dentro de la Institución, por ejemplo se cuenta con estudiantes de grado, posgrado, egresados, inactivos, suspendidos, y de primer ingreso.

✓ Profesores

Los profesores del TEC se relacionan con el Departamento especialmente en procesos específicos como Matricula y los registros de actas de calificaciones. Sin embargo siendo aspectos de gran importancia se les debe brindar facilidades de acceso a la información.

En el ámbito de las Escuelas se cuenta con diferentes perfiles, Profesores, Directores y Coordinadores. En algunos casos es posible agregar el perfil del Vicerrector de VIESA o Docencia según sea la necesidad.

✓ Funcionarios

Los funcionarios son los encargados de administrar la información y trámites ofrecidos.

✓ Población en General:

Siendo el TEC una Institución que se debe entregar a la sociedad se debe contemplar en el sitio web ya que en ocasiones se muestra información importante dirigida a la población en general.

8.1.1.6.6 Uso de la información

Admisión y Registro al ser el ente encargado en el TEC de obtener y administrar la información de los estudiantes tiene la obligación de poner a disposición a los demás departamentos que requieren realizar consultas específicas; sin embargo al tratarse de datos personales y académicos de estudiantes se debe tratar en modo confidencial como es indicado en la Ley N° 8968 de la República de Costa Rica publicada desde septiembre del 2011 y solamente mediante autorización del dueño de la información es posible permitir el acceso a la misma.

Debido al trato confidencial de la información la Dirección definió una directriz donde expone la importancia de mantener un control sobre el acceso a los datos sensibles solicitándole a los interesados que deben indicar vía memorando las intenciones de uso de la información y queda a criterio del Director si es autorizado.

8.1.1.6.7 Relación con otros departamentos y/o Escuelas

Siendo Admisión y Registro un departamento de servicio enfocado en estudiantes es necesario mantener una relación directa con la docencia de la institución. En su mayoría los insumos de información que utilizan las áreas de Matrícula y

Rendimiento Académico son provistas por las Escuelas, como por ejemplo la guía de horarios, cupos y profesores para Matrícula, y por parte de Rendimiento Académico tenemos las calificaciones de los cursos que los estudiantes están cursando. En general Admisión y Registro debe tener una participación estrecha con la academia participando en cada periodo lectivo activamente en ambas direcciones.

Como se ha mencionado anteriormente Admisión y Registro administra la información de los estudiantes necesaria para otros departamentos de la institución, por lo que se mantiene una relación constante con el objetivo de proveer los datos necesarios. A continuación se ejemplifica la relación que actualmente se tiene:

- ✓ Vicerrectoría de Vida Estudiantil y Servicios Académicos:

Información Utilizada: Se brinda información personal y estadísticas académicas consultada por estudiante.

Usos: Principalmente para el otorgamiento de becas mediante el Fondo Solidario y Desarrollo Estudiantil⁸ y el Comité de Viajes al Exterior⁹. Además de cierta información para la toma de decisiones en las solicitudes de los estudiantes.

Medio de Consulta: mediante un sistema de consulta desarrollado por Admisión y Registro en los años 90. En caso de ser necesario para la Vicerrectoría solicitan información por escrito de forma impresa y, es Admisión y Registro quien la provee de la misma forma.

- ✓ Departamento de Trabajo Social y Salud:

Información Utilizada: se brinda información personal y de contacto, así como cursos matriculados y el currículo académico de los estudiantes activos.

⁸ Fondo Solidario y Desarrollo Estudiantil (FSDE): es un fondo creado para ofrecer al estudiante el apoyo en gastos de salud, congresos, seminarios, adquisición de artículos para el desenvolvimiento académico.

⁹ Viajes al Exterior: es un fondo conjunto al FSDE enfocado en apoyar congresos o seminarios fuera del país.

Usos: El grueso de la información es consultada posterior a periodos de matrícula ya que es utilizada para analizar y otorgar becas a estudiantes regulares; en el caso de estudiantes de nuevo ingreso la información se envía posterior a la publicación de los resultados del examen de admisión tomando en cuenta los estudiantes admitidos y elegibles.

En el caso de Salud se realizan trámites como la confección del carnet de asegurado y el servicio de odontología.

Medio de consulta: la información es obtenida directamente de las bases de datos con el aval de la Dirección de Admisión y Registro se otorgaron permisos al personal de Trabajo Social y Salud para realizar consultas solamente de lectura. Además, se tiene acceso a la información mediante el servicio web.

Para el uso de los estudiantes de los servicios de Salud se solicita el informe de matrícula de forma impresa con el fin de corroborar que es estudiante activo en un periodo.

✓ Departamento de Orientación y Psicología

Información Utilizada: consulta de información de cursos matriculados e información personal.

Usos: el enfoque se da en la autorización de retiros de cursos, ya que es necesario contar con la información adecuada para llevar a cabo el estudio respectivo.

Medio de Consulta: en su mayoría mediante el informe de matrícula de forma impresa.

✓ Departamento Financiero Contable

La relación con Financiero Contable es de forma bidireccional ya que para los procesos de matrícula es necesario controlar la morosidad del estudiante prohibiendo la matricula. (Estipulado en el Reglamento de Enseñanza y Aprendizaje, artículo 36)

Información Utilizada: consulta de información personal y toda la información pertinente a los cursos matriculados o retirados.

Usos: la consulta de la información se realiza con el objetivo de calcular el cobro a realizar al estudiante, además de ofrecer a los servicios de conectividad con los bancos estatales la información personal del estudiante. Un aspecto adicional es la consulta de los números de carnet para otorgar el permiso de impresión de certificaciones.

Medio de Consulta: la consulta se realiza vía base de datos con autorización de la Dirección del Departamento de Admisión y Registro. Y en el caso de la consulta para conocer el estado de la morosidad se realiza mediante un servicio web disponible y administrado por Financiero Contable.

✓ Biblioteca

Al igual que la relación que se cuenta con Financiero Contable, es necesario consultar información del estado de morosidad ya que para el proceso de matrícula el estudiante no debe tener ningún pendiente con la institución.

Información Utilizada: consulta de la información personal y de contacto así como el estado del estudiante en un periodo.

Usos: el objetivo de la biblioteca es consultar el estado del estudiante para el otorgamiento de préstamos de libros y otros servicios provistos.

Medio de Consulta: la consulta se realiza mediante la impresión del informe de matrícula. Para el proceso de matrícula el medio de consulta es mediante un servicio web provisto por la Biblioteca.

✓ TecDigital

Información Utilizada: consulta de información personal y de contacto, cursos matriculados, historial académico, citas de matrícula, estadísticas, horarios, cupos, profesores, calificaciones y planes de estudio.

Usos: siendo una plataforma del área docente es necesario contar con la mayor información disponible hacia los profesores y estudiantes.

Medio de Consulta: consulta mediante servicios web propiedad de Admisión y Registro.

✓ Oficina de Planificación

Información Utilizada: Historia de los cursos matriculados en un rango de fechas dado.

Usos: generación de estadísticas.

Medio de Consulta: consulta mediante acceso a las bases de datos con previa autorización de la Dirección.

✓ Comité de Examen de Admisión

Información Utilizada: Información personal y de contacto.

Usos: La relación se establece solamente en el área de Admisión principalmente en el proceso de inscripción de los estudiantes de secundaria interesados en realizar el examen de admisión al TEC.

Medio de Consulta: mediante archivos digitales en formato de hoja de cálculo.

8.1.1.6.8 Estructura Organizacional

En la *Ilustración 12: Estructura Organizacional del TEC* se muestra la Estructura Organizacional del Departamento de Admisión y Registro.

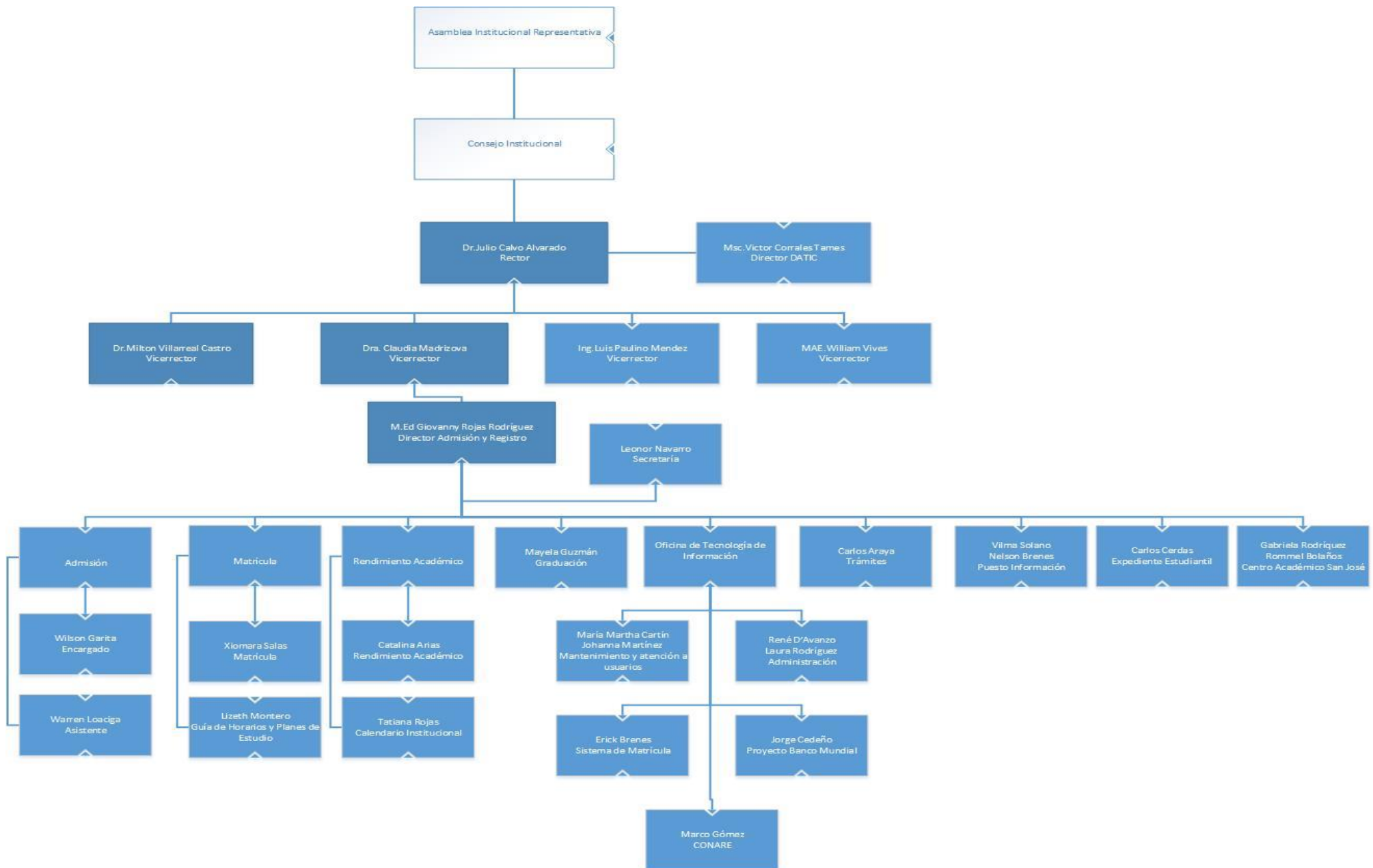


ILUSTRACIÓN 12: ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL TEC

8.1.1.6.9 Tecnología dentro del negocio

8.1.1.6.9.1 Relación

La tecnología es necesaria para habilitar las funciones del Departamento, esto se da debido a la gran cantidad de clientes que posee el Departamento y que sin la tecnología no sería posible atenderlos de la manera adecuada.

La tecnología se utiliza en el Departamento de la siguiente manera:

- ✓ Uso del Software: actualmente el DAR cuenta con aplicaciones tanto web como de escritorio que ofrecen funciones a los encargados que facilitan la consulta y administración de la información, permitiendo realizar las transacciones requeridas por los estudiantes y profesores.
- ✓ Control: al contar con la centralización de la información en un único repositorio la Dirección y los encargados tienen un mejor control de las tareas realizadas en las sedes de la Institución.
- ✓ Comunicaciones: el DAR requiere de los servicios de telefonía e internet para la atención diaria de las consultas de los estudiantes y funcionarios.
- ✓ Atención masiva de estudiantes: en procesos que se requiere la atención de gran cantidad de usuarios en cortos periodos es necesario el uso de tecnología con el objetivo de ofrecer servicios eficientes. La mayoría de procesos que involucran estudiantes deben contar con buenos servicios tecnológicos.

8.1.1.6.9.2 Hardware

El Departamento cuenta con equipo de cómputo actualizado gracias al plan de mejoramiento implantado en el año 2014 por el DATIC. El plan incluyó el cambio del 80 por ciento de los equipos, en la Tabla 17: Equipo De Cómputo Desktop y en la Tabla 18: Equipo De Cómputo se muestran las características con las que se cuenta actualmente.

Equipos Desktop				
Característica	Marca	Cantidad de equipos	Año de adquisición	Áreas
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Procesador Intel Core i7 tercera generación ✓ 8Gb de Memoria ✓ 500Gb de Disco Duro ✓ Monitor 27" ✓ Windows 7 Professional 	Dell	9	2014	1 Admisión
				1 Planes de Estudio
				1 Trámites
				1 Expediente Estudiantil
				1 Graduación
				1 Rendimiento Académico
				1 Calendario Estudiantil
				2 Puesto de Información
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Procesador Intel Core i5 segunda generación ✓ 4Gb de Memoria ✓ 250Gb de Disco Duro ✓ Monitor 21" ✓ Windows 7 Professional 	Dell	11	2013	10 Asistentes
				1 Planes de Estudio
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Procesador Intel Core 2 Duo ✓ 4Gb de Memoria ✓ 120Gb de Disco Duro ✓ Windows 7 Professional 	HP	1	2011	1 Sistemas de Información (Servidor de pruebas)

Tabla 17: Equipo De Cómputo Desktop

Equipos Laptop				
Característica	Marca	Cantidad de equipos	Año de adquisición	Áreas
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Procesador Intel Core i7 tercera generación ✓ 12Gb de Memoria ✓ 1000Gb de Disco Duro ✓ Windows 8.1 Professional ✓ Monitor AOC de 23" 	Dell	8	2014	5 Sistemas de Información
				2 Soporte Técnico del DAR
				1 Dirección
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Procesador Intel Core i5 segunda generación ✓ 4Gb de Memoria ✓ 250Gb de Disco Duro ✓ Windows 7 Professional 	HP	5	2011	1 Matrícula
				1 Admisión
				1 Rendimiento Académico
				1 Asistente Administrativo
				1 Uso compartido
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Procesador Intel Core i3 segunda generación ✓ 4Gb de Memoria ✓ 320Gb de Disco Duro ✓ Windows 7 Professional 	HP	1	2011	1 Graduación

Tabla 18: Equipo De Cómputo Portátil

En resumen el Departamento cuenta con equipo portátil y de escritorio con características actuales, el de mayor antigüedad (más de dos años) es utilizado como respaldo asignado al personal que requiera una computadora portátil especialmente utilizado para reuniones o similares. En el caso de Sistemas de información cuenta con una computadora de escritorio utilizada como servidor de desarrollo, ahí se prueban las aplicaciones antes de ser enviado al DATIC para su instalación.

8.1.1.6.10 Integrar con el PE del TEC

La función diaria del Departamento de Admisión y Registro debe estar alineado a las estrategias de la Institución con el objetivo de garantizar la calidad de los servicios, dado a esto es importante conocer cuál es la estrategia en cuanto al uso de tecnología que presenta una relación directa.

La información es obtenida del Plan Estratégica del Instituto Tecnológico de Costa Rica 2011-2015 [12].

A continuación se detallan los objetivos y acciones estratégicas relacionadas directamente con las funciones del DAR.

Objetivos Estratégicos

Relación con los objetivos estratégicos.

Objetivo # 2. Mejorar el sistema de admisión, permanencia exitosa y graduación de la Institución.

Acciones estratégicas

Acción # 2.1 Implementar un programa de nivelación y acompañamiento para estudiantes de primer ingreso en condición de riesgo.

Acción # 2.2 Aumentar las becas y los servicios estudiantiles.

Acción # 2.4 Establecer una estrategia institucional de atracción, selección y permanencia de estudiantes que involucre a las escuelas.

Acción # 2.5 Desarrollar herramientas virtuales para la verificación de los perfiles de entrada por carrera.

Objetivo # 6. Contar con procesos administrativos y de apoyo a la vida estudiantil ágiles, flexibles, oportunos y de calidad para el desarrollo de las actividades académicas.

Acciones estratégicas

Acción # 6.1 Crear mecanismos de gestión para fortalecer los procesos de apoyo a la academia bajo una perspectiva enfocada al usuario.

Objetivo # 8. Fortalecer la incorporación de las tecnologías de información y comunicación en el mejoramiento del quehacer académico y las actividades de apoyo a la academia.

Acciones estratégicas

Acción # 8.1 Efectuar una reingeniería en la estructura encargada de la administración de las tecnologías de información y comunicación.

Acción # 8.2 Implantar el Plan de la virtualización de cursos de la oferta académica del ITCR.

Acción # 8.3 Desarrollar aplicaciones tecnológicas complementarias para la atracción, selección e ingreso estudiantil.

Acción # 8.4 Generar nuevas aplicaciones tecnológicas con software libre que apoyen la gestión académica y la mejora de la efectividad de las labores administrativas.

Acción # 8.5 Fortalecer la automatización de los procesos y servicios de apoyo a la academia, a través de la integración de los sistemas existentes para facilitar la toma de decisiones.

Acción # 8.6 Implantar acciones alternativas que permitan satisfacer el crecimiento de la demanda interna de servicios.

Acción # 8.7 Impulsar soluciones tecnológicas con enfoques amigables para la mejora ambiental.

Alineación de las funciones con el Plan Estratégico del TEC

El plan estratégico del TEC fue planteado en el año 2011 con la intención de que los objetivos sean ejecutados como máximo en el año 2015.

Actualmente la estrategia del Departamento de Admisión y Registro se encuentra en la misma línea de la Institución dando el enfoque principal al mejoramiento de los servicios estudiantiles y a la actualización de los sistemas institucionales.

Como ejemplo se pueden identificar las partidas presupuestarias planteadas para la actualización de los sistemas de Admisión y Matrícula, así como el presupuesto asignado para el desarrollo de las demás áreas mediante el crédito del Banco Mundial.

En cuanto al mejoramiento de los procesos el DAR se ha mantenido funcionando de la misma manera en los últimos años sin realizar mayores cambios.

8.1.1.6.11 Presupuesto destinado a TI

El presupuesto asignado al Departamento de Admisión y Registro para la habilitación de los sistemas de información proviene de dos fuentes, fondos propios de la Institución y el préstamo realizado por el Gobierno al Banco Mundial. Adicionalmente se le asigna anualmente puestos de Ingenieros en Sistemas que apoyen las iniciativas.

A continuación se detallan los montos actuales para el desarrollo de sistemas:

- ✓ Según las iniciativas propuestas en el proyecto del Banco Mundial [13] se destina un presupuesto de \$705.000 al proyecto llamado “Sistema de gestión e información (estudiantil y académico)” el cual se basa en el desarrollo de sistemas; este monto se compone de dos grandes proyectos, el primero es

asignado a la Oficina de Planificación y el segundo al Departamento de Admisión y Registro por un monto de \$500.000 enfocado en crear sistemas que automaticen procesos, disminución del uso de papel, desarrollados en tecnología Web y que permitan la toma de decisiones.

- ✓ Se cuenta con un fondo de ₡60.000.000 para el desarrollo del sistema de admisión asignado desde el año 2012 y a la fecha no ha sido ejecutado.
- ✓ Se dispone de un presupuesto de 60.000.000 proveniente del superávit del año 2013, este fondo fue asignado en octubre del año 2014 y debe utilizado en el mejoramiento del nuevo sistema de matrícula.

En total se cuenta con \$500.000 para desarrollar los sistemas de las áreas de Rendimiento Académico, Guía de horarios y Planes de Estudio; y, 120 millones para Matrícula y Admisión. Es importante mencionar que las áreas de servicios deben actualizar sus sistemas para que brinden el soporte a las nuevas aplicaciones.

Además del dinero asignado al DAR, se cuenta con personal exclusivo en el área de Tecnología descritos en el punto Oficina de Sistemas de Información.

8.1.1.6.12 Análisis de mercado

El análisis de mercado fue enfocado en los servicios ofrecidos por las Universidades Públicas de Costa Rica mediante su sitio web. Las Universidades consultadas fueron la Universidad de Costa Rica y la Universidad Nacional de Costa Rica.

Estudio

✓ Universidad de Costa Rica (UCR)

Fue creada en el año 1941 mediante la ley N° 362 bajo el gobierno de Rafael Ángel Calderón Guardia citándola como una institución docente y de cultura superior.

En el año 2001 la Universidad de Costa Rica es declarada por la Asamblea Legislativa como Institución Benemérita de la Educación y la Cultura de Costa Rica, mediante el decreto n° 8098.

La UCR cuenta con los servicios de Registro y Admisión separados en dos Unidades independientes pero relacionadas.

En cuanto a Admisión presenta varias opciones como la solicitud vía web, información de procedimientos y fechas importantes para el examen de admisión, así como el ingreso a Carrera.

En cuanto a Registro la información mostrada se enfoca en la Guía de Horarios, Matrícula, Expedientes Académicos, Reconocimiento, Graduación e información adicional importante para el estudiante activo.

✓ **Universidad Nacional de Costa Rica (UNA)**

Es la segunda institución universitaria creada en Costa Rica en el año 1973, gracias al esfuerzo de un grupo de ciudadanos encabezado por Benjamín Muñoz que luego fungiría como primer rector de la Universidad.

La UNA cuenta con un Departamento de Admisión y Registro al igual que la UCR separado en dos Unidades.

El sitio tiene un enfoque a Estudiantes, Académicos, Administrativos en donde para cada usuario ofrece servicios diferentes.

En el caso de Estudiantes presenta opciones dirigidas a:

- ✓ Aspirantes a la U (Nuevo Ingreso): ofrece información sobre el proceso a seguir.
- ✓ Estudiantes Regulares: ofrece servicios de Matrícula, Certificaciones, Graduaciones, Reconocimientos, Empadronamiento, Historial Académico, Cobros y Costos.
- ✓ Egresados: ofrece servicios sobre Alma Mater, Asociación, Posgrados, Becas, Bolsa de Empleo.

Diferencias

Las universidades nacionales al estar regidas por el Consejo Nacional de Rectores mantienen una estructura y ofrecimiento de servicios son similares.

Sin embargo los cambios radican en la forma en la que se realizan los trámites, a continuación se ejemplifican algunos de los cambios por área.

✓ **Admisión**

El proceso de admisión se ha realizado conjuntamente con las tres universidades públicas (UCR, UNA y TEC) desde el año 2010, esto ha permitido que los procesos se unifiquen y se acorte el proceso. Las diferencias radican una vez que se cierra el proceso de admisión, a partir de este momento cada universidad realiza sus tareas de forma individual; la principal diferencia se basa en la recolección de las calificaciones de IV ciclo ya que el TEC lo realiza directamente con los colegios y la UCR y UNA utilizan la información proveniente del Ministerio de Educación Pública (MEP)

Una diferencia importante a destacar es la obligatoriedad del TEC hacia los estudiantes de nuevo ingreso el día de la matrícula de entregar la documentación personal, la UCR y UNA mediante un sistema de conectividad con el MEP permiten consultar cuales estudiantes ya están graduados y mediante el Tribunal Supremo de Elecciones (TSE) consultan la información básica lo que permite realizar la matrícula vía web y evitar la recolección de documentos.

Sin embargo la UNA si requiere de cierta documentación, pero es realizado con el objetivo de definir la cantidad de estudiantes realmente interesados en ingresar a la Universidad, este proceso es llevado a cabo en enero y garantiza el cumplimiento de los cupos disponibles.

✓ **Matrícula**

La UCR posee un mecanismo de pre matrícula la cual permite al estudiante solicitar los cursos previamente a la matrícula mediante un sitio web, esta información es enviada a los profesores asesores de ese estudiante y posteriormente éste aprueba los cursos que el estudiante puede matricular, de acuerdo al rendimiento académico y capacidades del estudiante. Una vez aprobados los cursos mediante una fecha dada el estudiante realiza la matrícula vía web.

La UNA utiliza un mecanismo similar al TEC donde le informa al estudiante de los posibles cursos a matricular de acuerdo a su nivel en el plan de estudios con sus respectivos horarios, esta información es colocada en el sitio web vía documentos pdf, el día de la matrícula el estudiante debe ingresar al sitio web y para matricular es necesario indicar el código de la materia y grupo (disponible en el listado de horarios), posteriormente el sistema realiza las validaciones y le indica al estudiante del estado de su matrícula.

✓ **Rendimiento Académico**

La recolección de las calificaciones es realizada mediante sistemas web donde los profesores pueden ingresar a colocar directamente la calificación del curso y realizar modificaciones si es necesario, esto es utilizado en las dos universidades.

En cuanto al proceso de Reconocimiento de Títulos al igual que Admisión, se cuenta con una comisión específica coordinada por CONARE donde estos procesos son homogenizados.

✓ **Graduación**

Las dos universidades cuentan con un sistema dirigido al funcionario que permite coordinar y administrar las solicitudes de graduación.

8.1.2 Situación Actual de DATIC

Con el objetivo de conocer los alcances del Departamento de Administración de Tecnologías de Información y Comunicación del TEC (DATIC) en relación a los servicios ofrecidos a Admisión y Registro y como el ente encargado de administrar las TICs a nivel institucional, se realiza un análisis de la situación actual y futura de la Institución en esta materia.

Los proyectos que se desarrollaran en Admisión y Registro en los próximos años son de carácter institucional agilizando las tareas de estudiantes, profesores y

funcionarios en general, por lo que es importante contar con el DATIC como un aliado en lo recurrente a tecnología.

Para el DAR es importante conocer el planteamiento del DATIC ya que se tiene una dependencia muy fuerte de sus servicios, si bien es cierto que el DAR cuenta con un grupo de ingenieros de software dedicados a la actualización y desarrollo de sistemas, al no contar con el tiempo necesario se ha dejado de lado aspectos de gran índole para el éxito de grandes proyectos.

Dado lo anterior el apoyo que DATIC pueda brindar va a ser fundamental en el éxito de los futuros proyectos del DAR.

8.1.1.7 Estructura organizacional de DATIC

La estructura organizacional de DATIC se compone de la Dirección, Laboratorio Institucional de Micros (Laimi), Redes, Infraestructura y Comunicaciones, Sistemas de Información y Soporte Técnico, a continuación se hace una breve explicación de las tareas realizadas por área.

✓ Dirección

La dirección se encarga de administrar los procesos, actividades, recursos y desarrollo de sistemas, además de coordinar tareas críticas en cada una de las áreas del Departamento.

Debe apoyar a la administración en la toma de decisiones relacionados con temas de tecnología y asegurar el funcionamiento correcto de la plataforma tecnológica.

Cuenta solamente con el Director del Departamento apoyado de la secretaria.

✓ Laboratorio Institucional de Micros (Laimi)

Es coordinado por un colaborador, se encarga de mantener el equipo de cada laboratorio funcionando correctamente y con las capacidades técnicas al día.

Se cuenta con tres laboratorios, la apertura, cierre, control de usuarios, control de uso, entre otros son realizados por estudiantes asistentes en coordinación con el encargado por parte del DATIC.

✓ **Redes, Infraestructura y Comunicaciones**

Se compone de tres sub áreas relacionadas entre sí y dependientes una de la otra.

Las funciones se describen a continuación:

- Diseñar, crear y administrar la infraestructura de la red (equipos de red, wi-fi, cableado, etc) y los enlaces con los proveedores de internet.
- Creación de planes de mejora para la infraestructura de red y aumento de velocidad en los servicios de internet.
- Establecer normativas para el uso de los servicios de red.
- Monitorear los servicios de red a nivel institucional con el fin de garantizar la continuidad y evitar el uso inadecuado.
- Administrar los servicios de Correo Electrónico, sitio web institucional, intranet, instalación de aplicaciones web.
- Administrar las compras de servidores, dominios, enlaces, equipos de red, entre otros.
- Monitorear el rendimiento de servidores institucionales.
- Creación de nuevos servidores virtuales.
- Administración de la central telefónica.
- Administrar los servicios de seguridad aplicable a la infraestructura.
- Administración de las bases de datos institucionales.
- Revisión de las bases de datos en nuevos proyectos.

Ésta área es una de las que más tareas debe realizar por lo que cuenta con mayor personal (siete colaboradores) distribuidos en:

- Infraestructura: 2 colaboradores.
- Central Telefónica: 1 colaborador
- Bases de datos: 1 colaborador, con funciones separadas con personal encargado de redes y sistemas de información.
- RespalDOS: 1 colaborador.

- Redes: 2 colaboradores

El coordinador del área es Alfredo Villareal.

Esta área al ser la que requiere mayor inversión es la que se encuentra con un mayor control por parte de la Dirección, las decisiones son tomadas en conjunto lo que permite al Director mantener un amplio conocimiento del estado de las capacidades tecnológicas de la institución.

✓ **Sistemas de Información**

El área de sistemas de información se enfoca en administrar, desarrollar, actualizar y dar mantenimiento a las aplicaciones creadas en la institución; además, es la encargada de coordinar todo lo referente a nuevos desarrollos o necesidades tecnológicas que requieran las diferentes entidades. Las aplicaciones en su mayoría son desarrolladas en casa por lo que el personal de esta área debe mantener una relación con los departamentos muy cercana. Sin embargo, actualmente la administración ha optado por la compra de software ya desarrollado o hecho a la medida lo que ha ocasionado que los Ingenieros se conviertan en administradores de estos proyectos implantando controles y seguimiento constante.

El desarrollo de software al ser una necesidad constante ha hecho que algunos departamentos cuenten con personal dedicado exclusivamente, por ejemplo Trabajo Social y Salud cuenta con un profesional con plaza, y otro más mediante el mecanismo de servicios profesionales.

Dentro de las funciones más importantes podemos mencionar:

- Desarrollo de software
- Mantenimiento de las aplicaciones en producción
- Actualización de aplicaciones
- Creación y actualización de estándares de programación
- Monitoreo del funcionamiento de las aplicaciones
- Brindar recomendaciones en el desarrollo de aplicaciones

- Aprobar las instalaciones de las aplicaciones en los servidores de producción
- Coordinar el avance de los proyectos a cargo del DATIC
- Apoyar en la creación de carteles necesarios para la contratación de servicios mediante licitación pública.
- Administrar el funcionamiento y contenidos de la página web del TEC.

Esta área cuenta con la mayoría de plazas profesionales con las que cuenta DATIC, once colaboradores en total, Ingenieros en Computación o afín.

Desarrollo de sistemas:

- DATIC: 9 colaboradores.
- Página Web Institucional: 1 colaborador y cerca de 4 estudiantes asistentes.
- Departamento de Admisión y Registro: 3 colaboradores.
- Departamento de Trabajo Social y Salud: 2 colaboradores.
- Biblioteca José Figueres Ferrer: 1 colaborador.
- Recursos Humanos: 1 colaborador.
- Financiero Contable: 3 colaboradores.

El coordinador del área es Natalia Morales.

✓ **Soporte Técnico**

Como en toda institución es de suma importancia contar con suficiente personal que permita atender las solicitudes realizadas, se tiene personal de planta propiamente, más los servicios de una empresa privada contratada mediante la modalidad de compra de horas disponibles a la coordinación del encargado del área. Además, se cuenta con el apoyo de estudiantes asistentes que colaboran con las mismas funciones de los miembros del DATIC.

Dentro de las labores realizadas se destacan:

- Brindar apoyo a los usuarios con problemas de hardware y software.
- Atender solicitudes del usuario en cuanto a problemas con equipos (computadores, telefonía, escáneres, impresoras, etc.) ya sean fallas menores o cambio de hardware.
- Configuración de equipo de apoyo al usuario como impresoras, escáneres, pizarras electrónicas, telefonía, red inalámbrica, etc.
- Instalación de software especial de acuerdo a las necesidades de los usuarios.
- Instalación de los sistemas operativos y software esencial (antivirus, office, lector pdf, software de grabación, etc.) en los computadores de los usuarios.
- Realizar un monitoreo del inventario de equipo.
- Crear planes de actualización de equipo.
- Administrar las licencias de software a nivel institucional.
- Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas por la institución.
- Crear copias de seguridad de la información de los usuarios.
- Desarrollo de planes de mantenimiento de equipo.

Las solicitudes son realizadas por el usuario mediante una aplicación web ubicada en la red interna del TEC, donde cada usuario debe realizar la solicitud indicando el problema que presenta e información de contacto. Posteriormente la solicitud es asignada por el coordinador del área a uno de los técnicos de acuerdo a la carga de trabajo.

Las solicitudes son atendidas en un promedio de 1 a 3 días hábiles.

El coordinador del área es Gustavo Bolaños.

La comisión RETO-EO¹⁰ ha tomado en consideración cambios sobre la estructura organizacional del TEC, proponiendo que el DATIC se sitúe bajo la Rectoría en conjunto con el TecDigital tomando el nombre de Dirección de Tecnologías como una dependencia asistencial.

8.1.1.8 Impacto de DATIC en las funciones y procesos del DAR

Siendo DATIC el encargado de la tecnología en la institución la dependencia de las funciones del DAR de los servicios son elevadas, a continuación se muestran las principales dependencias de las áreas del departamento:

- ✓ Aplicaciones en los servidores institucionales: actualmente el DAR cuenta con algunas aplicaciones web que son de uso tanto para estudiantes como para funcionarios y profesores, estos servicios son accedidos vía internet como por intranet.
- ✓ Comunicaciones: el DAR requiere de los servicios de telefonía e internet para la atención diaria de las consultas de los estudiantes y funcionarios. Adicionalmente se depende directamente de la comunicación de las sedes con los servidores centrales debido al acceso de los sistemas utilizados.
- ✓ Soporte técnico: el DAR cuenta con un funcionario que tiene acceso a los equipos con el fin de una atención más rápida, sin embargo algunos servicios deben ser atendidos por el DATIC.
- ✓ Uso de laboratorios Institucionales (Laimi): para ciertos procesos es importante contar con acceso a los laboratorios para atención de procesos de matrícula, además del acceso es necesario reacondicionar los sistemas en cada equipo.

La oficina de Tecnología del DAR requiere de ciertos servicios que impactan directamente con sus funciones:

¹⁰ Reforma Total al Estatuto Orgánico del TEC

- ✓ Apoyo en el desarrollo de sistemas: para desarrollar software es importante contar con apoyo del personal del DATIC dentro del equipo de trabajo, esto es un requisito dispuesto en los estándares de desarrollo.
- ✓ Instalación de aplicaciones: tanto para el desarrollo como la puesta en producción de las aplicaciones es necesario contar con la disponibilidad del DATIC para realizar las instalaciones pertinentes.
- ✓ Administración de bases de datos: las aplicaciones requieren de bases de datos lo que implica la necesidad de contar con la disponibilidad del DATIC para realizar los cambios requeridos.
- ✓ Brindar guías como ente especializado: en ocasiones el personal del DAR requiere recomendaciones y/o ayuda en ciertos temas técnicos.

Según la entrevista realizada con el Director del DAR el apoyo brindado por DATIC en el presente año ha sido de gran calidad, se han presentado problemas pero han sido resueltos con la mayor disponibilidad y apoyo.

8.1.1.9 Tecnología

8.1.1.9.1 Servidores

DATIC cuenta con varios servidores dedicados a ofrecer servicios a la institución, sin embargo para efectos de dicha investigación el enfoque se da sobre los de uso del Departamento de Admisión y Registro específicamente. Actualmente cuenta con acceso a los siguientes:

- ✓ **Servidor de bases de datos**

Las bases de datos se almacenan en el servidor principal de la institución.

- ✓ **Servidor de Servicios**

Actualmente se cuenta con un servidor encargado de atender los servicios internos de la Institución, administra las aplicaciones internas y los servicios web.

En el caso del DAR mantiene aplicaciones y servicios web de la intranet, en su totalidad dirigidas a funcionarios.

- ✓ **Servidor web.**

DATIC ofrece dos servidores web con balanceador de cargas que permite una mejor atención a los clientes externos provenientes de internet. Actualmente es utilizado por las aplicaciones que requieran salida a internet.

En el caso de los servidores de servicios y web se maneja la configuración mostrada en la Tabla 19: Hardware De Servidores De Aplicaciones, no se precisó la cantidad de este tipo de servidores actualmente con los que se cuenta; y en el caso del servidor de bases de datos las características son mostradas en la Tabla 20: Hardware De Servidores De Bases De Datos.

Plataforma de Hardware:	HP Proliant BL460c G7, 2 procesadores Six-Core Intel Xeon, 2933 Mhz, 4 GB en RAM
Sistema Operativo:	Windows Server 2008 R2 (64 bits) II S7
Internet Information Services:	IIS 7
Tipo:	Servidores Virtuales

Tabla 19: Hardware De Servidores De Aplicaciones

Plataforma de Hardware:	HP Proliant BL460c G7, 2 procesadores Octa-Core Intel Xeon, 2933 Mhz, 64 GB en RAM
Sistema Operativo:	Windows Server 2008 R2 (64 bits)
Motor de base de datos:	Microsoft SQL Server 2008 R2
Tipo	Servidor Dedicado

Tabla 20: Hardware De Servidores De Bases De Datos

8.1.1.9.2 Ambiente de Redes y Telecomunicaciones

Actualmente la institución se encuentra con una tecnología de punta en cuanto a comunicación y redes gracias a la labor realizada por DATIC debido a la actualización de los equipos necesarios para brindar servicios.

Desde el año 2013 se ha trabajado en un plan de renovación de equipos de redes, por lo que actualmente el 80% de los equipos son nuevos en este aspecto, se ha realizado la conexión mediante fibra óptica a todo el TEC en el campus central y se

mantiene comunicación mediante redes seguras como VPN y dentro de la intranet con las sedes a excepción de la sede Interuniversitaria de Alajuela.

En cuanto a los servicios de Internet en la Tabla 21: Capacidad De Red Internet se muestra la capacidad para atender las necesidades actuales y futuras a unos 3 a 5 años (según el Director del DATIC, Alfredo Villareal, ver entrevista)

Sede	Capacidad
Central Cartago	600 megabytes
Servidores institucionales	40 megabytes
Centro Académico San José	8 megabytes
Sede Interuniversitaria Alajuela	15 megabytes compartido entre universidades
Sede Regional San Carlos	40 megabytes
Centro Académico Limón	8 megabytes

Tabla 21: Capacidad De Red Internet

En cuanto a este aspecto el Director del DATIC, indica que la sede de San Carlos aumentará su conexión a internet de 40 megabytes a 60 megabytes a finales de año ya que estaba planeado como parte del plan de actualización.

En cuanto a los Centros Académico de Limón y San José cuentan con 8 megabytes de conexión, para el primero se encuentra dentro del rango dado que no tiene muchos estudiantes ni funcionarios y las mediciones indica que se tiene un buen rendimiento, en el caso del Centro Académico de San José es donde se centra el problema ya que para aumentar el servicio de internet es necesario desarrollar una ampliación de las vías de comunicación y lo debe realizar el proveedor (es el Instituto Costarricense de Electricidad), el problema surge porque la comunicación todavía se mantiene mediante cable de cobre y ya no es posible aumentarlo más de 8 megabytes, el plan de actualización incluye trasladarse a fibra óptica e incrementar a 20 megabytes; se esperan que los trabajos se realicen en el mes de noviembre y diciembre.

8.1.1.9.3 Metodología de Desarrollo

Los estándares de desarrollo actuales se encuentran activos desde el año 2008 mediante una actualización para el uso de Visual Studio 2005 creado por DATIC, según el documento principal la metodología debe ser obligatoria para todos los proyectos de software creados a lo interno de la Institución.

La metodología identifica la forma en la que se deben construir el software contemplando las etapas de desarrollo, equipos de trabajo, arquitectura de las aplicaciones y estándares de programación.

Ambiente de pruebas para desarrollo

La institución cuenta con un ambiente de desarrollo con las mismas condiciones del ambiente de producción, el cual está a disposición de los Ingenieros de software para la creación de las aplicaciones, la diferencia encontrada es en cuanto al acceso, solamente es posible utilizarlo dentro de red interna de la Institución.

Equipos de trabajo

Los equipos de trabajo deben poseer pluralidad para obtener productos acorde a las necesidades planteadas, para esto se especifican al menos los siguientes perfiles:

- ✓ Responsable administrativo del proyecto, ya sea el Director del Departamento o en su defecto el Director del DATIC.
- ✓ Ingeniero de Software, sea asignado por el Departamento al que labore que cuente con el recurso o sino es provisto por DATIC.
- ✓ Analista del DATIC que fungirá como encargado de calidad y velará por el cumplimiento de los estándares de desarrollo.
- ✓ Usuarios expertos del sistema.

Etapas de desarrollo

Para el desarrollo de software es posible aplicar modelos que permiten obtener aplicaciones en un menor tiempo con la misma cantidad de recursos, la clave está en la selección adecuada del modelo para una aplicación dada.

Las etapas planteadas por DATIC para todo el desarrollo en la Institución es el modelo en Cascada se enfoca en realizar las etapas de desarrollo secuencial de forma que una tarea no puede iniciar si la anterior no ha finalizado. Este modelo es uno de los primeros modelos utilizados. En general es utilizado en proyectos que cuenta con requerimientos bien definidos y poco cambiantes recomendable para proyectos pequeños.

Etapas de desarrollo de software:

1. Especificación del proyecto.
2. Planeación del proyecto.
3. Identificación de requerimientos.
4. Revisión de la planeación del proyecto.
5. Diseño de un modelo conceptual.
6. Diseño de un prototipo de interfaz.
7. Diseño físico de la aplicación.
8. Elaboración del plan de pruebas.
9. Programación de componentes.
10. Documentación.
11. Pruebas funcionales (ejecución del plan de pruebas).
12. Aprobación.
13. Migración.
14. Implementación.
15. Capacitación a usuarios.

En el caso del Departamento de Admisión y Registro se ha utilizado el modelo de Cascada en diferentes ocasiones dado los lineamientos del DATIC.

Estándares de Desarrollo

Los estándares propuestos establecen la utilización de Web Forms, uno de 4 modelos disponibles en el mercado actualmente en ambiente Microsoft ASP.Net. Los Web Forms permiten la creación de páginas web fácilmente agregando controles de servidor y configurándolos rápidamente, cuando el cliente solicita acceso a la aplicación ésta es compilada y ejecutada en el servidor, se crea la página solicitada en HTML y es enviada al explorador de internet para ser dibujada [14].

Además se cuenta con un estándar para las nomenclaturas de nombres de variables, clases y tablas.

Arquitectura de Software

Las aplicaciones desarrolladas deben cumplir con las normas establecidas para ser instalada en los servidores institucionales, en la *Ilustración 13: Arquitectura de software actual de DATIC* se muestra la arquitectura utilizada actualmente.

El enfoque de la arquitectura es la creación de aplicaciones con tres capas¹¹, siendo datos, negocios e interfaz, siendo la interfaz un sitio o un servicio web. En caso de necesitar ambas interfaces se realizan dos aplicaciones diferentes con el mismo acceso a la base de datos.

Regularmente se utiliza un generador de código para crear las capas de datos y negocios, el generador fue creado en el año 2000 y su función se basa en establecer conexión con la base de datos y de acuerdo a cada tabla genera las capas mencionadas y los procedimientos de consulta de datos.

¹¹ Las capas son utilizadas para separar la lógica de las aplicaciones permitiendo un mejor control y mantenimiento.

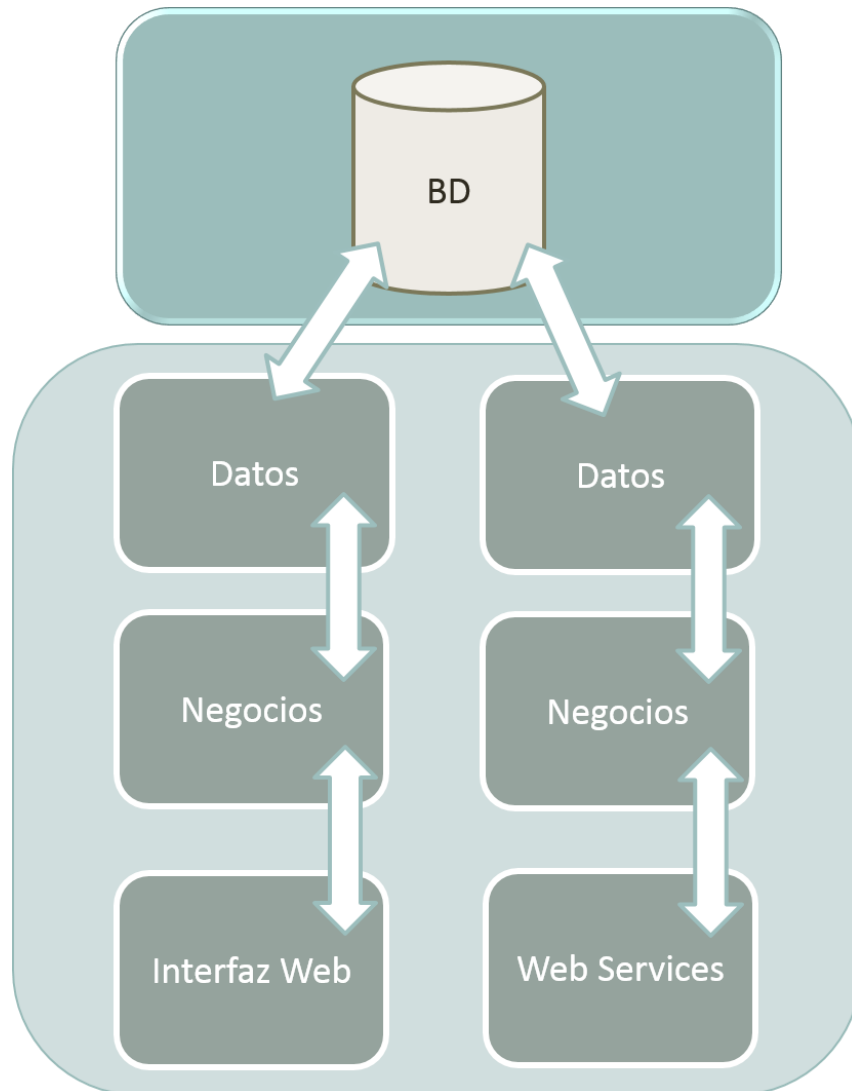


ILUSTRACIÓN 13: ARQUITECTURA DE SOFTWARE ACTUAL DE DATIC

Debido a las necesidades planteadas por el Departamento de Admisión y Registro se ha visto la necesidad de modificar la arquitectura propuesta por el DATIC, en la *Ilustración 14: Arquitectura de software propuesta por el dar* Se muestra la propuesta realizada por el Departamento de Admisión y Registro utilizada en el sistema de matrícula que actualmente se encuentra en desarrollo.

Según el Director del DAR, Giovanni Rojas, la propuesta de la nueva arquitectura se basó en un análisis realizado sobre arquitectura en diferentes empresas y en consulta a varios expertos. La recomendación se enfocó en la utilización de la tecnología de WCF como el único medio que tendría acceso a la lógica y datos de

las aplicaciones; y, estableciendo una comunicación vía objetos de datos se enviaría la información a la interfaz.

Los beneficios de la arquitectura planteada se enfocan en la capacidad de crear aplicaciones distribuidas que permitan balancear las cargas de acuerdo a las solicitudes de los clientes, además de facilitar el proceso de desarrollo dado que en caso de necesitar ofrecer servicios a otras aplicaciones ya estaría disponible el acceso y se controlaría con seguridad propia. Como ejemplo, en el sistema de matrícula, el trabajo de control, seguridad, acceso a datos, reglas de la matrícula, entre otros, fueron creados en el WCF y posteriormente se creó la interfaz web, en caso de crear una interfaz para dispositivos móviles solamente se realiza la llamada a los servicios WCF lo que evitaría el re trabajo y ahorraría tiempos y costo.

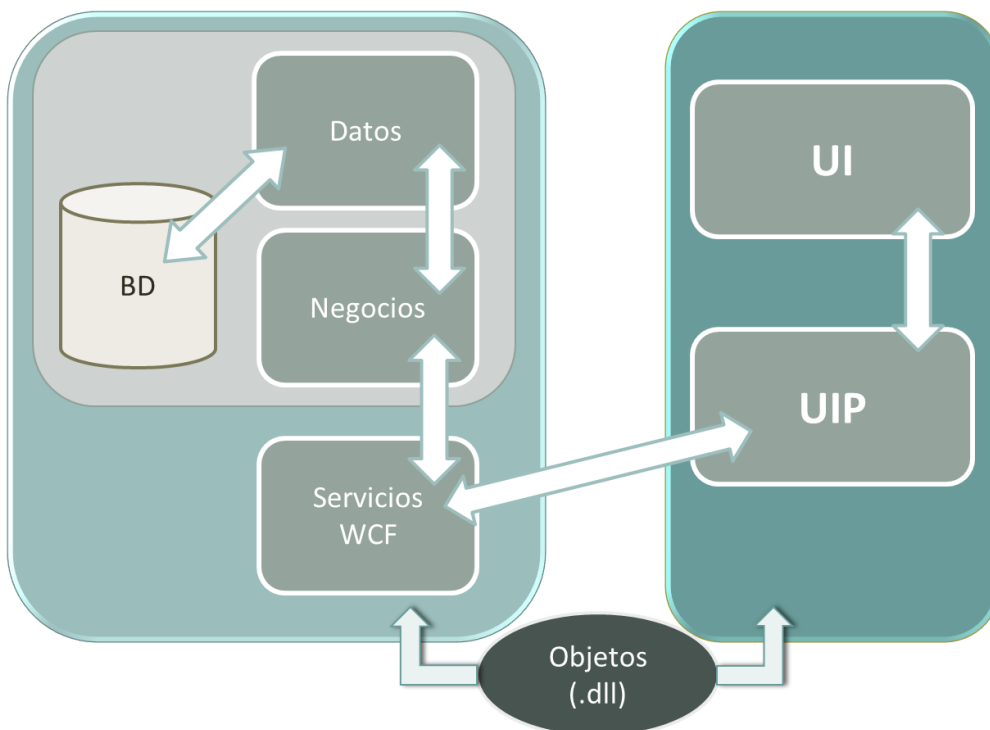


ILUSTRACIÓN 14: ARQUITECTURA DE SOFTWARE PROPUESTA POR EL DAR

8.1.1.10 Tendencias de la industria en Tecnología

La industria de tecnología es muy cambiante, lo que involucra la necesidad de analizar las herramientas que se puede acoplar a lo requerido en el TEC.

8.1.1.10.1 Modelo de ciclo del vida Iterativo e incremental

El ciclo de vida de los proyectos de desarrollo de software es establecido por la ingeniería de software como el conjunto de etapas necesarias para obtener un producto, el modelo iterativo e incremental como su nombre lo indica combina los elementos de los dos modelos.

El objetivo es separar el proyecto principal en pequeños módulos, para el desarrollo de cada uno se ejecutan las etapas de desarrollo (propuestas por el modelo en cascada) teniendo como resultado productos funcionales, esto es llamado como iteración; por cada iteración realizada el producto final aumenta hasta completar las iteraciones.

8.1.1.10.2 Modelos de desarrollo basados en tecnología Microsoft

Dada la inclinación del DATIC por la tecnología de desarrollo basada en Microsoft la investigación es enfocada en dos modelos utilizados en la industria actualmente, Model View Controller (MVC) y Windows Communication Foundation (WCF).

8.1.1.10.2.1 Model View Controller (MVC)

Es un marco de trabajo introducido en Visual Studio 2010 por Microsoft que viene a reemplazar la implementación de los webForms, modificando la arquitectura de desarrollo simplificándola en tres capas, como su nombre lo indica se dividen en modelo, vista y el controlador.

- ✓ **Modelo:** es la capa actualmente conocida como Negocios, en esta capa se administran las reglas del negocio.

- ✓ **Vista:** involucra las interfaces provistas a los usuarios y administra la información que debe ser mostrada en pantalla al cliente final.
- ✓ **Controlador:** es el encargado de administrar la interacción del usuario con la aplicación, normalmente los controladores leen la información de la vista y es enviada al modelo.

Dentro de los beneficios que se pueden obtener al utilizar esta tecnología se tiene un manejo controlado de aplicaciones complejas ya que es posible crear vistas y controles separados de la lógica del negocio permitiendo una mejor forma de realizar pruebas. Además la segregación de las tareas permite la participación de varios desarrolladores al mismo tiempo.

Según el World Wide Web Consortium (W3C) [15] el uso de MVC es una alternativa al desarrollo tradicional con WebForms, ofreciendo aplicaciones más livianas, con mayor posibilidad de realizar pruebas, se encuentra integrado a las características principales de ASP.Net.

8.1.1.10.2.2 Windows Communication Foundation

Windows Communication Foundation conocido como WCF es un marco de trabajo orientado a servicios utilizando mensajes como medio de comunicación entre los clientes y la aplicación, ofrece características de manejo de mensajes de forma asíncrona enviando todo tipo de información requerida.

Fue incluido a partir de la versión 2005 del Visual Studio. Sin embargo su uso no era confiable debido a ser la primera versión disponible a los desarrolladores, a partir de la versión 2010 se dio el gran cambio y fue utilizado de manera más recurrente en el desarrollo de aplicaciones.

En las aplicaciones web actuales es necesario la utilización de Servicios Web como parte fundamental para el envío de información entre aplicaciones, los WCF es el reemplazo de esta tecnología y ha incorporado nuevas funciones permitiendo una mejor y más eficiente administración.

Algunas características mencionadas por Microsoft en su sitio web sobre WCF [16] son:

- ✓ Orientado a servicios, permitiendo el envío y recepción de datos de forma asincrónica.
- ✓ Estándares de interoperabilidad con otras tecnologías.
- ✓ Publicación de datos en diferentes modelos utilizados en la industria.
- ✓ Mayor seguridad en el tratamiento de los mensajes, es posible enviar y recibir mensajes cifrados.
- ✓ Posibilidad de utilizar diferentes protocolos de transporte permitiendo un aumento en el tiempo de respuesta.
- ✓ Mensajes se almacenan en una cola para atender toda solicitud.
- ✓ Implementación de bases de datos de mensajes con el objetivo de no perder mensajes en el momento de un corte de comunicación.
- ✓ Parametrización extensa con gran cantidad de funciones y opciones.

Los beneficios del uso de WCF dependerán de las aplicaciones y la arquitectura utilizada en la institución.

8.1.1.10.2.3 WCF con MVC

Actualmente la versión 2012 del Visual Studio incorpora como plantilla de un proyecto con tecnología MVC el uso de comunicación mediante servicios WCF. Lo que permite los beneficios de ambas tecnologías en una sola aplicación.

8.1.1.10.3 JQuery

Es una librería en lenguaje Javascript que permite a los desarrolladores crear aplicaciones de forma más ágil y eficiente, permite una manipulación directa del HTML, manejo de errores, animaciones y uso de Ajax de forma más sencilla permitiendo reducir tiempo en desarrollo. Actualmente es compatible con la mayoría de exploradores en el mercado.

Algunos de los beneficios de este tipo de plataforma son la estandarización en los exploradores de los clientes y la posibilidad de crear aplicaciones con animaciones

excepcionales sin necesidad de instalación de componentes extra para los clientes. Además al ser software libre permite a la comunidad la incorporación de mejoras y nuevas funciones constantemente disponibles para cualquier desarrollador.

La tendencia al uso de esta plataforma se ha venido dando desde los años 2011 donde una gran parte de empresas importantes en el desarrollo de software y hardware lo han implementado, incluso Microsoft incorporó dentro de las plantillas de un sitio web disponible en Visual Studio 2012 las librerías de JQuery por defecto. Según la Fundación JQuery en su página web [17] muestra algunos de sus clientes como: WordPress, IBM, Intel, Mozilla, Adobe, entre otros.

8.1.1.10.4 Diseño de interfaz web

Las aplicaciones web deben dirigirse de acuerdo a la población meta (estudiantes, profesores, funcionarios, etc.) para garantizar la calidad y el cumplimiento de los objetivos del sitio web. Sin embargo el desarrollo normalmente no se involucra personal experto en arquitectura de información y usabilidad sino que se delega a los desarrolladores y usuarios la creación de las interfaces.

De acuerdo a las nuevas tendencias de uso de aplicaciones web, es imprescindible contar con orientación móvil, si se desea ser exitoso. Idealmente se debe contar con acceso mediante aplicaciones móviles nativas o sitios web adaptables (conocido como sitios web responsive) con el objetivo de alcanzar la mayor cantidad de usuarios.

Sitios web adaptables:

Según indica el conferencista de la W3C Dave Ragget en su presentación sobre “Responsive Design” la variedad de dispositivos móviles se ha incrementado (equipo de escritorio, móviles, tabletas e incluso televisores) es necesario contar con tecnología que permita adaptarse a todas las variedades y ofrecer un servicio adecuado al usuario.

Para lograr sitios web adaptables se debe contar con la posibilidad de detectar las características de los equipos de los clientes mediante código o el servidor y usando técnicas como scripts o estilos se debe adaptar el servidor como los clientes. La adaptación involucra cambio en opciones disponibles, imágenes, texto, colores y arquitectura de información.

Aplicaciones móviles:

Las aplicaciones móviles permiten a una organización entregar funciones a los clientes directamente en sus dispositivos sin necesidad de ingresar a sus sitios web. Las aplicaciones son en su mayoría un extracto de las funciones más importantes que el cliente desea.

Actualmente el grueso del mercado en Sistemas Operativos para móviles es Android de Google y iOS de Apple, en tercer lugar estaría Windows Phone de Microsoft.

Lo primero es seleccionar cual aplicación es la que generaría un mayor impacto en los clientes y por consiguiente la primera en salir al mercado, o si bien deben ser estar disponibles para los tres mercados. Para el desarrollo de aplicaciones es posible contar con un kit de desarrollo de software (SDK) liberado por cada compañía para que terceras personas puedan crear aplicaciones.

8.1.1.10.5 Computación en la Nube

Como lo indica IBM en su sitio web [18]:

“Cloud computing, often referred to as simply “the cloud,” is the delivery of on-demand computing resources—everything from applications to data centers—over the Internet on a pay-for-use basis.”

Lo que significa utilizar los recursos computacionales necesarios almacenados y accedidos mediante internet pagando solamente por lo que realmente consumes.

En el mercado existen una gran cantidad de empresas que ofrecen estos servicios, dentro de los más importantes podemos mencionar IBM Cloud Services y Azure de Microsoft.

Ambos servicios se enfocan en tecnología auto administrada de fácil y rápido acceso de acuerdo a las necesidades de la Institución, se prestan servicios como software, plataformas e infraestructura completamente privada, pública o incluso mixta. En realidad es el ofrecimiento de una copia exacta de la arquitectura y servicios con los que cuenta la institución localmente con la diferencia de una disminución de costos como inversión inicial.

El costo es de acuerdo a lo que se consume realmente y no a todos los servicios requeridos.

Una cualidad importante de este modelo es la posibilidad de consumo de recursos de acuerdo a la demanda, esto significa que en caso de contar con aplicaciones que requieran de gran cantidad de recursos como matrícula por ejemplo, es posible aumentar la capacidad con el objetivo de no afectar el servicio y ofrecer una atención continua a los clientes.

En el caso de Microsoft Azure [19] se va más allá, ofreciendo a los clientes a parte de los servicios mencionados anteriormente la posibilidad de desarrollar aplicaciones directamente, almacenamiento de multimedia con enlaces públicos y privados, respaldos automáticos en diferentes lugares, entre otros servicios.

8.1.1.10.6 Firma Digital

Según indica el Ministerio de Ciencia y Tecnología [20] como ente rector de la firma digital en Costa Rica define el término como:

“Es un método que asocia la identidad de una persona o equipo, con un mensaje o documento electrónico, para asegurar la autoría y la integridad del mismo. La firma digital del documento es el resultado de aplicar algoritmos matemáticos,

(denominados función hash), a su contenido y, generando una firma digital del documento.

Para verificar la firma se tiene que validar la vigencia del Certificado Digital del firmante, el estado del certificado digital (si está revocado) y que el uso del certificado digital sea el apropiado para la operación realizada (firma y no repudio). ”

La firma digital se compone de un certificado digital único que permite realizar transacciones legales por la vía digital, contando con las mismas características y responsabilidades que un documento impreso firmado mediante un abogado.

El mayor beneficio de esta tecnología es la agilidad con la que es posible realizar transacciones sin necesidad de contar con los firmantes presentes físicamente, además de la reducción de papelería y trámites que esto conlleva.

8.1.1.10.7 Bóveda digital

Es un servicio que permite la custodia y resguardo de información sensible de manera segura que no puede ser accedida por usuarios externos, en el caso de Costa Rica una de las opciones que brindan el servicio es la empresa Racsa S.A. [21] mencionando dentro de las características del producto la posibilidad de almacenar diferentes tipos de archivos (documentos, correo electrónico, multimedia, etc.), permite conexiones seguras entre los clientes, control de acceso con bitácoras, entre otros.

La implantación de estos servicios favorecería el almacenamiento de documentos importantes y críticos (por ejemplo Actas de calificaciones) dejándole a un tercero la seguridad y la responsabilidad de custodia de los mismos, además de eliminar la inversión en equipo que permita niveles altos de seguridad y confiabilidad.

8.2 Anexo 2: Fase2: Situación Deseada

8.2.1 Dirección de TI

A continuación se presenta un conjunto de ideas que servirán de base para el funcionamiento del área de Tecnología de información para los próximos cuatro años.

8.2.1.1 Visión

La visión del área de Tecnologías de información se puede describir de la siguiente manera:

“El área de Tecnologías de Información busca ser un aliado estratégico en las funciones del Departamento de Admisión y Registro entregando soluciones integrales dirigidas a los estudiantes, funcionarios y la academia de forma eficiente, ágil y confiable disponibles en el momento que se necesite.”

8.2.1.2 Misión

La misión es descrita de la siguiente manera:

“Proponer estrategias para el mejoramiento de las funciones del Departamento de Admisión y Registro mediante el uso de sistemas de información actualizados con altos estándares de calidad que permitan automatizar los procesos satisfaciendo las necesidades de los clientes.”

8.2.1.3 Objetivos del Departamento (metas)

Los objetivos del Departamento de Admisión y Registro están relacionados directamente con las funciones del área de Tecnologías de información, a continuación se mencionan:

- ✓ Administrar la información del Departamento de forma confidencial e íntegra, velando por la seguridad de la misma.

- ✓ Brindar la información requerida a los clientes de forma transparente, cumpliendo los mecanismos dispuestos por el Departamento para salvaguardar su seguridad.
- ✓ Apoyar los procesos del Departamento con sistemas de información que satisfagan efectivamente las necesidades.
- ✓ Garantizar el cumplimiento de las normas, reglamentos y procedimientos establecidos que regulan los procesos relacionados con los estudiantes.
- ✓ Brindar recomendaciones técnicas al Departamento que faciliten la toma de decisiones.
- ✓ Velar por el cumplimiento de la calidad y continuidad de los servicios informáticos ofrecidos a los estudiantes, funcionarios y academia.
- ✓ Atender las solicitudes de estudiantes, funcionarios y academia de forma eficiente personalizada buscando ofrecer una respuesta adecuada y oportuna.

8.2.1.4 Estrategias

El enfoque principal del Departamento de Admisión y Registro y de la Institución en general ha sido la de innovar en cuanto a sistemas de información dirigido a estudiantes y al mejoramiento de los procesos.

Para lograr esto se deben desarrollar estrategias que faciliten cumplir los objetivos. A continuación se mencionan estrategias que favorecen el cumplimiento de estos:

8.2.1.4.1 Nivel General

Se cuenta con estrategias a nivel general que abarcan todas las áreas y servicios del Departamento:

1. Realizar una revisión de los procesos y manuales de trabajo del Departamento que identifiquen los vacíos y problemas.
2. Desarrollar aplicaciones en tecnología web que permita el acceso desde cualquier lugar fuera de la institución.

3. Dar prioridad a procesos críticos como matrícula y admisión creando planes de continuidad de los servicios involucrando al DATIC.
4. Incorporar aspectos de diseño web a los sistemas de información con el fin de contar con aplicaciones intuitivas y de fácil uso.
5. Permitir el acceso a los sistemas de información mediante el uso de dispositivos móviles creando sitios web adaptables o bien la creación de aplicaciones nativas.
6. Comprometer a los usuarios expertos del Departamento en la creación de los sistemas de información.
7. Dotar a la Academia sistemas de información que permitan el trámite de servicios que actualmente se realizan manualmente como inclusiones o autorizaciones al plan de estudios.
8. Priorizar proyectos de desarrollo de software de acuerdo al mayor impacto en los servicios del Departamento.
9. Establecer un plan de resguardo y acceso a la información del Departamento implementando tecnología que permita niveles altos de seguridad.
10. Crear estrategias que se acoplen a las definidas por el Plan Estratégico del TEC.
11. Establecer estrategias que permitan captura de capital para el desarrollo y actualización de sistemas de información.
12. Defender ante la Administración la importancia de contar con Ingenieros de software de planta para la atención inmediata de las necesidades y servicios del Departamento.

8.2.1.4.2 Sistemas de Información

13. Crear un grupo de Ingenieros que ofrezcan recomendaciones sobre nuevas tecnologías que se acoplen a las tecnologías utilizadas en la Institución.
14. Crear espacio de discusión de temas relacionados con tecnología entre Ingenieros del DAR e invitar a miembros del DATIC con el objetivo de incentivar el conocimiento.

15. Establecer controles regulares sobre las funciones del área de sistemas, con una frecuencia mínima cada 15 días.
16. Incorporar un Administrador de proyectos exclusivo para los proyectos de desarrollo de software.
17. Establecer un plan de actualización de las aplicaciones desarrolladas, con el objetivo de evitar el envejecimiento de las mismas.

8.2.2 Lineamientos a seguir por el DAR en cuanto a TI

El objetivo es brindar lineamientos que permitan tener una dirección sobre los sistemas, infraestructura, organización y procesos del Departamento.

8.2.2.1 Sistemas de Información

El desarrollo de software en la institución es muy común de ahí la importancia de contar con una dirección clara que sirva como base. La dirección de sistemas contempla los siguientes aspectos:

✓ **Metodología de desarrollo:**

El Departamento de Admisión y Registro debe implementar cambios en la metodología de desarrollo impuesta por DATIC, dado las necesidades actuales y el público meta. Es importante hacerle notar al DATIC la importancia de presentar planes de actualización en tecnologías de desarrollo y dotar a los Ingenieros de software con los conocimientos y el apoyo adecuado.

✓ **Equipos de trabajo:**

En cuanto a los equipos de trabajo se debe implantar Administradores de proyectos que permita delegar la labor del Director, es importante debido a la disponibilidad de tiempo con la que se cuenta pasando de reuniones diarias o semanales a quincenales solamente para la presentación de resultados y avances, así como las autorizaciones que lo requieran. El administrador del

proyecto debe tener el conocimiento necesario de los procesos y la capacidad de discernir en conjunto con los usuarios expertos y los ingenieros de software para la toma de decisiones.

✓ **Ciclo de Vida de los proyectos:**

En relación al ciclo de vida del desarrollo de software para el Departamento de Admisión y Registro el modelo en cascada representa un problema ya que los proyectos a desarrollar son de gran cantidad de requerimientos donde es necesario contar con la totalidad de los mismos antes de iniciar el proyecto, algo difícil de realizar. Además, las necesidades de los clientes (estudiantes, profesores y funcionarios) obligan a ofrecer aplicaciones en tiempos más cortos. La recomendación es la implantación del modelo Iterativo e Incremental ya que permite entregar valor a los clientes de manera más fluida y en menor tiempo siempre y cuando se tenga el compromiso de los funcionarios involucrados en el proceso, debido a que este modelo requiere una mayor disponibilidad de tiempo del usuario.

✓ **Arquitectura de aplicaciones:**

Siendo DATIC el ente encargado de proponer nuevos estándares de desarrollo es importante que el DAR mantenga una relación directa solicitando revisiones constantes (al menos anualmente) y sometiendo a análisis las nuevas tecnologías que puedan ser incluidas en el desarrollo institucional, actualmente hay un rezago de varios años en este tema y las nuevas aplicaciones serán creadas con tecnología obsoleta en el mercado. Por ejemplo el marco de trabajo WCF reemplazó los servicios web.

✓ **Lenguaje de desarrollo:**

Las aplicaciones deben ser desarrolladas en lenguaje .Net de Microsoft Corporation debido a la dependencia que se tiene con los servicios ofrecidos por DATIC.

✓ **Información Sensible del Negocio:**

Para garantizar la información sensible del Departamento se deben crear normas que limiten el acceso a la información iniciando con la eliminación de los permisos de los usuarios directamente de las bases de datos y deberán ser accedidas mediante un único usuario de aplicación.

El acceso será permitido mediante la ejecución de servicios web o tecnología similar y mediante previa autorización por parte del Director del Departamento. Para lograr administrar los usuarios con permiso se administrará mediante una aplicación de seguridad que controlará el acceso.

✓ **Integración:**

Las aplicaciones deben de estar integradas y utilizando información centralizada. No se permitirá la duplicación de datos.

✓ **Interoperabilidad y Reusabilidad:**

Se deben desarrollar todas las aplicaciones de manera que la interoperabilidad y reusabilidad de componentes se maximice. Esto para facilitar el desarrollo e integración de las mismas.

✓ **Escalabilidad:**

Las aplicaciones deben de ser desarrolladas para que puedan garantizar un crecimiento de acuerdo a las necesidades del Departamento.

✓ **Aplicaciones Web:**

El desarrollo de aplicaciones debe ser totalmente web y permitir a los estudiantes el acceso mediante cualquier explorador, ya sea en su equipo de cómputo, tableta o Smartphone, por lo cual es importante que se establezcan medidas para la implantación de estándares de desarrollo que incluya plataformas como JQuery para el diseño de interfaces amigables y agradables.

✓ **Aplicaciones Móviles:**

Los sitios web actuales son accedidos en un gran porcentaje por usuarios desde dispositivos móviles, la información debe estar colocada estratégicamente bajo normas o análisis previos, para lograrlo es necesario la incorporación de expertos en arquitectura de información que permitan definir correctamente el enfoque de la aplicación. Adicionalmente es necesario la creación de sitios web que respondan a las diferentes pantallas de estos dispositivos o en su lugar la creación de aplicaciones móviles dirigidas a los estudiantes, principalmente en procesos críticos como lo es matrícula, información de consulta general, admisión y consulta de calificaciones.

El desarrollo de este tipo de aplicaciones va a depender del presupuesto disponible para tal fin.

✓ **Firma Digital:**

Debido a la gran cantidad de documentos que administra el Departamento de Admisión y Registro y a la validez legal necesaria en ciertos procesos como el de Actas de Calificaciones es recomendable aplicar la tecnología de Firma Digital con el objetivo de reducir la tramitología actual y ofrecer un mecanismo mucho más eficiente. Sin embargo cabe destacar que la implementación de dicha mejora debe ir de la mano con la propuesta a la Vicerrectoría de Docencia como ente rectora de la Academia, ya que el profesorado debe adquirir el certificado digital ya sea de su propio peculio o bajo subvención de la Institución.

✓ **Seguridad:**

La administración de la seguridad se hará centralizada en una única aplicación que controlará el acceso de todas las aplicaciones, administrado mediante roles y permisos.

En conjunto con la aplicación de la Firma Digital y el uso de un archivador digital (como el Vision2020 actualmente en uso) el DAR debe considerar la

necesidad de contar con acceso a un repositorio de documentos seguro como una Bóveda Digital, ya que la custodia e importancia de los archivos digitales es igual al formato impreso, siendo responsabilidad el resguardo de información delicada como las calificaciones.

✓ **Documentación de desarrollo:**

El software debe contar con su propia documentación. Especificando todos y cada uno de las direcciones tomadas desde el inicio del proyecto hasta su puesta en producción y mantenimiento.

8.2.2.2 Infraestructura

Para el Departamento de Admisión y Registro es importante contar con la tecnología necesaria para atender la demanda de los clientes, al ser el encargado de procesos como admisión y matrícula la cantidad de estudiantes que requieren de servicios en un periodo corto se incrementa considerablemente por lo que es recomendable contar con los servicios exclusivos provistos por DATIC.

✓ **Servidores:**

Servidores de atención exclusivos, especialmente los de mayor manejo de información como los de bases de datos y servicios.

Solicitar servidores en un ambiente bajo demanda, esto para garantizar que el servicio no falle en momentos de gran cantidad de usuarios.

✓ **Redes y Comunicaciones:**

Revisión constante de las redes de internet principalmente en las sedes de Centro Académico San José y la Sede Interuniversitaria de Alajuela.

Incrementar el servicio de internet mediante red inalámbrica para evitar problemas con los estudiantes que utilizan dispositivos portátiles.

8.2.2.3 Organizacional

Los valores institucionales dan una guía de las acciones que deben de realizar sus colaboradores para satisfacer las necesidades de los usuarios, existen tres valores que están relacionados directamente con los beneficios de poseer la tecnología que se acople a las necesidades, la excelencia, evaluación y rendición de cuentas son medibles con el software adecuado y permiten un crecimiento constante tanto de la Institución como de su personal.

Los objetivos planteados por el Plan Estratégico del TEC denotan la visión de la Institución enfocado en la actualización de aplicaciones y el análisis de procesos que permitan ofrecer al estudiante servicios de calidad. El Departamento de Admisión y Registro cuenta con la posibilidad y los recursos necesarios para cumplir con la estrategia planteada, se deberá realizar un análisis de procesos y actualización de los sistemas utilizados.

En cuanto a los proyectos exclusivamente del área de Tecnologías de Información se identificaron los siguientes puntos relacionados con la organización:

✓ **Administración de Proyectos:**

Para el desarrollo de aplicaciones es necesario contar con al menos un administrador de proyectos que se enfoque exclusivamente en las tareas de esta área.

✓ **Control:**

Se deben implementar controles por parte de la Dirección del Departamento con una frecuencia de máximo 15 días por cada proyecto de software. Los avances de proyecto deben ser presentados al Departamento con menor frecuencia con el objetivo de mostrar la labor del área.

8.2.2.4 Procesos

Es necesario definir un proceso de análisis y actualización de los procesos y manuales de trabajo del Departamento, se deben optimizar de tal forma que se garantice la automatización eliminando en mayor cantidad los trámites del estudiante.

8.2.3 Priorización de proyectos

Los proyectos de desarrollo de software deben ser priorizados con el fin de conocer cuáles serán los que el Departamento debe enfocarse primeramente, para lograrlo se deben tomar en cuenta diferentes factores

8.2.3.1 Factores de evaluación

1. Alineamiento a los objetivos del Negocio:

Las aplicaciones deben alinearse a los objetivos y metas del Departamento y el TEC en general.

2. Mayor impacto para los estudiantes

Siendo los estudiantes la razón de ser de la Institución es necesario dar prioridad a los sistemas de información que brinden mayor impacto tomando un valor de importancia y de prioridad siempre y cuando cumplan con el criterio de viabilidad.

La evaluación se dará de 1 a 5, expresado de la siguiente manera

1. Muy Bajo
2. Bajo
3. Medio
4. Alto
5. Muy Alto

3. Servicios Críticos

Cada área del DAR cuenta con procesos críticos que dictaminan las funciones del Departamento ante la comunidad institucional, estos procesos deben ser atendidos prioritariamente.

4. Procesos con gran cantidad de trámites o tareas

Los estudiantes son los mayores clientes del Departamento lo que indica la necesidad de evaluar las aplicaciones que disminuyan los trámites y permitan ofrecer un servicio de calidad.

5. Proyectos con poco riesgo

El riesgo es una parte importante en todo proyecto ya que permite mostrar los posibles problemas que lleven al fracaso, dado esto es importante contar con una evaluación en el modelo de prioridad sugerido.

6. Esfuerzo requerido

La cantidad de trabajo es medible de acuerdo a las horas hombre necesarias para finalizar una aplicación, en nuestro caso se utilizarán las horas de esfuerzo lo cual permite medir la cantidad de trabajo necesario sin hacer distinciones entre los recursos necesarios.

8.2.3.2 Plantilla de priorización de proyectos

Título del proyecto		Proyecto 1
Descripción Breve	Descripción 1	
Área	Ventas	
Público Meta	Estudiantes Academia Funcionarios	
Referencia		
Estrategias Relacionadas		

Impacto para los estudiantes	De 1 a 5.
Esfuerzo Requerido	Alto
¿Servicio Crítico?	Sí
¿Posee alta Tramitología?	Medio
Riesgo estimado	Alto

TABLA 22: PLANTILLA DE PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS

8.2.4 Implantar controles

Para identificar la calidad y cumplimiento de las tareas es necesario la incorporación de métricas que permitan cuantificar el trabajo realizado.

Las mediciones deben estar alienadas a los objetivos del Departamento y es necesario realizarlas periódicamente para convertirse en un insumo para la toma de decisiones.

Es posible establecer métricas a nivel de procesos y aplicaciones, sin embargo están relacionadas, dado el uso de sistemas de información que apoyan estos procesos.

A continuación se presenta una propuesta de métricas aplicables a los procesos del Departamento.

1. Identificar la satisfacción del cliente.

Es recomendable realizar encuestas anuales o semestrales para identificar el criterio de los usuarios sobre los servicios ofrecidos.

Debe ser enfocado en dos perspectivas:

- ✓ Cantidad de inconformidades: Permite conocer el funcionamiento tanto de las aplicaciones como del proceso como tal. Además indica los puntos clave que es necesario mejorar.

- ✓ Cantidad de dudas o consultas: Permite identificar el funcionamiento de las aplicaciones, si una aplicación presenta gran cantidad de dudas es un indicador de que su diseño no es el adecuado para el público meta permitiendo aplicar acciones para corregir el problema.
2. Conocer la cantidad de trámites realizados mensualmente con el objetivo de identificar los procesos de mayor uso y el tiempo de respuesta de cada trámite. Permite identificar las áreas que cuentan con una mayor cantidad de consultas por parte de los usuarios logrando identificar las de mayor impacto en las labores del Departamento.
Frecuencia: al menos 1 vez al año.
 3. Identificar el tiempo invertido en mantenimiento versus desarrollo de nuevas aplicaciones.
Permite conocer la inversión del Departamento tratando de mantener aplicaciones funcionando, en ocasiones es preferible invertir este tiempo y recursos en el desarrollo de una nueva aplicación que ofrezca mayor valor.
 4. Porcentaje de los proyectos de software que se acoplen al plan:
Permite identificar la alienación de los proyectos con las iniciativas del Departamento.
 5. Disponibilidad de Sistemas.
Identificar las ocasiones en las que se ha interrumpido los servicios clasificando las razones del porque ocurrió la falla. Esta métrica permite conocer el funcionamiento real de los sistemas de información.

8.3 Anexo 3: Tablas de Priorización de Proyectos

Título del proyecto		Sistema de Admisión
Descripción Breve	Atender las funciones del proceso de Admisión de Estudiantes al TEC.	

Área	Admisión
Público Meta	Estudiantes de primer ingreso Estudiantes de secundaria Funcionarios
Referencia	2.1
Estrategias relacionadas	2, 3, 4
Impacto para los estudiantes	4 Alto
Esfuerzo Requerido	Alto
¿Servicio Crítico?	Sí (4 procesos críticos en total)
Tramitología	Medio

TABLA 23: PRIORIZACIÓN ÁREA DE ADMISIÓN

Título del proyecto	Sistema de Matrícula
Descripción Breve	Atender las funciones del proceso de Matrícula brindando servicios a Estudiantes, Funcionarios y Academia. Involucra: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Trámites estudiantiles ✓ Pre matricula ✓ Citas de matrícula ✓ Guía de horarios ✓ Administración de aulas ✓ Sanciones a estudiantes
Área	Matrícula
Público Meta	Estudiantes de primer ingreso Estudiantes regulares Funcionarios Academia
Referencia	2.2
Estrategias relacionadas	2, 3, 4, 5, 7, 8, 17

Impacto para los estudiantes	5 Muy Alto
Esfuerzo Requerido	Alto
¿Servicio Crítico?	Sí (4 procesos críticos en total)
Tramitología	Alta

TABLA 24: PRIORIZACIÓN ÁREA DE MATRÍCULA

Título del proyecto	Actas de Calificaciones
Descripción Breve	Permitir el registro de las calificaciones por parte de la Academia. Aprobar por parte del DAR y publicar la información a los estudiantes.
Área	Rendimiento Académico
Público Meta	Estudiantes regulares Funcionarios Academia
Referencia	2.3
Estrategias relacionadas	2, 4, 7,8
Impacto para los estudiantes	3 Medio
Esfuerzo Requerido	Medio
¿Servicio Crítico?	Sí (1 proceso críticos en total)
Tramitología	Media

TABLA 25: PRIORIZACIÓN ÁREA DE RENDIMIENTO ACADÉMICO (CALIFICACIONES)

Título del proyecto	Equiparación de Títulos
Descripción Breve	Administrar el proceso de Equiparacion de títulos.
Área	Rendimiento Académico
Público Meta	Egresados Funcionarios Academia
Referencia	2.4
Estrategias relacionadas	2, 4, 7

Impacto para los estudiantes	2 Bajo
Esfuerzo Requerido	Medio
¿Servicio Crítico?	Sí (1 proceso críticos en total)
Tramitología	Media

TABLA 26: PRIORIZACIÓN ÁREA DE RENDIMIENTO ACADÉMICO (EQUIPARACIÓN DE TÍTULOS)

Título del proyecto	Certificaciones
Descripción Breve	Solicitud de certificaciones vía web enviándose por correos de Costa Rica.
Área	Rendimiento Académico
Público Meta	Estudiantes regulares Egresados Funcionarios
Referencia	2.5
Estrategias relacionadas	2, 4, 7
Impacto para los estudiantes	4 Alto
Esfuerzo Requerido	Alto
¿Servicio Crítico?	Sí (1 proceso críticos en total)
Tramitología	Alta

TABLA 27: PRIORIZACIÓN ÁREA DE RENDIMIENTO ACADÉMICO (CERTIFICACIONES)

Título del proyecto	Graduación
Descripción Breve	Administración del proceso de graduación contemplando los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Administración del proceso de graduación ✓ Programar actividades ✓ Administrar usuarios ✓ Administrar la solicitud de graduación ✓ Generar el estudio curricular
Área	Graduación
Público Meta	Estudiantes regulares

	Funcionarios
Referencia	2.6
Estrategias relacionadas	1, 2, 4, 7
Impacto para los estudiantes	4 Alto
Esfuerzo Requerido	Alto
¿Servicio Crítico?	Sí (4 proceso críticos en total)
Tramitología	Alta

TABLA 28: PRIORIZACIÓN ÁREA DE GRADUACIÓN

Título del proyecto	Información del Estudiante
Descripción Breve	Administración de la información personal y académica del estudiante.
Área	Servicios
Público Meta	Estudiantes regulares Estudiantes de primer ingreso Egresados Funcionarios Academia
Referencia	2.7
Estrategias relacionadas	1, 2, 4, 7
Impacto para los estudiantes	2 Bajo
Esfuerzo Requerido	Medio
¿Servicio Crítico?	No
Tramitología	Baja

TABLA 29: PRIORIZACIÓN ÁREA DE SERVICIOS (INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE)

Título del proyecto	Planes de Estudio
Descripción Breve	Administra la información de los planes de estudio de todas las carreras del TEC. Debe contar con: ✓ Creación de un Plan de estudios

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Administración de Materias ✓ Definición de Reglas de un plan de estudios.
Área	Servicios
Público Meta	Estudiantes regulares Estudiantes de primer ingreso Egresados Funcionarios Academia
Referencia	2.8
Estrategias relacionadas	1, 2, 4, 7
Impacto para los estudiantes	3 Medio
Esfuerzo Requerido	Alto
¿Servicio Crítico?	No
Tramitología	Media por la Academia

TABLA 30: PRIORIZACIÓN ÁREA DE SERVICIOS (PLANES DE ESTUDIO)

Título del proyecto	Calendario Institucional y Académico
Descripción Breve	Administra las fechas de todas las tareas de la institución. Debe contemplar las siguientes tareas: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Administración de actividades. ✓ Control de choques ✓ Roles de aprobación. ✓ Publicación de información.
Área	Servicios
Público Meta	Estudiantes regulares Estudiantes de primer ingreso Egresados Funcionarios Academia
Referencia	2.9

Estrategias relacionadas	1, 2, 4, 7
Impacto para los estudiantes	3 Medio
Esfuerzo Requerido	Medio
¿Servicio Crítico?	No
Tramitología	Media por la Academia

TABLA 31: PRIORIZACIÓN ÁREA DE SERVICIOS (CALENDARIO INSTITUCIONAL)

Título del proyecto	Sistema de Seguridad
Descripción Breve	Administra la seguridad y acceso a las aplicaciones. Debe contener las siguientes funciones: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Creación de usuarios. ✓ Administración por aplicaciones. ✓ Administración por roles. ✓ Asignación de opciones de menú. ✓ Asociación de permisos a los usuarios. ✓ Control de bitácoras.
Área	Servicios
Público Meta	Estudiantes regulares Estudiantes de primer ingreso Egresados Funcionarios Academia
Referencia	2.10
Estrategias relacionadas	1, 2, 4, 7
Impacto para los estudiantes	3 Medio
Esfuerzo Requerido	Medio
¿Servicio Crítico?	No
Tramitología	Baja

TABLA 32: PRIORIZACIÓN ÁREA DE SERVICIOS (SEGURIDAD)

Título del proyecto	Sistema de Entidades
Descripción Breve	Administra la estructura organizacional de la Institución, permitiendo controlar los funcionarios ya sean administrativos o académicos que se encuentran activos realmente en un tiempo dado.
Área	Servicios
Público Meta	Funcionarios Academia
Referencia	2.11
Estrategias relacionadas	1, 2, 4, 7
Impacto para los estudiantes	1 Muy Bajo
Esfuerzo Requerido	Medio
¿Servicio Crítico?	No
Tramitología	Baja

TABLA 33: PRIORIZACIÓN ÁREA DE SERVICIOS (ENTIDADES)

Título del proyecto	Sistema de Control de Trámites
Descripción Breve	Administra el registro de cada solicitud realizada al Departamento de Admisión y Registro.
Área	Servicios
Público Meta	Funcionarios Academia Estudiantes
Referencia	2.12
Estrategias relacionadas	1, 2, 4, 7
Impacto para los estudiantes	3 Medio
Esfuerzo Requerido	Medio
¿Servicio Crítico?	No

Tramitología	Alta
--------------	------

TABLA 34: PRIORIZACIÓN ÁREA DE SERVICIOS (CONTROL DE TRÁMITES)

8.4 Anexo 4: Entrevistas

8.4.1 Entrevista con el Director del DAR.

Se realiza la entrevista con el Máster Giovanni Rojas, Director del Departamento de Admisión y Registro con el objetivo de conocer las estrategias a realizar en los próximos años a nivel general del Departamento, además de tener claridad en las funciones del área de tecnología a lo interno de Admisión y Registro.

Para el desarrollo del proyecto es importante conocer la visión del Director del departamento en cuanto a las funciones del área de tecnología ya que actualmente al encontrarse en un punto de renovación de sus sistemas de información es imprescindible tener claridad y visión a futuro del qué y cómo se deben realizar las tareas para lograr tener éxito.

Estrategia de Admisión y Registro para los próximos años.

El objetivo de esta sección es conocer la percepción con la que cuenta el Director en relación con los aspectos estratégicos del Departamento.

Algunos aspectos a considerar son:

- Misión
- Visión
- Valores
- Metas
- Objetivos

1. ¿Cuál es la visión como nuevo director del DAR en los próximos 4 años?

Principalmente es que las necesidades de hoy se hayan hecho satisfechas con la innovación de nuevos sistemas como herramientas principales en los procesos del DAR.

Principalmente el objetivo es la implantación de herramientas tecnológicas que permitan lograr las labores correcta y eficientemente.

2. ¿Cuál es la misión como nuevo director del DAR en los próximos 4 años?

De acuerdo a los recursos que disponemos tenemos las oportunidades para desarrollar las nuevas tecnologías de información que satisfagan las necesidades actuales.

3. ¿El DAR como un todo tiene alguna meta y objetivo?

Hay compromisos que se tienen pero no se han logrado ejecutar. Por lo que una meta es: lograr la realización de las propuestas para el desarrollo de sistemas, se habla de proyectos para cada área; sin embargo éstas estaban en papel.

Replantear los manuales de procedimientos internos de cada área del departamento.

En cuanto a los sistemas es necesario modernizarlos o se van a tener problemas, en el caso de matrícula es heredado, lo más urgente es matrícula porque es masivo.

En el caso de admisión hay un sitio mejorado pero necesita de mucho trabajo para que ofrezca los servicios como debe ser; admisión también tiene el SAU al ser en convenio con las otras universidades permite facilitar un proceso masivo.

Es una oportunidad de cambio porque la materia prima crece, el interés por el TEC crece y lo más importante es atender esta demanda.

En cuanto los objetivos, durante los años que estuvo en el DAR no ha habido cambios grandes, a excepción de matrícula es el único proceso que ha cambiado y es a razón del sistema nuevo.

Lo que se ha encontrado es un trámite más maduro, el personal se apropia más de los procesos del DAR por lo que permite dar un mejor servicio al estudiante.

Desde el año 2007 a la fecha se ha mantenido el funcionamiento del DAR de la misma forma.

En cuanto a las áreas del DAR

El DAR se divide en Admisión, matrícula, Rendimiento Académico, Graduación y servicios generales.

4. ¿Cuál área es la más crítica según su percepción?

El de mayor impacto es del Admisión y el de Matrícula. Los demás si tienen un impacto pero no son de forma crítica.

Y entre estos dos, el más importante es matrícula por la cantidad de usuarios que debe atender.

5. ¿Hay procesos que son realizados por otras entidades como lo es el caso del proceso de exenciones, este proceso debe ser realizado exclusivamente por admisión sin embargo matrícula debe procesar a los estudiantes, hay anuencia para modificar el proceso y ordenar las tareas de cada área?

Si hay anuencia, es más es una necesidad realizar esos cambios. Lo que hay es criterio para decir si compete o no, sin embargo la reasignación de tareas es un poco difícil porque no se tienen las herramientas para poder cambiarlas.

En el momento que se tengan sistemas si es importante poder realizar estos cambios ya que simplificarían las tareas y facilitaría el cambio.

Al menos debe definirse que le corresponde a cada área, ya que es un insumo para los requerimientos de futuros sistemas.

6. Los reglamentos de la institución afectan directamente las labores del Dar, sin embargo existen directrices o incluso en la práctica se generan excepciones, ¿Es posible disponer de personal del DAR para crear un grupo de personas que analicen estas brechas y den una solución definitiva?

Hay una dependencia de lo que se entiende con el reglamento con lo que realmente se debe hacer. Es necesario definir las tareas que el reglamento define, por ejemplo el retiro son las primeras 6 semanas, pero no indica de cual modalidad, entonces al no haber se hace en formatos congruentes con la modalidad que está.

Es importante realizar una revisión de los reglamentos que involucra cada área con el objetivo de formular nuevas propuestas para actualizar el reglamento.

7. Cuál es la posibilidad de aumentar las plazas de los analistas en el DAR, al menos realizar las gestiones correspondientes ante la administración.

Es necesario trasladar las plazas actuales a permanentes, y que sean exclusivas del DAR, con el trabajo del mantenimiento de los desarrollos que se hagan en el futuro.

Se ve la necesidad de tener un grupo de personas que atiendan estos mantenimientos y del mantenimiento surgen nuevas opciones de hacer cambios y mejoras.

En cuanto a los sistemas de información

8. ¿Cuál es el planteamiento para esta área en los próximos años?

- ✓ Desarrollar las nuevas iniciativas en cuanto a los internos, y administrar, controlar y dar seguimiento del desarrollo de los nuevos sistemas.
- ✓ Además de brindar la información adecuada para un buen desarrollo de sistemas.
- ✓ Apoyar a otros sistemas como los utilitarios.
- ✓ Es necesario desarrollar sistemas enfocados en la toma de decisiones.

9. Hay definidas metas y objetivos, visión y valores para el área de TI del DAR

Actualmente no hay. Pero es necesario que se cumplan los mismos valores del departamento. Además de la incluir la confidencialidad en la información.

En cuanto a los objetivos deben acoplarse a los del departamento al igual que los valores.

10. ¿En el uso de la información y la disponibilidad a las otras entidades del TEC cuál es la posición del DAR?

Resguardo de la información, en apoyo a los reglamentos y leyes de confidencialidad, se custodian los datos y se proporcionan según las consideraciones del caso

11. ¿Qué mecanismos son necesarios para otorgar acceso a la información?

Solicitud formal vía memorando indicando cual es el uso de la información, así como el responsable.

La dirección dictamina si se les da acceso o no y en caso de tener dudas se hace la consulta a la persona respectiva.

¿Quiénes tienen acceso a la información?

- ✓ Tec-digital
- ✓ Trabajo Social y Salud
- ✓ Oficina de Planificación
- ✓ Departamento de Orientación y psicología
- ✓ Las Escuelas

12. Actualmente hay accesos directos a las bases de datos, ¿Cuál es la posición con respecto a la seguridad de la información

Solamente los usuarios propios del departamento deberían de tener acceso, como analistas y encargados de procesos de área. Sin embargo debido a la necesidad de información y la imposibilidad de entregar mediante otros medios se les ha proporcionado acceso de lectura a otros departamentos.

Con los sistemas nuevos el acceso debe ser exclusivo mediante servicios con el objetivo de garantizar la seguridad, y se debe dar un medio de consulta más controlado.

13. ¿Cuál es el presupuesto destinado a tecnología con la que cuenta el DAR?

- ✓ Banco Mundial se cuenta con presupuesto de \$500.000.
- ✓ Recientemente en matricula nos asignaron 60.000.000 de colones para la segunda etapa.
- ✓ En admisión tenemos 60.000.000 para el sistema principal.
- ✓ Otros
 - Los estudiantes asistentes
 - Una plaza es contratado para laborar en Banco Mundial.

14. En cuanto a los sistemas actuales, ¿Cuál es su percepción del estado?

Estado de emergencia, es necesario de hacer los nuevos desarrollos ya que son muy viejos y no ofrecen las necesidades actuales. La principal preocupación es el de actas y matricula.

15. Cuáles serían las necesidades en el área de TI

En cuanto a estándares:

Los estándares del DATIC fueron creados en el 2004 y actualizados en el 2006, esto da a entender que se encuentran desactualizados a las tecnologías actuales.

Para el DAR es importante contar con una metodología de desarrollo eficiente y que se acople a las necesidades actuales. Ahora que se van a desarrollar sistemas nuevos cual metodología se va a utilizar (la institucional o un propuesta por las empresas)

Recientemente fue necesario realizar una revisión de la metodología que utiliza DATIC dado que efectivamente está un poco desactualizada, esto no ha ocasionado ciertos problemas, principalmente porque ha sido necesario invertir de nuestros

recursos para poder crear aplicaciones actualizadas y posteriormente presentarlas para su aprobación y contar con el visto bueno para que nos permitan instalarlas en los servidores institucionales.

Le comento el caso de los sistemas de CONARE y el de matrícula:

En el año 2011 se debían realizar los nuevos sistemas de CONARE, el Atlas y el SIGIE, eran sistemas que debían funcionar correctamente en todos los exploradores, sin embargo los Directores de CONARE querían aplicaciones que contaran con animaciones y aspectos visualmente atractivos, esto ocasionaba un problema porque las aplicaciones que se desarrollaban en el TEC no poseían esas características dado que el estándar no lo permitía. Tuvimos que invertir recursos para conocer alternativas que cumplieran los requisitos, de esa investigación surgió el uso de JQuery, que permite crear interfaces web con animaciones excelentes sin necesidad de utilizar complementos para el cliente. Este fue el primer cambio que implantamos, al inicio Centro de Cómputo (así se llamaba en ese momento DATIC) nos indicó que no nos darían soporte a las aplicaciones, sin embargo cuando ya estaban funcionando y vieron que era la tendencia lo incorporaron dentro de algunas aplicaciones que están en desarrollo actualmente.

Lo mismo ha sucedido con el nuevo sistema de matrícula, la arquitectura actual no es la adecuada y no se acopla a las necesidades por lo que se tuvo que realizar un análisis sobre la arquitectura que utilizaban ciertas empresas para desarrollar más unas consultas realizadas a expertos en el área incluso profesores del TEC, se determinó que la mejor arquitectura en ese momento que fuera útil y sin un gran impacto fue la de utilizar WCF en modo distribuido. Al igual que con las aplicaciones de CONARE fue necesario presentarla al DATIC y se ha incorporado parte de la misma en algunas aplicaciones nuevas.

Otra preocupación es el espacio físico, actualmente los compañeros de tecnología están en hacinamiento.

16. En cuanto a la relación con DATIC, ¿Cómo ha sido la atención cuando el DAR necesita de los servicios que ofrecen?

Tomando en cuenta que DATIC ofrece servicios al Departamento como tal, como telefonía, internet, aplicaciones; y en a los compañeros de TI ofrecen atención a las aplicaciones, instalaciones, etc. El DATIC ha sido excelente en el servicio durante el 2014, cuando ha sido necesario han respondido de la mejor manera, con tiempo de respuesta esperado. Esto ha hecho que las aplicaciones y los servicios del DAR estén siempre en funcionamiento.

Situación deseada.

17. ¿Cuál sería su visión del área de sistemas de información para los próximos 4 años?

“El área de Tecnologías de Información busca ser un aliado estratégico en las funciones del Departamento de Admisión y Registro entregando soluciones integrales dirigidas a los estudiantes, funcionarios y la academia de forma eficiente, ágil y confiable disponibles en el momento que se necesite.”

18. ¿Cuál sería la misión de ésta área?

“Proponer estrategias para el mejoramiento de las funciones del Departamento de Admisión y Registro mediante el uso de sistemas de información actualizados con altos estándares de calidad que permitan automatizar los procesos satisfaciendo las necesidades de los clientes.”

19. Dentro de las necesidades identificadas en el DAR, ¿Cuáles serían los objetivos de TI hacia el DAR?

- ✓ Administrar la información del Departamento de forma confidencial e integra, velando por la seguridad de la misma.

- ✓ Brindar la información requerida a los clientes de forma transparente, cumpliendo los mecanismos dispuestos por el Departamento para salvaguardar su seguridad.
- ✓ Apoyar los procesos del Departamento con sistemas de información que satisfagan efectivamente las necesidades.
- ✓ Garantizar el cumplimiento de las normas, reglamentos y procedimientos establecidos que regulan los procesos relacionados con los estudiantes.
- ✓ Brindar recomendaciones técnicas al Departamento que faciliten la toma de decisiones.
- ✓ Velar por el cumplimiento de la calidad y continuidad de los servicios informáticos ofrecidos a los estudiantes, funcionarios y academia.
- ✓ Atender las solicitudes de estudiantes, funcionarios y academia de forma eficiente personalizada buscando ofrecer una respuesta adecuada y oportuna.

Los puntos anteriores fueron definidos en conjunto con colaboradores del área de sistemas de información.

20. De los procesos críticos, ¿Cuál a su criterio debería ser el primero en atender?

El principal sería el de Matrícula y el de Actas de calificaciones.

8.4.2 Admisión

La entrevista es realizada al encargado del área de Admisión Wilson Garita.

1. ¿Cuántas personas están involucradas?

Estamos dos, Laura Rodríguez y mi persona, yo soy el encargado y Laura me apoya con todas las tareas.

2. ¿Cuál es el objetivo primordial del área de Admisión?

Administrar las solicitudes de los estudiantes aspirantes al TEC de la mejor manera brindándole la mayor información sobre su proceso de Admisión.

3. ¿Cuáles son las tareas que usted realiza en un solo proceso de graduación?

- ✓ Se establecen las fechas del periodo para recibir solicitudes de acuerdo al calendario institucional.
- ✓ Revisamos la información del periodo tanto en nuestros sistemas como en el SAU.
- ✓ Se le solicita a la dirección de los colegios que envíe la cantidad de estudiantes matriculados.
- ✓ Se habilita la inscripción mediante el SAU.
- ✓ Se debe incluir la información de las solicitudes recibidas en las oficinas de Admisión y Registro, este trabajo lo realiza personal contratado para estos fines y la información es incluida en el SAU.
- ✓ Recibimos la información por semana desde el SAU mediante un Excel.
- ✓ Se registran las notas de IV ciclo reportadas por los colegios, en caso de que un estudiante no tenga reportada la calificación se le define una nota de 70 puntos.
- ✓ Una vez que se tiene la totalidad de las solicitudes, se definen las sedes y las convocatorias de examen, posteriormente son asignadas a los estudiantes.
- ✓ Se realiza la impresión y envío de información a los estudiantes inscritos, contiene aspectos como: fecha, lugar y aspectos relevantes para realizar el examen de aptitud, folleto de práctica y otra información adicional enviada por otras instancias.
- ✓ Se habilitan fechas para el periodo de apelaciones, estas normalmente son sobre la cita y sede de examen o información personal errónea.
- ✓ Se traslada la información al Comité de Examen de Admisión para la aplicación de la prueba.
- ✓ Una vez aplicada la prueba el Comité de Examen de Admisión realiza la calificación y registra las carreras elegidas de cada estudiante y ésta es enviada a Admisión y Registro.

- ✓ Una vez recibida la información de los examinados, el DAR solicita al Consejo Institucional la nota de corte mínima del examen de aptitud y los cupos de carrera asignados.
- ✓ Se realiza la distribución de asignación a carrera de acuerdo al puntaje de cada estudiante y de acuerdo a los cupos máximos se define la nota de corte por carrera.
- ✓ Se asigna la cita de matrícula.
- ✓ Se coordina todo lo referente a la tercera gira, involucra identificar el personal que puede asistir, reservar transporte y viáticos.
- ✓ Se realiza la impresión de los resultados que será entregada en la tercera gira.
- ✓ De acuerdo a las fechas definidas en el calendario institucional se entregan los resultados de examen de aptitud mediante documentación impresa y digital (sitio web de admisión).
- ✓ Nuevamente se abre un proceso de apelación específicamente a lo que es el puntaje de admisión, carreras escogidas, citas de matrícula y notas de IV ciclo.
- ✓ Se resuelven las apelaciones, unas deben ser atendidas por el DAR y otras son enviadas al Comité de Examen de Admisión.
- ✓ Se determinan los estudiantes admitidos de forma definitiva y se realiza el traslado de la información a las bases de datos de matrícula.
- ✓ Posterior a la matrícula de primer ingreso, se realiza una revisión de los cupos disponibles por carrera con el objetivo de permitir a los estudiantes admitidos que no realizaron matrícula y a los de estado elegible, realizar un empadronamiento para poder participar de nuevo por el ingreso a carrera.
- ✓ Se realiza un ordenamiento de los estudiantes empadronados de mayor a menor de acuerdo a la nota de admisión, y de acuerdo a los cupos se definen cuales pueden ingresar. Posteriormente se realiza la matrícula extraordinaria.
- ✓ Posterior a la matrícula del punto 23, en caso que se mantengan cupos disponibles, se vuelve a repetir el punto 22.
- ✓ Se generan estadísticas y se envían a las autoridades y escuelas de los estudiantes matriculados.

4. ¿De quién depende usted para realizar sus labores?

De la información que nos den los colegios para saber cuántos estudiantes están matriculados en el último año.

Luego a nivel del TEC dependemos del Calendario Institucional, del Consejo Institucional y del Comité de Examen de Admisión.

También necesitamos de los analistas para que nos apoyen con la información porque los sistemas no permiten que podamos extraer la información.

8.4.3 Matricula

La entrevista es realizada al encargado del área de Matricula Xiomara Salas.

1. ¿Cuántas personas están involucradas?

Estamos Liseth Montero y mi persona, Liseth es la encargada de Guía de Horarios y Planes de estudio y yo soy la encargada del proceso de matrícula.

2. ¿Cuál es el objetivo primordial del área de Matrícula?

Gestionar la matrícula de cada periodo lectivo según las fechas del Calendario Institucional.

3. ¿Cuáles son las tareas que usted realiza en un solo proceso de Matrícula?

Actualmente son 23 matrículas al año.

El proceso para todas las matriculas es el mismo, a diferencia de primer ingreso.

Para los estudiantes regulares hago lo siguiente:

- ✓ Al año abro los periodos en el sistema.
- ✓ Genero citas de matrícula.
- ✓ Genero pre matrícula cuando ya están las actas.
- ✓ Coordino los laboratorios para las matrículas.
- ✓ Coordino que el personal del DAR este disponible para los periodos de matrícula.

- ✓ Debo aplicar los levantamientos de RN, Choque de Horario, Requisitos y Co-requisitos.
- ✓ Después de la matrícula genero las listas de clases.
- ✓ Inmediatamente a la matricula llegan las solicitudes de inclusión y retiro de materias.

En cuanto a planes de estudio:

Normalmente no se hacen cambios antes de una matrícula, estos cambios son solicitados por las escuelas y ya llega con toda la información para ser aplicadas.

En cuanto a Guía de horarios:

- ✓ Se solicita a las escuelas información sobre los cursos que se van a impartir en el periodo.
- ✓ Una vez recibida la información se agrega al sistema, donde se deben revisar choques de horarios, choques de profesores, disponibilidad de aulas, entre otras validaciones.
- ✓ Cuando se tienen los cursos disponibles por periodo se informa para el uso de la información en pre matrícula.

En los trámites se realizan los siguientes:

- ✓ Suspensión de estudiantes por rendimiento académico o por disciplina.
- ✓ Reingreso a carrera.
- ✓ Suficiencia
- ✓ Retiro de materias
- ✓ Cambio de carrera.

Estas labores son realizadas por el compañero Carlos Araya pero no pertenece al área de matrícula.

4. ¿De quién depende usted para realizar sus labores?

Principalmente de la información que me brinda Guía de Horarios y Planes de Estudio, además de las fechas establecidas en el Calendario Institucional y las calificaciones provenientes de Rendimiento Académico.

También la matrícula de primer ingreso dependo de la información que me de Admisión.

También necesitamos de los analistas para que nos apoyen con la información porque los sistemas no permiten que podamos extraer la información.

8.4.4 Rendimiento Académico

La entrevista es realizada al encargado del área de Rendimiento Académico Catalina Arias.

1. ¿Cuántas personas están involucradas?

En si en Rendimiento Académico estoy solo yo, en el Calendario Institucional está Tatiana Rojas.

2. ¿Cuál es el objetivo primordial del área de Rendimiento Académico?

Administrar, certificar y resguardar la información de calificaciones de los estudiantes.

3. ¿Cuáles son las tareas que usted realiza en un solo proceso de Rendimiento Académico?

Actualmente hay un sistema de actas de calificaciones que permite a las secretarias de cada Escuela ingresar las calificaciones de sus estudiantes, una vez completa la información es enviada digitalmente como un preliminar, en el mismo momento la Escuela imprime las Actas, las firma y las envía.

El acta es aplicada hasta el momento en que se corrobore que la información digital es igual a la impresa porque representa valor legal y una vez finalizada la revisión es publicada al estudiante.

Posterior a la publicación de las actas el profesor cuenta con tres días hábiles para solicitar modificaciones a las calificaciones.

También se hacen certificaciones, actualmente hay algunas en el sistema, pero hay otras que se tienen que hacer manualmente, con carnets viejos del 82 hacia atrás.

El otro proceso es reconocimiento, se hace de materias y de títulos, para las materias se hace a nivel interno, pero para los títulos se hace a nivel de CONARE.

- ✓ El estudiante lo solicita en CONARE.
- ✓ CONARE lo evalúa y lo envía al TEC.
- ✓ Una vez recibido es enviado a la escuela para su aprobación.
- ✓ Si es aprobado es enviado a la comisión de Reconocimientos.
- ✓ Luego se envía el resultado a nosotros.
- ✓ Se informa el resultado al estudiante.
- ✓ Se prepara una graduación pequeña, es una certificación.

4. ¿De quién depende usted para realizar sus labores?

Dependo principalmente de la información de Matrícula para conocer los estudiantes matriculados y enviar la información a las Escuelas para que reporten las notas, también del Calendario Institucional para las fechas de los trámites.

8.4.5 Graduación

La entrevista es realizada a la encargada del área de Graduación Mayela Guzmán.

1. ¿Cuántas personas están involucradas?

Solamente mi persona apoyada de una estudiante asistente que me ayuda en diferentes tareas, aparte de la VIESA que me apoya en el acto de graduación.

2. ¿Cuál es el objetivo primordial del área de Graduación?

Gestionar el proceso de graduación del estudiante, garantizando su ejecución en forma oportuna y ágil, brindando un servicio de calidad

3. ¿Cuáles son las tareas que usted realiza en un solo proceso de graduación?

- ✓ El estudiante realiza la solicitud de graduación entregando todos los requisitos.
- ✓ Cuando ya se cierra el periodo hago las revisiones de la documentación necesaria que debe venir en la solicitud. Estos son:
 - Solicitud
 - Formulario de graduación del CONARE
 - Fotografía
 - Fotocopia de la cédula o pasaporte
 - Recibo de cancelación de derechos de graduación, y en caso de ser una carrera acreditada debe presentar la cancelación del certificado.
- ✓ Luego una vez que tengo las revisiones hechas y se quiénes son los que realmente se pueden graduar hago el estudio curricular, identifico si el estudiante está sancionado y que no tenga deudas con la Institución. Hay un reglamento de graduación que estipula los requisitos.
- ✓ Luego les envío un correo donde indico las fechas de firma del libro de actas. Y ese día se entregan las entradas del acto de graduación y se les toma una fotografía.
- ✓ Después identifico quienes son estudiantes de honor y le informo a la VIESA para que le solicite a un estudiante que haga el discurso.
- ✓ Cuando los títulos están listos los envío a los directores y al Rector para la firma.
- ✓ Antes del acto de graduación escaneo los títulos para que queden registrados en Registro.
- ✓ Luego coordino con la VIESA el acto de graduación.
- ✓ El día de graduación ya todo está listo.
- ✓ También hago la reposición del título, para esto el estudiante debe pagar el canon de la Gaceta y la reposición del título, y se le vuelve a imprimir y se hace entrega.

4. ¿De quién depende usted para realizar sus labores?

Principalmente del Calendario Institucional y de que Rendimiento Académico tenga las calificaciones de los estudiantes ya procesadas.

También de los compañeros de Sistemas que me ayudan a generar ciertas consultas mediante las bases de datos.

8.4.6 Entrevista con el Director del DATIC

Se realiza una entrevista al Máster Alfredo Villareal, Director del Departamento de Administración de Tecnologías de Información y Comunicación del TEC (DATIC), con el objetivo de conocer los alcances de este departamento en relación a los servicios ofrecidos a Admisión y Registro, además de identificar el estado actual y futuro de TI de la Institución.

Los proyectos que se desarrollaran en Admisión y Registro en los próximos años son de carácter institucional agilizando las tareas de estudiantes, profesores y funcionarios en general, por lo que es importante contar con el DATIC como un aliado en lo recurrente a tecnología.

Para el DAR es importante conocer el planteamiento del DATIC ya que se tiene una dependencia muy fuerte de sus servicios, si bien es cierto que el DAR cuenta con un grupo de ingenieros de software dedicados a la actualización y desarrollo de sistemas, al no contar con el tiempo necesario se ha dejado de lado aspectos de gran índole para el éxito de grandes proyectos.

Dado lo anterior el apoyo que DATIC pueda brindar va a ser fundamental en el éxito de los futuros proyectos del DAR.

En cuanto a personal del DATIC

¿Cuál es la estructura organizacional de DATIC?

- 1. Dirección**
- 2. Laboratorio Institucional de Micros (Laimi)**
- 3. Redes, Infraestructura y Comunicaciones**
- 4. Sistemas de Información**
- 5. Soporte Técnico**

¿Por cada área del Departamento se cuenta con una o varias personas que coordinen?

Cada una de las áreas tiene su coordinador, sin embargo son informales, establecidos a lo interno del DATIC y nombradas por el Director de acuerdo a las capacidades del personal.

En caso de que hubiera un coordinador, ¿éste es el encargado de dirigir la carga de trabajo o es el director quien coordina a nivel general?

Depende de las tareas que se realicen, en general es el coordinador el que decide lo que se va a hacer si son tareas rutinarias, en otros casos como en el área de Sistemas de Información o en Infraestructura si se tiene una relación más directa con la dirección.

Por ejemplo, Soporte Técnico posee un protocolo para atender las solicitudes hechas por los usuarios por lo que el 95% de las tareas las realiza el coordinador directamente, lo único en lo que el director se involucra es en el plan de actualización de equipo.

En cuanto al Laimi el coordinador es que realiza las acciones necesarias, y en caso de haber algún problema se involucra la dirección.

Luego, los que más relación tienen con la dirección es Infraestructura y Sistemas, en el caso de Sistemas las gestiones son realizadas por la coordinadora siempre y cuando no sea el desarrollo de nuevas aplicaciones, en el momento de que llega una solicitud de este tipo se realiza una reunión inicial con los usuarios para conocer

el alcance del proyecto, con el coordinador con el objetivo de conocer las cargas actuales de trabajo y ver las prioridades, y la dirección es la que toma las decisiones.

Y, el área de la infraestructura es la que tiene una mayor relación con la dirección, al ser la encargada de mantener los servicios de la institución en funcionamiento es la más crítica y requiere de una mejora constante por lo que las decisiones deben ser tomadas con la seriedad necesaria.

En cuanto a los servicios de Soporte Técnico y Sistemas de Información, ¿Cuántos funcionarios cuenta el DATIC para ofrecer estos servicios a la institución?

En el caso de Soporte, se cuenta con personal propiamente del TEC, son aproximadamente 14 personas, más los servicios que brinda una empresa contratada por modalidad outsourcing, que nos otorga personal requerido en ciertas ocasiones, como el cambio de equipo que realizó a inicios de año, ya que el plan de mantenimiento indicaba que debíamos actualizar las máquinas. Además contamos con estudiantes asistentes que trabajan horas semanales y atienden usuarios al igual que los otros compañeros.

En el caso de Sistemas de Información tenemos personal distribuido por varios departamentos del TEC y propiamente en DATIC, esto se dio hace unos años porque el personal no podía cumplir con las necesidades de los usuarios por lo que en su momento el Director de Centro de Cómputo (como se llamaba anteriormente) aprobó que los Ingenieros se dedicaran exclusivamente a las necesidades de esos departamentos saliendo del control de DATIC, sin embargo deben respetar los lineamientos de desarrollo de software que se dicten. En DATIC contamos con nueve colaboradores los cuales no son exclusivos por lo que de acuerdo a las necesidades y prioridades son colocados en proyectos, y con la encargada de la página web la cual tiene estudiantes asistentes que la apoyan.

Los otros departamentos que cuentan con personal de este tipo son:

- ✓ Departamento de Admisión y Registro: 3 colaboradores.
- ✓ Departamento de Trabajo Social y Salud: 2 colaboradores.
- ✓ Biblioteca José Figueres Ferrer: 1 colaborador.

- ✓ Recursos Humanos: 1 colaborador.
- ✓ Financiero Contable: 3 colaboradores.

En los últimos 2 años el Consejo Institucional ha creado puestos de trabajo que ha entregado a DATIC para su coordinación, sin embargo algunas son condicionadas a servicios exclusivos, como el caso de un puesto para el desarrollo del nuevo sistema de Matrícula, por lo que el funcionario labora en Admisión y Registro; el otro ejemplo es el caso de Trabajo Social y Salud al aprobar una plaza permanente propia de DATIC pero laborando para el sistema de becas.

De los proyectos del Banco Mundial se han creado plazas temporales por 4 años y están dirigidas a los departamentos, una en Admisión y Registro y 2 más para la Oficina de Planificación.

También tenemos puestos creados por proyectos de CONARE, los cuales laboran en otros departamentos.

No podemos dejar por fuera el TecDigital, cuenta con puestos de Ingenieros que realizan labores de desarrollo de software, sin embargo es un proyecto de la Vicerrectoría de Docencia creado en una plataforma diferente a la que se está orientado el TEC, por lo que ellos no están sujetos a los lineamientos de desarrollo software dictado por DATIC. Pero, sus servidores están situados acá, y son administrados por ellos mismos.

¿A nivel de redes y telecomunicaciones; las Sedes están comunicadas mediante algún mecanismo dedicado como una intranet por ejemplo?. ¿Y conoce los anchos de banda disponibles de cada sede?

Efectivamente, las sedes están interconectadas por medio de enlaces seguros como VPN y están dentro de la intranet. En el caso del servicio de internet tenemos anchos de banda desde 8 megabytes hasta los 600 megabytes distribuidos de la siguiente manera:

La sede Central, Cartago, cuenta con 600 megabytes dedicados para la navegación de internet y 40 megabytes exclusivos para la salida de los servidores, ya que brindan servicio a toda la institución deben tener una buena conexión. La sede de San Carlos posee 40 megabytes por el momento ya que a finales de año se va a

aumentar a 60 megabytes. En cuanto a los Centros Académico de Limón y San José contamos con 8 megabytes, para el primero la velocidad es más que suficiente ya que al estar iniciando no tiene muchos estudiantes ni funcionarios por lo que las mediciones que hemos realizado han brindado buen rendimiento, en el caso del Centro Académico de San José es donde se centra el problema ya que para aumentar el servicio de internet es necesario desarrollar una ampliación de las vías de comunicación y lo debe realizar el ICE que es nuestro proveedor, el problema surge porque la comunicación todavía se mantiene mediante cable de cobre y ya no es posible aumentarlo más de 8 megabytes, ahora se va a pasar a fibra óptica y se incrementará a 20 megabytes; esperamos que los trabajos se realicen en el mes de noviembre y diciembre.

En el caso de la Sede Interuniversitaria de Alajuela la red está compartida entre las universidades, y se cuenta con 15 megabytes.

En las sedes de la institución se tiene personal dedicado, y este personal se encuentra bajo la coordinación del DATIC?

Si se cuenta con personal dedicado para cada sede pero solamente es personal de soporte técnico. Las contrataciones son realizadas por la Dirección de sede por lo que a nivel jerárquico deben atender las disposiciones de la sede, sin embargo al ser labores propias de DATIC deben atender los lineamientos y protocolos dictados por nosotros. En cuanto a permisos y rendimiento de labores o control del tiempo es directamente con las Sedes.

Por el momento se cuenta con una persona en cada sede a excepción de Alajuela donde un profesor de la carrera de Computación funge también como soporte técnico.

Plan Estratégico de Tecnologías de Información

El TEC se encuentra en un momento de crecimiento aumentando la población estudiantil cada año, esto ocasiona que la demanda por los servicios aumente, en el caso de DATIC se ve implicado directamente ya que los estudiantes requieren de más laboratorios, acceso a internet, y sistemas ágiles y eficientes, entre otros.

¿El DATIC cuenta con un plan estratégico de TI que permita contar con una estrategia de lo que se realizará en los próximos años?

Por el momento no contamos con un Plan Estratégico de TI.

Si no lo hay, ¿existe una planeación para desarrollar uno?

Existe una comisión nombrada por el Consejo Institucional que debe analizar la situación de Tecnología en el TEC y darle un rumbo al DATIC, y una de las funciones de esta comisión es elaborar un plan estratégico de TI. En cuanto al tiempo no se tiene una fecha definida aún, se espera que esté listo el próximo año.

Al no haber un plan estratégico, ¿Cómo y Quién define las acciones y tareas del DATIC en el año?

El planeamiento del año se realiza mediante la Dirección de DATIC, los coordinadores y las iniciativas que la administración define. Pero, en cuanto a lo que es la continuidad y sostenibilidad de los servicios es exclusivo de nosotros, solo en casos excepcionales se le informa a los superiores.

El TEC cuenta con Ingenieros en Sistemas distribuidos en varios departamentos y son dedicados 100% a labores exclusivas, cabe la posibilidad de que en algún momento este personal sea centralizado de nuevo a DATIC?

Si cabe la posibilidad, de acuerdo a lo que se ha comentado en la comisión de Tecnologías de Información y la propuesta que está realizando la comisión RETO-EO¹². Por esta razón los puestos de trabajo creados desde hace un par de años son destinados a DATIC pero con la posibilidad de que laboren dedicados en proyectos específicos de algunos Departamentos, como el caso de Admisión y Registro con el sistema de Matrícula.

En caso de ser positivo, ¿cuál sería la posición de las tareas para cada uno, seguirían dedicados al Departamento o será un recurso compartido para el que más lo necesite?

¹² Comisión de Reforma Total del Estatuto Orgánico.

Serían recursos compartidos de acuerdo a las prioridades y la demanda de servicios.

En los últimos años la Administración se ha inclinado por la compra de software, si esto continúa los Ingenieros en software que papel tendrían dentro de la institución?

El enfoque de la administración es buscar la mejor forma de obtener productos mucho más eficiente y con un menor tiempo, por lo que la mayoría del software es adquirido, este ha sido hasta el momento el planteamiento de esta administración. Esto hace que el personal de Sistemas se pueda dedicar a administrar proyectos, supervisar las tareas y establecer controles. Las tareas que no pueden dejar de realizar es la toma de requerimientos ya que son los usuarios expertos por el lado de la institución; además de la creación y coordinación de las licitaciones.

Y esto limitaría la contratación de más personal?

Es lo más probable que se limite pero con planilla TEC, ya que se podrían atender los proyectos con el personal que se cuenta, sin embargo esto depende de las autoridades y de las necesidades que se vayan presentando.

✓ **Sistemas de Información relacionados con Admisión y Registro**

Admisión y Registro necesita de los servicios del DATIC para poder realizar las labores diarias, podemos mencionar el uso de telefonía, internet, equipos computacionales y los sistemas de información. Al poseer personal exclusivo para el desarrollo de sistemas es importante para el DAR contar con el apoyo y asesoría del DATIC.

¿Siendo usted una persona que laboró en Admisión y Registro y ahora es Director de DATIC que aspectos mencionaría sobre los sistemas de información actuales?

Laboré en Admisión y Registro y hace unos diez años me vine a Centro de Computo (como se llamaba anteriormente), desde que empecé en Registro estuve cerca de las bases de datos, arranco con una base de datos que venía de mainframe, luego se pasó a IDMS con conexión tipo red, manteniendo la misma estructura con la que fue creada, posterior a esto se hizo el cambio a Sybase, cercad del año 2000 se

migró a SQL Server; la base de datos siempre ha existido de la misma manera lo único que ha tenido son cambios para satisfacer las necesidades de la Institución pero no se le ha realizado una actualización fuerte o un rediseño.

En lo personal se debería de hacer una revisión detallada de las estructuras y la información de estas bases de datos ya que se ha venido migrando sin mayores cambios.

Y, en cuanto a los sistemas lo que se puede decir es que son viejos pero han funcionado correctamente realizándoles algunos cambios menores.

Las necesidades del DAR en cuanto a sistemas de información van en crecimiento, ¿es posible que el DATIC pueda disponer de recursos específicamente puestos de trabajo destinados a la actualización y/o mantenimiento de los mismos al menos en calidad de préstamo?

Claro, en el TEC hay departamentos estratégicos y de apoyo a la academia que son claves para el éxito de la institución por lo que es necesario dotarlos del personal necesario para que puedan realizar las tareas de la mejor manera. Lo que ha pasado en los últimos años es que es necesario brindar servicios al resto de la comunidad y los recursos no son suficientes, debido a esto actualmente el apoyo que damos a Admisión y Registro es parcial ya que cuenta con personal propio; sin embargo es importante mencionar que en periodos críticos como los periodos de matrícula el personal clave de DATIC y los servicios tecnológicos se dedican exclusivamente a estos servicios.

Si en algún momento el personal se centraliza en DATIC igualmente estos departamentos deben contar con personal dedicado a sus servicios dado la importancia que tienen dentro del TEC.

Algunos de estos departamentos son Admisión y Registro, Financiero Contable, Recursos Humanos, la Biblioteca, entre otros.

Admisión y Registro cuenta con un presupuesto asignado por parte del Banco Mundial y que deben realizarse mediante el modelo de licitación pública, DATIC al ser el ente regulador y experto en el desarrollo de sistemas

y con la experiencia de contratación pública brindará el apoyo y recomendaciones técnicas necesarias para que estos proyectos tengan éxito.

Actualmente se realizan revisiones y en caso de ser necesario recomendaciones de cada proyecto de licitación que se desarrolle, normalmente al ser proyectos de software deben ser avalados por DATIC.

En cuanto a los proyectos del Banco Mundial son proyectos con una modalidad de compra un poco diferente por lo que DATIC puede dar un aval sin embargo el que determina la ejecución es el mismo banco. Actualmente se ha realizado varias reuniones con el objetivo de apoyar estas iniciativas y se seguirán haciendo hasta que el proyecto sea un éxito.

En el marco del proyecto del banco mundial se le otorgó la posibilidad al DAR de adquirir un servidor para la ejecución del proyecto, siendo DATIC el administrador de estos equipos es posible abrir un espacio para ubicar el nuevo servidor? Y para agilizar las tareas el DAR tendría acceso como administrador.

La compra del servidor ya se realizó y estamos a espera que sea entregado. Al ser un único servidor para Admisión y Registro como para la Oficina de Planificación lo que se va a crear son servidores virtuales pero los encargados de cada área es la que debe indicar cuáles serán las capacidades que requieran (disco, memoria, tipo de salida de red, etc.) y la administración la tendrá DATIC pero evitar posibles problemas, además que es una normativa interna.

DATIC posee estándares de desarrollo que fueron creados en el año 2004 y actualizados en el 2006, posterior a esta fecha no han realizado cambios, ¿existe un plan de actualización en este sentido?

Sí, actualmente Alexander Valerín junto a dos Ingenieros de Sistemas están trabajando para definir los estándares y la metodología como parte del trabajo de la comisión de tecnología.

Y, ¿en cuánto tiempo tienen previsto tenerlos listos?

Según la planeación que se tiene, para este año deben estar listos.

En los últimos 2 años el Departamento de Admisión y Registro ha modificado los estándares de desarrollo para actualizarlos, algunos de estos cambios han sido aceptados e incorporados en algunas aplicaciones creadas por DATIC, dado esto ¿es posible que se involucre a los Ingenieros del DAR para dar recomendaciones?

Claro, es importante contar con las recomendaciones de los ingenieros que se encuentran en desarrollo; por ejemplo el DAR ¹³ ha creado aplicaciones muy buenas que han sido bien recibidas por los usuarios y tuvieron que salirse del estándar ya que no estaban actualizados con las nuevas tecnologías. A principios del año anterior un compañero que trabajo en Registro se vino a laborar con nosotros implantando estos cambios acá lo cual ha sido muy provechoso.

Como parte del plan de trabajo que cuentan los encargados de los estándares es tomar en cuenta las opiniones de la mayoría de los ingenieros de software y próximamente se realizaran reuniones para exponer el trabajo y conocer las opiniones.

8.5 Anexo 5: Proyectos de Desarrollo de Software

A continuación se detallan los proyectos de software como recomendación de un portafolio.

¹³ Departamento de Admisión y Registro

8.5.1 Sistema de Admisión

Área de Admisión

Introducción

Se brindará al estudiante la posibilidad de acceder a los trámites del Departamento de Admisión y Registro (en adelante DAR) mediante el uso de tecnología web y de forma tal que el estudiante no deba trasladarse a alguna Sede del TEC a realizar trámites relacionados con el proceso de admisión.

Esta forma de trabajo contribuirá con la Institución de forma tal que los tramites se agilicen, se recorten la filas en los distintos departamentos y contribuya a la disminución de la huella de carbono mediante la disminución del uso de documentos impresos.

1. Justificación del proyecto

Los estudiantes de secundaria requieren de información que le permita la inscripción para el proceso de admisión en la institución todo en un solo sitio web. Actualmente el solicitante debe acudir personalmente a los diferentes departamentos e indicar las necesidades que presenta, cada uno ofrece la información a su manera y de forma aislada. Esto hace que surjan dudas que evitan el interés por el TEC.

Contando actualmente con un sistema conjunto con el Consejo Nacional de Rectores (SAU), se favorece la inscripción, sin embargo quedan procesos que eliminan la posibilidad de ingreso por esta vía lo que genera nuevamente incertidumbre y gran cantidad de trabajo a los encargados del proceso.

El modelo de admisión del TEC contempla tres formas de ingreso, las mismas tienen características diferentes unas de otras, dado la población a la cual está dirigida y donde los requisitos para completar una inscripción exitosa son diferentes.

Por una parte existe el SAU, sistema mediante el cual se inscriben al año más de 17.000 (diecisiete mil solicitantes), este sistema esta hospedado en la Universidad de Costa Rica y el TEC consume su información mediante servicios web.

Una vez que concluye el periodo ordinario de inscripción, inicia un periodo de revisión de la información recibida donde cabe la posibilidad que surjan nuevas inscripciones al examen de admisión, estas inscripciones se deben tramitar en el Sistema de Admisión del TEC.

Por su parte la población que ingresa utilizando la vía de Exención de Materias y Convenio de Articulación está dirigido a estudiantes que han cursado estudios en Universidades nacionales o extranjeras o bien Colegios Universitarios, respectivamente. La gestión de estos dos trámites se realiza en forma manual. No existe un mecanismo de comunicación formal con estos solicitantes, ya que la información que se proporciona se escribe a mano y no se guarda en una base de datos, como si se realiza en el SAU.

Se requiere una sistema de admisión que permita al Encargado de Admisión establecer un mejor control y seguimiento de todas las solicitudes de inscripción; además de brindar al estudiante herramientas ágiles que le permita conocer en todo momento el proceso de su solicitud al TEC.

2. Descripción General

Se pretende construir un sistema de admisión que permita al interesado en ingresar al TEC realizar una solicitud de ingreso mediante un mecanismo web de forma ágil y precisa, además de contar con la información en todo momento del proceso de admisión.

Actualmente se cuenta con los siguientes procesos de admisión:

Examen de admisión: por esta vía de ingreso se gestionan las solicitudes de los estudiantes que cursan el último año de educación diversificada. El estudiante se registra mediante el Sistema de Admisión (SAU) creado por CONARE, en donde se capturan la mayoría de solicitudes del proceso en forma conjunta con las universidades estatales, concluido el periodo de inscripción cada Universidad gestiona sus solicitudes por separado por ende este módulo es necesario.

Revalidación examen de admisión: esta vía de ingreso se dirige a solicitantes que han aplicado el examen de admisión previamente y que cumplen con el puntaje predefinido (puntaje predictor) para el año que se aplica el examen de admisión, este puntaje tiene una vigencia de dos años.

Exención de Materias: esta vía de ingreso se dirige a solicitantes que cursan estudios superiores en una universidad nacional sea esta pública o privada o bien extranjera, el ingreso de los estudiantes está sujeto a la cantidad de cupo disponible para cada carrera.

Convenio de articulación: esta vía de ingreso se dirige a solicitantes provenientes de los Colegios Universitarios, Escuela de Ganadería (ECAG), Centro de Investigación y Perfeccionamiento para la Educación Técnica (CIPET) y Escuela Técnica Agrícola e Industrial (ETAI), para lo cual el solicitante debe al momento de presentar la solicitud estar graduado de dicha institución. El ingreso de los estudiantes está sujeto a la cantidad de cupo disponible para cada carrera.

El sistema debe contener los módulos de inscripción de solicitantes, control de carreras disponibles para admisión, distribución de los estudiantes en las carreras y un módulo perteneciente al Comité de Examen de admisión el cual debe administrar las aulas y sedes de examen, además de la asignación de la cita y el resultado del mismo.

3. Objetivos del proyecto

A continuación se detallan los objetivos del sistema de admisión:

Objetivo general:

- Diseñar un sistema que permita la automatización en la gestión de los solicitantes a los procesos de admisión utilizando herramientas web, validando los requisitos administrativos, los requisitos académicos y los periodos definidos para tal fin en el Calendario Institucional y Académico.

Objetivos Específicos:

- Brindar al estudiante herramientas web para la realización de los trámites relacionados a su proceso de admisión.
- Informar en forma automática al estudiante el resultado de la gestión realizada.
- Mejorar el proceso de inscripción convirtiéndolo en un proceso automatizado que sea gestionado por el solicitante y el Director de

Carrera bajo el control y seguimiento del encargado de Admisión del DAR.

- Brindar al Director de Carrera herramientas web para la consulta y seguimiento de los solicitantes inscritos a su carrera.
- Brindar al Director de Carrera herramientas web para la definición del cupo para el ingreso por las vías de Exención de Materias y Convenio de Articulación.

4. Expertos del área

Lic. Wilson Garita Gómez	Encargado de Admisión	wgarita@itcr.ac.cr
Lic. Laura Rodríguez	Asistente	lrodriguez@itcr.ac.cr

5. Referencias a otros proyectos

Con el fin de ofrecer la información necesaria para el desarrollo del proyecto se debe tomar en cuenta la documentación de los siguientes sistemas:

Referencia	Descripción
Sistema de Seguridad	Establece los roles y permisos para acceso al sistema
Control de Trámites	Administra la información relevante a los trámites realizados por los estudiantes.
Sistema de Entidades	Administra la estructura organizacional del Tecnológico con el fin de indicar el responsable de los cursos a autorizar.
Planes de Estudio	Indica los cursos que un estudiante debe cursar en su carrera.
Sistema de Admisión (SAU)	Controla la información de los cursos disponibles en un periodo.

Descripción General

1. Funciones del proceso de admisión

El sistema de admisión será el encargado de administrar la información de los solicitantes a los diferentes mecanismos con los que cuenta la institución para tal fin, el mayor flujo proviene por la vía Examen de admisión, sin embargo debe existir la posibilidad de inscripción por las otras tres vías disponibles.

A continuación se detallan las funciones que se realizan para los procesos de admisión.

El solicitante tiene cuatro opciones para realizar su inscripción, a saber:

Examen de admisión:

- ✓ El solicitante se inscribe utilizando el sistema SAU, el cual se habilita del mes de febrero a abril de cada año, en este sistema el solicitante indica su información personal, información académica e indica la carreras a la cuales desea ingresar al TEC.
- ✓ Al finalizar el proceso de inscripción en el SAU se deben registrar las solicitudes de estudiantes que no lo realizan por esta vía, para lo cual se cuenta con personal contratado (Digitadores).
- ✓ Posterior se trasladan los solicitantes que realizaron el pago del derecho de examen hacia las bases de datos del TEC, se extrae toda la información que se solicitó en el SAU.
- ✓ Una vez definidos los solicitantes se abre un periodo de apelaciones sobre la información personal del estudiante y lugares de residencia o colegio de procedencia.
- ✓ Se debe solicitar a cada colegio el promedio de cuarto ciclo de cada solicitante, en el caso de no provenir de un colegio se solicita al estudiante, y en caso de no presentarse se utiliza una calificación mínima definida en el Reglamento de Admisión.
- ✓ Posteriormente se traslada el listado de solicitantes al Comité de Examen de Admisión (en adelante CEA) para la asignación de la sede y cita para aplicación de examen. El listado y es enviado mediante archivos de Excel, así mismo la asignación se devuelve al DAR en el mismo formato, un Ingeniero en sistemas debe incluir la información directamente a las bases de datos para que el solicitante pueda visualizar dicha cita.

- ✓ Una vez establecidas las citas de examen de admisión se realiza el proceso de embalaje, el cual consta de entregar al estudiante documentos de práctica, información de carreras e información de los beneficios que ofrece el TEC, además de la hora y sede de la cita de examen; se realiza en conjunto con la Universidad de Costa Rica y la Universidad Nacional.
- ✓ Nuevamente se debe abrir un espacio para apelación a la sede y cita de examen de admisión, la cual es verificada por el CEA, una vez corregida nuevamente es cargada manualmente al sistema de admisión.
- ✓ Posterior a la aplicación del examen de admisión, el CEA envía un listado con los estudiantes que realizaron la prueba y con sus respectivas calificaciones y las opciones de carrera seleccionadas.
- ✓ El DAR ingresa la información de manera manual, posterior a la revisión de la información se procede a establecer los cupos definidos por el Consejo Institucional así como la definición de las zonas de influencia para cada carrera.
- ✓ Se aplica la distribución de los estudiantes en cada carrera, de acuerdo a las reglas establecidas.
- ✓ Una vez distribuidos los estudiantes se publican los resultados. Se debe abrir un periodo para apelaciones a la nota de examen de admisión la cual es redirigida al CEA y/o a las opciones seleccionadas de carrera.
- ✓ El proceso culmina cuando los estudiantes admitidos se trasladan a los sistemas de matrícula. Según la historia en el proceso, no todos los estudiantes admitidos matriculan por lo que al final del proceso de matrícula se deben eliminar estos estudiantes.

Revalidación de Puntaje:

- ✓ Se realiza en forma manual y está dirigida a los solicitantes que han realizado el examen de admisión en un máximo de 2 años atrás del periodo que se está solicitando.
- ✓ El solicitante entrega una formula, la cual es recibida por el puesto de información del DAR; posteriormente es trasladada al encargado de admisión quien debe validar que el puntaje obtenido este vigente y no realizó el proceso de matrícula previamente.

- ✓ Una vez cerrado el periodo, el listado de los solicitantes que cumplen con requisitos se ingresan a las bases de datos de admisión para participar en el proceso con los solicitantes vía examen de admisión y continuar el proceso.

Exención de Materias:

- ✓ Se realiza en forma manual y está dirigida a los solicitantes de Universidades públicas, privadas o extranjeras.
- ✓ El solicitante entrega una formula, adjuntando un certificado de materias ganadas en la Universidad de procedencia, mínimo debe haber cursado tres materias que tengan créditos.
- ✓ Una vez recibida la información en el área de Admisión, se obtiene un promedio ponderado de los cursos cursados en la Universidad de procedencia y se ordenan los solicitantes de mayor o menor promedio.
- ✓ El cupo se asigna según la disponibilidad de cada carrera y se informa al solicitante si fue admitido o no mediante el uso de teléfono o en los casos que existe el correo electrónico.
- ✓ El Director de cada carrera tiene la posibilidad de solicitar al Vicerrector de Docencia un aumento en los cupos definidos por el Reglamento de Admisión.

Convenio de Articulación:

- ✓ Se realiza en forma manual y está dirigida a los solicitantes de Colegios Universitarios.
- ✓ El solicitante entrega una formula, adjuntando un certificado de materias ganadas y el diploma de conclusión de estudios.
- ✓ Una vez cerrado el periodo se trasladan las solicitudes al área de Admisión y se obtiene un promedio ponderado de los cursos cursados en el Colegio Universitario y se ordenan los solicitantes de mayor o menor promedio.
- ✓ El cupo se asigna según la disponibilidad de cada carrera y se informa al solicitante si fue admitido o no mediante el uso de teléfono o en los casos que existe el correo electrónico.
- ✓ El Director de cada carrera tiene la posibilidad de solicitar al Vicerrector de Docencia un aumento en los cupos definidos por el Reglamento de Admisión.

2. Requisitos específicos del sistema

A continuación se describen los requisitos específicos del sistema de admisión:

1. Para ingresar al sistema se debe contar con un mecanismo de seguridad que regule el ingreso de los usuarios mediante la digitación de credenciales.
2. Las credenciales de los estudiantes serán definidas por el estudiante en el Sistema de Admisión durante la creación o modificación del perfil de estudiante; además de la posibilidad de extraer las credenciales utilizadas en el SAU.
3. Las credenciales del Director de Carrera, serán definidas en el sistema de seguridad del DAR, de forma tal que el Director puede ingresar al sistema de admisión
4. Las credenciales de los administradores de Admisión, usuarios del CEA y otros usuarios que lo ameriten serán definidas en el sistema de seguridad del DAR.
5. Los estudiantes pueden acceder a las siguientes funciones del sistema:
 - a. Realizar la inscripción en algún proceso de admisión.
 - b. Consultar el estado actual de su solicitud.
 - c. Consultar información relacionada a los procesos de admisión.
 - d. Modificar la información personal y académica.
 - e. Escoger las carreras a las cuales desea ingresar.
 - f. Solicitar una apelación.
 - g. Consultar su cita y sede de examen de admisión.
 - h. Consultar el resultado del examen de admisión y su condición de admitido.
6. El estudiante será notificado por cada acción en el proceso de admisión mediante correo electrónico.
7. El Director de Carrera puede consultar los solicitantes por tipo de proceso de admisión y solicitar cambios en los cupos de su carrera, siempre y cuando el proceso lo permita.
8. El administrador(es) de Admisión podrá realizar las siguientes acciones:

- a. Definir los parámetros para cada proceso de admisión a principio de año.
 - b. Administrar las carreras disponibles para un proceso de admisión.
 - c. Definir cupos para cada carrera.
 - d. Administrar las fechas asociadas a cada proceso de admisión.
 - e. Administrar las Zonas de influencia por carrera.
 - f. Consultar listados de solicitantes.
 - g. Modificar toda la información de un solicitante.
 - h. Definir tipos de apelaciones.
 - i. Consultar el listado de las apelaciones.
 - j. Consultar el listado de sedes de examen de admisión.
 - k. Consultar el listado de citas de examen de admisión.
 - l. Generar la distribución de estudiantes para cada carrera.
 - m. Realizar la publicación de los resultados de admisión.
 - n. Contar con una opción que le permite ingresar a la bitácora del sistema para dar un control y seguimiento de las acciones realizadas.
9. Los usuarios del CEA, tiene la posibilidad de realizar las siguientes funciones:
- a. Consultar el listado de solicitantes.
 - b. Cargar en el sistema las sedes asignadas para la realización del examen de admisión.
 - c. Cargar en el sistema las citas de cada estudiante para la realización del examen de admisión.
 - d. Cargar en el sistema el resultado del examen de admisión y las opciones a carrera seleccionadas por el solicitante.
 - e. Consultar las apelaciones a la sede, cita, resultado y opciones de carrera.
 - f. Modificar la información relacionada con la sede, cita, resultado y opciones de carrera de cada solicitante que realiza una apelación.

3. Roles

A continuación se describen los perfiles y permisos de los usuarios identificados para el uso del sistema:

Perfil	Permiso
Administrador	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta general del proceso • Modificación de parámetros • Atiende consultas de los estudiante y Directores de carrera • Ejecuta la distribución de carrera
Solicitante	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza la solicitud de inscripción a los procesos de admisión • Realiza consultas
Director de Carrera	<ul style="list-style-type: none"> • Distribuye los cupos por carrera para las vías Exención de materias y convenio de articulación. • Solicita cupo adicional para las vías citadas anteriormente • Consulta cada etapa del proceso
Digitadores	<ul style="list-style-type: none"> • Persona con permisos para ingresar información importante durante el proceso de inscripción.
Comité de Examen de Admisión (CEA)	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta listado de estudiantes inscritos • Asigna sede y citas de examen de admisión • Ingresa la calificación del examen de admisión

4. Presupuesto

A continuación se indica el esfuerzo requerido para las actividades antes mencionadas, esto es una aproximación dado que los requerimientos son a un alto nivel.

4.1 Módulo de Inscripción del estudiante

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	120	3.000
Home de admisión	500	12.500
Información de perfil	80	2.000
Creación de la solicitud	200	5.000

Consulta de información académica	120	3.000
Selección de carreras	120	3.000
Consulta de cita y sede examen de admisión	50	1.250
Consulta del resultado de admisión (resultado de examen y estado en carrera seleccionada)	100	2.500
Creación de una apelación	180	4.500
Total	1470 horas	\$ 36.750,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

4.2 Módulo del Director

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	20	500
Consulta de solicitantes de su carrera	120	3000
Consulta de estadísticas	200	5000
Generación de reportes	200	5000
Solicitud de aumento de cupos	100	2500
Total	640 horas	\$ 16.000,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

4.3 Módulo del CEA

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	20	200
Consultar listado de solicitantes	100	2500
Descargar la lista en formato Excel	50	1250
Subir sedes y cita de examen de admisión	100	2500

Subir calificaciones y opciones de carrera de examen de admisión	100	2500
Consultar la lista de apelaciones	80	2000
Modificar la sede, cita, calificación y opciones de carrera del examen de admisión	50	1250
Reportes	100	2500
Estadísticas	50	1250
Total	650 horas	\$ 9.500,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovechamiento de la Institución.

4.4 Administración del sistema

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	40	1000
Definición de parámetros del periodo	120	3000
Administración de carreras	120	3000
Definición de cupos por carrera	120	3000
Definición de zonas de influencia	80	2000
Definición de fechas del calendario	50	\$ 1.250,00
Definir tipos de apelaciones	30	750
Descarga de los solicitantes del SAU	200	5000
Consulta de solicitantes	200	5000
Consulta de apelaciones	120	3000
Consulta de sede y cita de examen	80	2000
Consulta de calificaciones de examen de admisión	80	2000
Generación de la distribución de estudiantes en carrera	320	8000
Reportes	200	5000
Estadísticas	80	2000

Consulta de bitácoras	50	1250
Total	1890 horas	\$ 47.250,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

4.5 Resumen de costos

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Inscripción	1.470	36.750
Módulo del Director	640	16.000
Módulo del CEA	650	16.250
Administración del sistema	1.890	47.250
Total	4.650	\$ 116.250,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

5. Riesgos del proyecto

En este apartado se indican algunos riesgos que puedan surgir en el desarrollo del módulo.

1. Hay una gran dependencia del sistema SAU por lo que se vuelve pilar importante en la inscripción de estudiantes por la vía examen de admisión.
2. Una estimación errónea en el esfuerzo requerido por lo tanto impacta el presupuesto necesario.
3. Necesidad de realizar cambios importantes en el sistema de admisión dado que es un proceso de alto cambio por el gran impacto que conlleva en la institución, esto aumentaría los costos.
4. Desconocimiento de las herramientas de desarrollo.
5. Rotación de personal.

6. Falta de comunicación entre los miembros del proyecto.
7. Poca comunicación entre las partes involucradas para el levantamiento de requerimientos.

Funcionalidades del Producto

A continuación se describen los requisitos específicos que debe contener el sistema de admisión, se detalla a nivel general y específico por trámite.

1. Funcionalidades del Solicitante

1. El solicitante ingresa al sistema, para lo cual digita su usuario y contraseña, el sistema reconoce al solicitante y le proporciona número de solicitud, nombre y número de identificación
2. El solicitante tiene la posibilidad de consultar su información personal y académica y modificar las direcciones e información de contacto.
3. En caso de estar solicitando un proceso de admisión el sistema le mostrará un listado de las solicitudes donde al seleccionar consulta la información relacionada al proceso, a saber:
 - a. Consultar el estado actual de su solicitud.
 - b. Consultar información relacionada a los procesos de admisión.
 - c. Escoger las carreras a las cuales desea ingresar.
 - d. Solicitar una apelación.
 - e. Consultar su cita y sede de examen de admisión.
 - f. Consultar el resultado del examen de admisión y su condición de admitido.
4. En caso de no estar inscrito, el solicitante puede realizar la inscripción seleccionando los tipos de proceso de admisión disponibles, y completando la información que se le solicita.
5. El sistema le informa al estudiante que la solicitud de inscripción ha sido ingresada satisfactoriamente.
6. Por cada movimiento realizado en la solicitud el sistema le notificará al estudiante vía correo electrónico.

2. Funcionalidades para el Director

1. El director de Carrera ingresa al sistema mediante usuario y contraseña provista por el DAR. El sistema determina los niveles de permisos del usuario.
2. El sistema le muestra la información de los solicitantes por proceso de admisión (si lo hubiere) de acuerdo a la carrera a la que pertenece. En caso de pertenecer a varias carreras le muestra un filtro para escoger la carrera deseada.
3. Si desea solicitar un cambio en los cupos disponibles, el Director ingresa al apartado de consulta de cupos, y por proceso de admisión puede consultar los que tiene disponibles para un periodo dado.
4. En caso de desear aumentar el cupo, genera una solicitud al Vicerrector de Docencia con una descripción del porqué de la solicitud. Queda a espera de la aprobación por parte de la Vicerrectoría.
5. El Director tiene la posibilidad de consultar las estadísticas por proceso de admisión de cualquier periodo.
6. El directorio tiene la posibilidad de generar reportes por proceso de admisión.

3. Funcionalidades del CEA

1. El usuario ingresa al sistema mediante usuario y contraseña provista por el DAR. El sistema determina los niveles de permisos del usuario.
2. Podrá conocer los listados de solicitantes y descargarlos en formato Excel.
3. Podrá conocer los listados de apelaciones específicamente las relacionadas con citas y sedes para realizar el examen de admisión, así como las de calificaciones y opciones de carrera.
4. Puede cargar información de acuerdo a citas y sedes de examen de admisión en primera instancia, luego calificaciones y opciones de carrera con un formato establecido. El sistema validará la información y aplicará el cambio en la información.
5. Podrán realizar consultas estadísticas específicamente para el proceso de examen de admisión por periodos.

4. Funcionalidades del Administrador

1. El encargado del sistema de admisión tiene acceso a todas las funcionalidades disponibles en el sistema, además de conocer los movimientos de bitácora generados por cada usuario.

5. Funcionalidades del Vicerrector

1. Podrá consultar reportes de estadísticas.
2. El Vicerrector de Docencia tiene la posibilidad de aprobar o rechazar las solicitudes realizadas por los Directores sobre el aumento de cupos para un proceso de admisión.

8.5.2 Sistema de Matrícula

Área de Matrícula

Introducción

Se brindará al estudiante la posibilidad de acceder a los trámites del Departamento de Admisión y Registro (en adelante DAR) mediante el uso de tecnología web y de forma tal que el estudiante no deba trasladarse a alguna Sede del TEC para solicitar la autorización de los trámites relacionados con el área de matrícula.

Esta forma de trabajo contribuirá con la Institución de forma tal que los tramites se agilicen, se recorten la filas en los distintos departamentos y contribuya a la disminución de la huella de carbono mediante la disminución del uso de documentos impresos.

1. Justificación del proyecto

Los estudiantes del TEC requieren de información que les permita la toma de decisiones ágiles durante el proceso de matrícula; durante este proceso se realizan trámites por cada estudiante que son únicos y su vigencia corresponde a eventos de matrícula ordinaria y matrícula extraordinaria.

Actualmente los estudiantes realizan una gran cantidad de trámites con el fin de establecer la matrícula de sus cursos, siendo el proceso de mayor demanda se genera una gran cantidad de solicitudes las cuales deben ser tramitadas manualmente por el encargado del área. En promedio se estima que se realizan aproximadamente tres mil inclusiones y mil quinientos retiros de materias en una matrícula semestral.

Además, es necesario mantener al estudiante informado en todo momento, y dada la cantidad de trámites realizados es imposible cumplir con los tiempos establecidos y lograr notificar a cada estudiante del resultado obtenido.

Según la reglamentación de la institución la Escuela es la responsable de autorizar cada trámite, y el DAR solamente debe procesar ésta información, dado lo anterior se propone crear una aplicación que permita al estudiante realizar la solicitud de cada trámite desde el sistema de matrícula y posteriormente ser evaluada por el Director de Escuela correspondiente; haciendo un trámite más eficiente con un tiempo de respuesta más corto. El Departamento de Admisión y Registro se convertirá en el ente que vele por el cumplimiento de las reglas y tiempos establecidos.

2. Descripción General

Se pretende agregar un componente de software que forme parte del Sistema de Matrícula, permitiéndole al estudiante solicitar los trámites relacionados con el área de matrícula, en cualquier momento del proceso sin necesidad de tener que trasladarse al TEC.

Una vez recibida la solicitud del estudiante, el Director de Carrera realiza el análisis de pertinente según la solicitud planteada por el estudiante, de este análisis se procede a aprobar o rechazar la misma, si la solicitud es aprobada le permite al estudiante matricular aquellos cursos solicitados, esto dependerá de la solicitud realizada.

3. Objetivos del proyecto

A continuación se detallan los objetivos del sistema de matrícula:

Objetivo general:

- Diseñar un sistema que permita la automatización en la gestión de las solicitudes de los diferentes trámites realizados por los estudiantes utilizando herramientas web, validando los requisitos administrativos, los requisitos académicos y los periodos definidos para tal fin en el Calendario Institucional y Académico.

Objetivos Específicos:

- Informar en forma automática al estudiante el resultado de la gestión realizada.
- Brindar al estudiante herramientas web para la realización de los trámites relacionados a su proceso de matrícula.
- Brindar al Director de Carrera herramientas web para la gestión de la solicitud de autorizaciones en el proceso de matrícula de un estudiante.
- Mejorar los procesos relacionados a la matrícula convirtiéndolos en procesos automatizados, gestionados por el estudiante y el Director de

Carrera bajo el seguimiento del encargado de matrícula del Departamento de Admisión y Registro.

4. Expertos del área

Licda. Xiomara Salas Cerdas	Encargada de Matrícula	xsalas@itcr.ac.cr
-----------------------------	------------------------	-------------------

5. Referencias a otros proyectos

Con el fin de ofrecer la información necesaria para el desarrollo del proyecto se debe tomar en cuenta la documentación de los siguientes sistemas:

Referencia	Descripción
Sistema de Seguridad	Establece los roles y permisos para acceso al sistema
Control de Trámites	Administra la información relevante a los trámites realizados por los estudiantes.
Sistema de Entidades	Administra la estructura organizacional del Tecnológico con el fin de indicar el responsable de los cursos a autorizar.
Planes de Estudio	Indica los cursos que un estudiante debe cursar en su carrera.
Guía de Horarios	Controla la información de los cursos disponibles en un periodo.
Información Personal	Administra la información personal del estudiante.
Rendimiento Académico	Administra la información académica del estudiante.

Descripción General

1. Sistema de Matrícula

Dada la necesidad de la institución de crear un nuevo sistema que le permita al estudiante matricular desde cualquier punto externo a las sedes del TEC, es necesario crear un módulo que le facilite al estudiante seleccionar los cursos y realizar su proceso de matrícula,

contemplando las diferentes modalidades disponibles (como semestre, verano, bimestre, entre otros.)

El sistema debe permitir al estudiante ingresar al sistema mediante el uso de credenciales garantizando la seguridad e integridad de los datos proporcionados. Además, es necesario contar con un análisis del rendimiento que ofrecen los servidores institucionales con el fin de garantizar las demandas de los estudiantes.

El sistema deberá contemplar la reglamentación institucional de los procesos de matrícula, a saber, control de choque de horarios, control de requisitos y co-requisitos, control de Rn, validar la cita de matrícula, validar la matrícula inter sedes.

El sistema deberá mostrar al estudiante un resumen de sus cursos matriculados, un informe de matrícula con los costos provenientes del Departamento de Financiero Contable, un horario gráfico de los cursos.

2. Trámites Involucrados

El área de matrícula cuenta con una serie de trámites que permiten al estudiante realizar modificaciones a su plan de estudios antes, durante o después de una matrícula. Sin embargo existen trámites que modifican la condición del estudiante, solicitud de carné o un cambio de carrera, entre otros. A continuación se ejemplifican dichos trámites:

- ✓ Autorización de choque de horarios
- ✓ Levantamiento de Requisitos y Co-Requisitos
- ✓ Levantamiento de RN
- ✓ Inclusiones
- ✓ Reingreso
- ✓ Cambio de plan de estudios
- ✓ Cambio de carrera
- ✓ Suficiencia
- ✓ Reconocimiento de materias
- ✓ Retiro de materias
- ✓ Trámite de carné

2.1 Prematricula (cursos disponibles a matricular)

Como funciones primordiales del sistema de matrícula es la generación de los cursos que el estudiante puede matricular en el siguiente periodo lectivo, validando en su plan de estudio los requisitos y co-requisitos académicos, además se vincula al Sistema de Guía de Horarios para conocer los cursos que los diferentes departamentos ofertan.

Es un proceso generado por el encargado de matrícula en los momentos que el Calendario Institucional dicte, regularmente se aplica aproximadamente 2 semanas antes de cada matrícula, sin embargo es un proceso que puede ser generado en cualquier momento de acuerdo a las necesidades del estudiante.

La generación de prematricula depende de tres procesos que no se realizan en el Área de Matricula que son:

- Actualización de los planes de estudio
- Actas de calificaciones
- Definición de la guía de horarios

Dado lo anterior es necesario contar con un mecanismo que le permita al estudiante generar personalmente su prematricula de acuerdo a sus necesidades y en el momento que lo desee, esto permitirá contar con información en tiempo real de acuerdo a los cambios que surjan en su currículo académico (como autorizaciones, reportes de calificaciones, reconocimientos, etc.)

2.2 Autorización de choque de horarios

Uno de los procesos que se realizan durante la matrícula, corresponde a la matrícula con choque de horario; donde el estudiante solicita la autorización del Director de Carrera para matricular dos cursos de su malla curricular sean estos de cursos de carrera o cursos de servicio con choque de horario, en la Sede donde está ubicado el estudiante.

Para obtener esta autorización el estudiante debe entregar al Director de Carrera una solicitud por escrito donde indica los cursos que desea matricular, el Director de Carrera analiza la solicitud recibida y procede a aprobar o rechazar la misma, en caso de ser aprobada informa al encargado de matrícula del DAR y este realiza la matrícula al estudiante.

Se requiere de un módulo que le permita al estudiante en cualquier momento de la matrícula solicitar la autorización con choque de horario, de ser aprobada por el Director de Carrera le permite al estudiante realizar la matrícula sin que se consulte el horario de los cursos.

2.3 Levantamiento de requisitos y Co-requisitos

Uno de los procesos que se realizan previo y durante la matrícula, corresponde al levantamiento de requisitos y co-requisitos de un curso; el estudiante solicita la autorización del Director de Carrera para matricular los cursos en los cuales no cuenta con los requisitos y/o co-requisitos establecidos en el plan de estudios de su carrera.

Para obtener esta autorización el estudiante debe entregar al Director de Carrera una solicitud por escrito donde indica los cursos que desea matricular, el Director de Carrera analiza la solicitud recibida y procede a aprobar o rechazar la misma, en caso de ser aprobada informa al encargado de matrícula del DAR y este realiza ingreso al sistema los cursos autorizados, en caso de ser un levantamiento de co-requisitos, se elimina la relación con el otro curso para que el estudiante pueda matricular el curso sin la restricción.

Se requiere de un módulo que le permita al estudiante en cualquier momento antes o durante la matrícula solicitar el levantamiento de requisitos y/o co-requisitos, de ser aprobada por el Director de Carrera se agregan los cursos autorizados o se indica al sistema la omisión de la regla para permitirle al estudiante realizar la matrícula de los cursos restringidos.

2.4 Autorización de RN

El RN es una condición académica regulada en el Reglamento de Enseñanza Aprendizaje del TEC y condiciona la cantidad de materias o bien la cantidad de créditos que el estudiante puede matricular; este trámite solo se realiza para los procesos de matrícula e inclusiones.

Es un proceso que inicia con la solicitud del estudiante ante el Director de Carrera mediante una nota por escrito, si el Director le aprueba el levantamiento de RN envía al DAR un memorando indicando su resolución, el encargado de matrícula recibe y verifica la información contenida en el memorando, procede con el levantamiento de RN y se le informa al estudiante el resultado de la solicitud.

Se requiere de un módulo que le permita al estudiante en cualquier momento de la matrícula solicitar el levantamiento de RN, de ser aprobada por el Director de Carrera le permite al estudiante realizar la matrícula omitiendo la restricción de cantidad de materias o créditos ocasionados por el RN.

2.5 Inclusiones

Las inclusiones son un mecanismo creado para apoyar a los estudiantes que se encuentran pronto a graduarse y no les fue posible encontrar cupo en los cursos que necesitan para finalizar sus estudios; sin embargo, se ha utilizado de forma distinta en las escuelas ya que se brindan inclusiones a cualquier estudiante que lo solicita causando una cantidad de más de tres mil inclusiones por matrícula.

Es un proceso que se realiza posterior a la matrícula y se inicia con la solicitud del estudiante ante el Director del curso que desea matricular mediante una nota por escrito. El Director realiza el análisis correspondiente y levanta un listado de estudiantes que desean matricular el curso por este medio, una vez completo el cupo, envía al DAR un memorando con el listado. El encargado de matrícula recibe y verifica la información contenida en el memorando, procede con la matrícula de los cursos; sin embargo es necesario realizar las validaciones que se aplican en un proceso normal de matrícula por lo que si un estudiante necesita alguna solicitud adicional (levantamiento de RN, requisitos y co-requisitos, choque de horarios) debe adjuntar la autorización para proceder, en caso de no ser así se rechaza la inclusión. Una vez procesadas la totalidad de las inclusiones se informa al estudiante la matrícula del curso.

Se requiere de un módulo que le permita al estudiante en cualquier momento de la matrícula realizar la solicitud de una inclusión, de ser aprobada por el Director se le matriculará el curso al estudiante posterior a la matrícula en el orden que sean aprobadas velando por el cumplimiento de las restricciones establecidas.

2.6 Reingreso

El estudiante solicita al Departamento de Admisión y Registro el reingreso, ocurre en cualquier momento del año, incluso en periodos de matrícula; se realiza por escrito mediante una boleta predefinida, el encargado de matrícula realiza las validaciones reglamentarias y si el reingreso procede debe activar al estudiante en el sistema de Movimiento Académicos, generar la cita de matrícula y la prematricula. Posterior a esto se informa al estudiante del resultado.

Se requiere de un módulo que le permita al estudiante en cualquier momento (incluso en periodos de matrícula) solicitar el reingreso a carrera, el sistema deberá validar la condición del estudiante, si es aprobado deberá modificar la condición del estudiante, generar cita de matrícula y prematricula (siempre y cuando hayan sido generadas); posteriormente informar al estudiante del resultado, todo de manera automatizada.

2.7 Cambio de Plan

Actualmente este proceso inicia con la solicitud del estudiante la cual es presentada en el puesto de Información del DAR en cualquier Sede del TEC; la solicitud es trasladada al encargado de matrícula quien recibe y verifica la información, verificada la información se procede con el cambio del plan del estudiante y se le informa a este el resultado de la solicitud.

En algunas ocasiones los estudiantes solicitan un cambio en planes que se encuentran inactivos por razones principalmente de graduación, debe ser autorizado por el Director de carrera únicamente.

Se requiere de un módulo que le permita al estudiante en cualquier momento del periodo lectivo solicitar el cambio de plan, sin que esto signifique un traslado a las oficinas del DAR y utilizando tecnología web.

2.8 Cambio de Carrera

La solicitud de Cambio de Carrera es realizado por semestre y le permite al estudiante que no se siente satisfecho con la carrera en la cual se encuentran matriculado, cambiar a una nueva carrera que llene sus expectativas.

El estudiante mediante una boleta la presenta en el DAR, el encargado de Trámites estudiantiles tramita la solicitud validando los cupos disponibles regulados en el Reglamento de Admisión del TEC; si un Director de Carrera desea aceptar más estudiantes debe solicitar el cupo adicional al Vicerrector de Docencia, en caso que se apruebe este informa al encargado de Trámites Estudiantiles por medio de un memorando, recibido el mismo se procede a realizar los ajustes respectivos e informar a los estudiantes.

Si el Cambio de Carrera es aprobado, el estudiante matricula en el semestre siguiente en la nueva carrera. Si en el plan de estudios hubiera cursos con el mismo código se le reconocen automáticamente, en caso de ser diferentes y el estudiante considere que son similares, puede solicitar el trámite de reconocimiento respectivo.

2.9 Suficiencia

En el módulo de suficiencia, le brinda al estudiante la facilidad de registrar una solicitud para aplicar un examen de suficiencia en un curso o cursos de su malla curricular que así lo dispongan, previa verificación de los requisitos y co-requisitos de los cursos solicitados, además solicitar al Director respectivo una autorización para presentar el examen fuera del periodo asignado si se trata de un caso para graduación, en este último punto la coordinación del proceso recae en el encargado de los Trámites Estudiantiles.

El costo del trámite le será registrado por el Departamento de Financiero Contable como una cuenta por cobrar que será sumada a los derechos de estudio del periodo en curso.

El estudiante por medio de su usuario y contraseña ingresa al sistema, una vez en el mismo selecciona el curso o cursos en donde desea aplicar el examen de suficiencia, luego esta información le llega al Director de Carrera respectivo que asignara una cita para la aplicación del mismo en coordinación con el encargado de la Guía de Horarios.

El encargado de Trámites Estudiantiles como administrador general del proceso deberá dar seguimiento a todas las solicitudes presentadas por los estudiantes y las autorizaciones de los Directores en casos especiales, además de publicar las fechas de los periodos en el Calendario Institucional y Académico.

2.10 Reconocimiento de materias

Se le permitirá al estudiante solicitar el reconocimiento de una materia o varias materias de su malla curricular, previa verificación de los requisitos administrativos por parte del DAR y de los requisitos académicos por parte de la Escuela que imparte la materia.

Las materias a reconocer deben proceder de: Universidades públicas, privadas o extranjeras, de convenios firmados por las Universidades entre ellos, el Convenio de Articulación de CONARE y el convenio con los Colegios Científicos de Costa Rica; además de reconocimientos internos entre carreras del TEC.

Las Universidades privadas en Costa Rica deben contar con la autorización del Consejo Nacional de Enseñanza Superior (CONESUP), y las Universidades extranjeras deben estar debidamente acreditadas en su país de origen, razón por la cual todo documento a presentar debe estar debidamente autenticado o debidamente apostillado.

2.11 Retiro de materias

El retiro de materias es un trámite que el estudiante realiza en las fechas posteriores a la matrícula, el cual le permite eliminar los cursos matriculados sin que afecte su currículo académico.

Actualmente existen dos tipos de retiros, el primero ocurren en las seis semanas posteriores a la matrícula (retiro justificado) donde el estudiante puede retirar cualquier materia siempre y cuando cancele el monto de los derechos de estudio más el costo de la materia a retirar, y no incumpla los co-requisitos establecidos en el plan de estudios. La segunda forma de retiro (retiro especial), ocurre posterior a las seis semanas del retiro justificado donde es necesario una autorización por parte del Departamento de Trabajo Social y Salud o el Departamento de Orientación y Psicología; al igual deben cancelar el monto del curso a retirar.

En el caso que el estudiante desea solicitar un retiro, debe apersonarse al Departamento de Financiero Contable a realizar el pago de la materia y posteriormente al Departamento de Admisión y Registro a entregar la boleta. Posteriormente el DAR, analiza la información y procesa si es retiro justificado, o envía a los departamentos si es retiro especial.

3. Requisitos específicos del sistema en general

A continuación se describen los requisitos específicos del sistema de matrícula:

1. Para ingresar al sistema se debe contar con un mecanismo de seguridad que regule el ingreso de los usuarios mediante la digitación de credenciales.
2. Las credenciales de los estudiantes serán definidas por el estudiante en el Sistema de Matrícula durante la creación o modificación del perfil de estudiante.
3. Las credenciales del Director de Carrera, serán definidas en el sistema de seguridad del DAR, de forma tal que el Director puede ingresar al sistema donde verifica las solicitudes de los estudiantes.
4. En una vez en el sistema el Director de Carrera puede aprobar o rechazar las solicitudes, en cualquiera de los eventos citados se genera la notificación para el estudiante.
5. Las credenciales del Encargado de Matrícula serán definidas en el sistema de seguridad del DAR, de forma tal que el encargado de matrícula como administrador general del módulo puede ver el estado de las solicitudes presentadas por el estudiante y dar seguimiento a las mismas
6. Encargado de Matrícula contara con una opción que le permite ingresar a la bitácora del sistema para dar un control y seguimiento de las acciones realizadas.
7. Verificación de Fechas para realizar la solicitud: visualización según Calendario Académico e Institucional de las fechas para realizar el trámite.
8. Notificación de la solicitud, mediante el uso de correo electrónico en las diferentes etapas del proceso.
9. Seguimiento de la solicitud, visualización de los diversos estados de la solicitud en todas las etapas de proceso
10. El estudiante tiene la posibilidad de consultar el histórico de las solicitudes realizadas de los diversos trámites.

11. Tanto el Director como el Encargado de matrícula tiene la posibilidad de conocer estadísticas generales y detalladas de los trámites así como la generación de reportes.

4. Requisitos específicos por trámite

4.1 Matrícula de cursos

1. El sistema mostrará los cursos de los estudiantes disponibles a matricular y por cada curso debe desplegar los horarios disponibles, contemplando la información básica para la toma de decisión, es recomendable establecer mediante un consenso con los estudiantes los atributos importantes.
2. El sistema validará los choques de horario, requisitos, co-requisitos, RN, matrícula inter sede, control de cupos, entre otras restricciones que deberán ser definidas por el encargado del área de matrícula y por los usuarios expertos del departamento.
3. El sistema le indicará al estudiante mediante un mecanismo simple la matrícula por cada curso con el objetivo de garantizar la matrícula en el curso.
4. Al realizar la matrícula en cada grupo el sistema deberá validar el cupo disponible, en caso de no haber disponible indicará al estudiante.
5. En caso de haber una autorización sobre la matrícula (a saber: levantamiento de requisitos, levantamiento de Rn, choque de horarios, entre otros) el sistema le permitirá al estudiante realizar la matrícula.
6. El sistema deberá corroborar que los estudiantes no poseen deudas con la institución incluyendo dinero o requisitos administrativos. En caso de presentar de algún tipo el estudiante no podrá matricular.
7. El sistema deberá controlar el acceso al sistema mediante una cita de matrícula, posterior a la cita se le permitirá matricular hasta la fecha de cierre de la matrícula.
8. Se deberá contar con una bitácora de movimientos por cada acceso al sistema, movimientos en un curso, envío de informes de matrícula, entre otros.
9. Al finalizar el proceso de matrícula el estudiante puede visualizar un resumen de los cursos matriculados, informe de matrícula con los costos de la matrícula (con opción a ser descargado y envío por correo electrónico), horario de manera gráfica.
10. Se debe permitir al estudiante modificar la información personal mediante una opción de perfil.

4.2 Prematricula (cursos disponibles a matricular)

1. El estudiante podrá escoger la convocatoria de matrícula que desee consultar, posteriormente el sistema le indicará que se están generando los cursos disponibles en ese momento.
2. El sistema verificará las calificaciones, horarios, y nivel en el plan de estudios para identificar los cursos que el estudiante tiene disponibles para matricular.
3. En el caso de encontrarse con cursos en estado *En Curso* le mostrará un listado de cursos preliminares, contemplando los matriculados y los siguientes en su plan de estudios.
4. Le permitirá al estudiante actualizar manualmente la lista de cursos en tiempo real incluso en periodos de matrícula.

4.3 Autorización de choque de horarios

1. Al estudiante se mostrarán los cursos disponibles a matricular, deberá seleccionar los cursos que presentan choque de horario, envía la solicitud y queda a espera de la aprobación.
2. El sistema deberá identificar de acuerdo a la carrera del estudiante, el director responsable que deberá aprobar la solicitud.
3. El sistema le permitirá al Director de escuela aprobar o rechazar las solicitudes de los estudiantes, ofreciéndole una serie de información básica que le ayude con la toma de la decisión.

4.4 Levantamiento de requisitos y Co-requisitos

1. El sistema le indicará al estudiante el tipo de levantamiento que desea realizar, si es de requisitos o co-requisitos.
2. En caso de seleccionar co-requisitos, el sistema le mostrará al estudiante los cursos disponibles a matricular, deberá seleccionar el curso que presenta un co-requisito y

que desea levantar, agrega una descripción de la solicitud y envía la solicitud. Queda a espera de la aprobación por parte del Director.

3. En caso de seleccionar requisitos, el sistema le indica al estudiante los planes de estudio vigentes, posteriormente debe seleccionar la materia que desea matricular de acuerdo al plan seleccionado. Es importante tomar en cuenta que los estudiantes en ocasiones desea matricular cursos diferentes a su plan de estudios actual.
4. El sistema deberá identificar de acuerdo a la carrera del estudiante, el director responsable que deberá aprobar la solicitud.
5. El sistema le permitirá al Director de escuela aprobar o rechazar las solicitudes de los estudiantes, ofreciéndole una serie de información básica que le ayude con la toma de la decisión.

4.5 Levantamiento de RN

1. Al estudiante se mostrarán los cursos disponibles a matricular, deberá seleccionar el o los cursos que desea solicitar, envía la solicitud y queda a espera de la aprobación.
2. En caso de desear un curso que no se encuentre en el listado de cursos a matricular, el sistema le indica al estudiante los planes de estudio vigentes, posteriormente debe seleccionar la materia que desea matricular de acuerdo al plan seleccionado. El sistema creará una solicitud de inclusión y a su vez una solicitud de levantamiento de requisitos, el director verificará si aprueba dicha solicitud.
3. El sistema deberá identificar de acuerdo a la carrera del estudiante, el director responsable que deberá aprobar la solicitud.
4. El sistema le permitirá al Director de escuela aprobar o rechazar las solicitudes de los estudiantes, ofreciéndole una serie de información básica que le ayude con la toma de la decisión.

4.6 Inclusiones

1. Al estudiante se mostrarán los cursos disponibles a matricular en los cuales presenta una condición de RN, deberá seleccionar el o los cursos que desea sean autorizados, envía la solicitud y queda a espera de la aprobación.

2. El sistema deberá identificar de acuerdo a la carrera del estudiante, el director responsable que deberá aprobar la solicitud.
3. El sistema le permitirá al Director de escuela aprobar o rechazar las solicitudes de los estudiantes, ofreciéndole una serie de información básica que le ayude con la toma de la decisión.

4.7 Reingreso

1. Al ingresar al sistema de matrícula se validará la condición del estudiante, si se encuentra inactivo el estudiante puede solicitar el reingreso de forma automatizada.
2. El sistema realizará las validaciones necesarias y le informará al estudiante si cumple con los requisitos.
3. El sistema debe verificar si ya se generó las citas de matrícula y/o prematricula, si es positivo le generará la información de forma automatizada.
4. Se informará al estudiante sin importar el resultado de la solicitud.

4.8 Cambio de plan

1. El estudiante tendrá la posibilidad de solicitar el cambio de plan de forma automática, seleccionando los planes pertenecientes a la carrera en la que se encuentra actualmente matriculado.
2. El sistema validará si debe solicitar una autorización previa al Director de Carrera (si desea un plan inactivo)
3. Si el director aprueba la solicitud, o si no requiere autorización, el sistema aplicará automáticamente el cambio de plan al estudiante.
4. En caso de haber generado prematricula, se deberá generar nuevamente al estudiante.
5. Se notifica al estudiante del resultado del cambio de plan.

4.9 Cambio de carrera

1. El estudiante tendrá la posibilidad de solicitar el cambio de carrera seleccionando las carreras disponibles.
2. El sistema manejará mediante un porcentaje el cupo disponible por carrera para dicho trámite.
3. El director de carrera tendrá la posibilidad de solicitar un aumento en el cupo definido para ese año dirigido al Vicerrector de Docencia. En caso de aprobar la solicitud, automáticamente se reflejará en el cupo de la carrera.
4. El sistema le debe mostrar al encargado de trámites un listado de los solicitantes ordenado mediante las reglas establecidas para tal fin. A saber, créditos ganados, promedio ponderado, etc.
5. El sistema le sugerirá al encargado del sistema los estudiantes admitidos automáticamente.
6. Se informará al estudiante del resultado obtenido.

4.10 Suficiencia

1. El sistema le mostrará la estudiante los cursos disponibles en su plan de estudios que permitan realizar suficiencia y que cumpla además con los requisitos del curso.
2. El estudiante puede seleccionar los cursos deseados, colocando una observación adicional y generar la solicitud.
3. El director de cada curso puede visualizar un listado de las solicitudes, tiene la posibilidad de asignar el lugar y la hora para la realización del examen.
4. Se le informará al estudiante de la convocatoria de examen y posteriormente del resultado obtenido.
5. Una vez realizada la prueba el Director coloca las calificaciones por estudiante y éste envía al DAR el resultado mediante el sistema, el encargado revisa la información y la aplica de forma definitiva.
6. Se informará al estudiante cuando el proceso esté concluido.

4.11 Reconocimiento de materias

1. El estudiante puede solicitar un reconocimiento de materias proveniente de otra universidad, debe realizar la solicitud y ésta quedará pendiente hasta que presente la información requerida ante el Departamento de Admision y Registro.
2. Una vez validados y escaneados los documentos por parte del encargado de trámites del DAR, se envía la solicitud a la escuela correspondiente para su análisis.
3. La escuela aprueba o rechaza el reconocimiento, en caso de ser positivo aplica automáticamente el curso reconocido.
4. Se debe informar al estudiante en todo momento el avance del proceso.

4.12 Retiro de materias

1. El sistema debe validar automáticamente el tipo de retiro que se estará solicitando, mediante fechas indicará al estudiante si es justificado o especial.
2. El sistema le mostrará al estudiante le listado de los cursos matriculados incluso los de periodos anteriores al actual.
3. El estudiante puede seleccionar la materia(s) y realiza la solicitud de retiro.
4. El sistema valida que el estudiante esté al día con la institución y procede a realizar el retiro automático y posteriormente aplica una cuenta por cobrar en el Departamento de Financiero Contable.
5. En el caso de ser un retiro especial, el sistema informa al estudiante que debe colocar una justificación y debe seleccionar entre los tipos de retiro establecidos por el administrador previamente (salud, trabajo, etc.); una vez seleccionado envía la solicitud.
6. Los funcionarios de los Departamentos de Trabajo Social y Salud o el Departamento de Orientación y Psicología pueden visualizar la solicitud y aceptar o rechazarla, generando la cuenta por cobrar al estudiante.

5. Roles

A continuación se describen los perfiles y permisos de los usuarios identificados para el uso del sistema:

Perfil	Permiso
Encargado de matrícula	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta general del proceso • Modificación de parámetros

	<ul style="list-style-type: none"> • Atiende consultas de los estudiante • Genera reportes
Estudiante	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresa al sistema la solicitud de acuerdo al trámite • Consulta las solicitudes creadas
Director de Carrera	<ul style="list-style-type: none"> • Define si la Carrera permite o no cada tipo de trámite • Aprueba o rechaza la solicitud realizada por el estudiante • Consulta estadísticas de los trámites solicitados, aprobados, rechazados o en proceso.
Vicerrector de Docencia	<ul style="list-style-type: none"> • Autorización de cupos adicionales para el cambio de carrera. • Consulta estadísticas de los trámites solicitados, aprobados, rechazados o en proceso. •

6. Presupuesto

A continuación se indica el esfuerzo requerido para las actividades antes mencionadas, esto es una aproximación dado que los requerimientos son a un alto nivel.

6.1 Módulo de matrícula

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	120	3.000
Home de matrícula	200	5.000
Información de perfil	48	1.200
Listado de cursos a matricular, con horarios	100	2.500
Funciones de matrícula	200	5.000
Control de cita de matrícula	50	1.250
Resumen de cursos matriculados	50	1.250
Horario de cursos matriculados	100	2.500

Informe de matrícula	120	3.000
Control de morosidad de estudiantes	120	3.000
Controles de matrícula	120	3.000
Total	1.228 horas	\$ 30.700,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

6.2 Prematricula (cursos disponibles a matricular)

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	8	200
Consulta de cursos	12	
Aplicación del proceso	320	8000
Generación manual	4	
Generación automática	4	100
Administración	50	
Total	398 horas	\$ 9.950,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

6.3 Autorización de choque de horarios

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	8	200
Permite trámite	8	200
Información de perfil	4	100
Información académica y plan de estudios	20	500
Funciones de validación	20	500
Consulta de solicitudes	20	500

Creación de solicitud	12	300
Aprobación de la solicitud	20	500
Reportes	20	500
Estadísticas	20	500
Total	152 horas	\$ 3.800,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

6.4 Levantamiento de requisitos y Co-requisitos

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	8	200
Permite trámite	8	200
Información de perfil	4	100
Información académica y plan de estudios	20	500
Funciones de validación	50	1250
Consulta de solicitudes	20	500
Creación de solicitud	30	750
Aprobación de la solicitud	20	500
Reportes	20	500
Estadísticas	20	500
Total	200 horas	\$ 5.000,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

6.5 Levantamiento de RN

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	8	200
Permite trámite	8	200

Información de perfil	4	100
Información académica y plan de estudios	20	500
Funciones de validación	20	500
Consulta de solicitudes	20	500
Creación de solicitud	20	500
Aprobación de la solicitud	20	500
Reportes	20	500
Estadísticas	20	500
Total	160 horas	\$ 4.000,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

6.6 Inclusiones

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	8	200
Permite trámite	8	200
Información de perfil	4	100
Información académica y plan de estudios	20	500
Funciones de validación	80	2000
Consulta de solicitudes	30	750
Creación de solicitud	50	1250
Aprobación de la solicitud	20	500
Reportes	20	500
Estadísticas	20	500
Total	260 horas	\$ 6.500,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

6.7 Reingreso

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	8	200
Información de perfil	4	100
Información académica y plan de estudios	20	500
Funciones de validación	20	500
Consulta de solicitudes	20	500
Creación de solicitud	20	500
Aprobación de la solicitud	20	500
Reportes	20	500
Estadísticas	20	500
Total	152 horas	\$ 3.800,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

6.8 Cambio de plan

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	8	200
Información de perfil	4	100
Información académica y plan de estudios	20	500
Funciones de validación	20	500
Consulta de solicitudes	20	500
Creación de solicitud	20	500
Aprobación de la solicitud	20	500
Reportes	20	500
Estadísticas	20	500
Total	152 horas	\$ 3.800,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

6.9 Cambio de carrera

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	8	200
Información de perfil	4	100
Información académica y plan de estudios	20	500
Funciones de validación	40	1000
Consulta de solicitudes	40	1000
Creación de solicitud del estudiante	20	500
Creación de solicitud del Director		0
Aprobación de la solicitud (V.Docencia)	20	500
Aprobación de la solicitud (Trámites)	30	750
Reportes	20	500
Estadísticas	20	500
Total	222 horas	\$ 5.350,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

6.10 Suficiencia

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	8	200
Información de perfil	4	100
Información académica y plan de estudios	20	500
Funciones de validación	40	1000
Consulta de solicitudes	40	1000
Creación de solicitud del estudiante	20	500
Aprobación de la solicitud	50	1250
Asignación de cita de examen	50	1250
Asignación de calificaciones	50	1250

Aplicación de calificaciones (Trámites)	50	1250
Reportes	20	500
Estadísticas	20	500
Total	372 horas	\$ 9.000,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

6.11 Reconocimiento de materias

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	8	200
Información de perfil	4	100
Información académica y plan de estudios	20	500
Funciones de validación	20	1000
Consulta de solicitudes	40	1000
Creación de solicitud del estudiante	20	500
Aprobación de la solicitud	50	1250
Administrar documentos de la solicitud	50	1250
Reportes	20	500
Estadísticas	20	500
Total	252 horas	\$ 6.800,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

6.12 Retiro de materias

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	8	200
Información de perfil	8	100
Información académica y plan de estudios	50	500
Funciones de validación	80	1000
Consulta de solicitudes	50	1000

Creación de solicitud del estudiante	120	500
Aprobación de la solicitud	180	1250
Reportes	20	500
Estadísticas	20	500
Total	536 horas	\$ 5.250,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

6.13 Resumen de costos

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Matricula	1228	30700
Choque de horarios	152	3800
Levantamiento de Requisitos y Co-requisitos	200	5000
Levantamiento de RN	160	4000
Inclusiones	260	6500
Reingreso	152	3800
Prematricula	398	9950
Cambio de plan	152	3800
Cambio de carrera	222	5550
Suficiencia	372	9300
Reconocimiento de materias	252	6300
Retiro de materias	536	13400
Total	4084 horas	\$ 102.100,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

7. Riesgos del proyecto

En este apartado se indican algunos riesgos que puedan surgir en el desarrollo del módulo.

1. Es necesario contar con el sistema de matrícula para permitir al estudiante ingresar y realizar la solicitud, por lo tanto éste debe estar en producción.
2. Una estimación errónea en el esfuerzo requerido por lo tanto impacta el presupuesto necesario.
3. Necesidad de realizar cambios importantes en el sistema de matrícula, esto aumentaría los costos.
4. Desconocimiento de las herramientas de desarrollo.
5. Rotación de personal.
6. Falta de comunicación entre los miembros del proyecto.
7. Poca comunicación entre las partes involucradas para el levantamiento de requerimientos.

Funcionalidades del Producto

A continuación se describen los requisitos específicos que debe contener el sistema de matrícula, se detalla a nivel general y específico por trámite.

1. Funcionalidades del Estudiante

1. El estudiante ingresa al sistema, para lo cual digita su usuario y contraseña, el sistema reconoce al estudiante y le proporciona número de carné, nombre, nombre de la carrera en cual se encuentra matriculado y el número de plan de estudios del estudiante.
2. El estudiante selecciona el trámite que desea realizar y el sistema debe verificar si la escuela permite la solicitud.
3. Funciones de los trámites:
 - 3.1 Autorización de choque de horario
 - 3.1.1 El sistema le muestra al estudiante los cursos disponibles en su prematricula.
 - 3.1.2 El estudiante selecciona los cursos en los cuales solicita el choque de horario.

3.1.3 El estudiante debe agregar una descripción indicando el porqué de la solicitud.

3.2 Levantamiento de requisitos y Co-requisitos

3.2.1 El sistema le indica al estudiante el tipo de levantamiento que desea realizar.

3.2.2 El sistema le muestra al estudiante los cursos disponibles en su prematricula.

3.2.3 Si el estudiante selecciona el levantamiento de co-requisitos, debe seleccionar los cursos en los cuales presenta el co-requisito que desea autorizar.

3.2.4 En caso de seleccionar un levantamiento de requisitos, el sistema le muestra los planes actuales, debe seleccionar un plan y seleccionar la materia que desea autorizar.

3.2.5 El estudiante debe agregar una descripción indicando el porqué de la solicitud.

3.3 Levantamiento de RN

3.3.1 El sistema le muestra al estudiante los cursos disponibles en su prematricula que presentan la condición de RN.

3.3.2 El estudiante selecciona el o los cursos en los cuales solicita la autorización.

3.3.3 El estudiante debe agregar una descripción indicando el porqué de la solicitud.

3.4 Inclusiones

3.4.1 El sistema le muestra al estudiante los cursos disponibles en su prematricula.

3.4.2 Si el estudiante selecciona el desea matricular un curso que no pertenece a su plan de estudios, el sistema le muestra los planes actuales, debe seleccionar un plan y seleccionar la materia que desea autorizar.

3.4.3 El estudiante debe agregar una descripción indicando el porqué de la solicitud.

3.5 Reingreso

- 3.5.1 El sistema le indica al estudiante su condición actual al momento de ingresar al sistema.
- 3.5.2 Si el estudiante desea puede solicitar el reingreso, el sistema verificaría las condiciones y en caso de ser positivo, genera cita de matrícula y prematricula siempre y cuando ya fueron generadas por el encargado de matrícula. En caso de ser negativo el reingreso se le indica al estudiante y finaliza el trámite.
- 3.5.3 El sistema notifica vía correo electrónico las acciones realizadas.

3.6 Cambio de plan

- 3.6.1 El sistema le indica al estudiante la carrera y el plan actual al momento de ingresar al sistema.
- 3.6.2 Si el estudiante desea puede solicitar el un cambio de plan el sistema le muestra un listado de los planes disponibles para su carrera.
- 3.6.3 En caso de seleccionar un plan inactivo se le indica al estudiante la necesidad de solicitar una autorización al Director de carrera para su aprobación.
- 3.6.4 En caso de no necesitar autorización o bien si es autorizada el sistema realizará el cambio de plan de manera automatizada. Se deberá realizar la prematricula con el nuevo plan de estudios.
- 3.6.5 El sistema notifica vía correo electrónico las acciones realizadas.

3.7 Cambio de carrera

- 3.7.1 El sistema le indica al estudiante la carrera y el plan actual al momento de ingresar al sistema.
- 3.7.2 Si el estudiante desea puede solicitar el un cambio de carrera, el sistema le mostrará un listado de las carreras disponibles.
- 3.7.3 El sistema notifica vía correo electrónico las acciones realizadas.

3.8 Suficiencia

- 3.8.1 El sistema le indica al estudiante los cursos disponibles en su plan de estudios que cuentan con la posibilidad de solicitar suficiencia.
- 3.8.2 En caso de seleccionar un curso que presente requisitos el sistema le indica al estudiante si desea solicitar autorización.

3.8.3 El estudiante coloca una descripción de la solicitud y envía la solicitud.

3.8.4 El sistema notifica vía correo electrónico las acciones realizadas.

3.9 Reconocimiento de materias

3.9.1 El estudiante tiene la posibilidad de seleccionar en su plan de estudios el curso que desea reconocer, además debe colocar la información necesaria para realizar la solicitud.

3.9.2 El sistema le notificará por cada movimiento realizado a su solicitud.

3.10 Retiro de materias

3.10.1 El sistema le muestra al estudiante los cursos matriculados para un periodo dado.

3.10.2 El sistema le indicará al estudiante si se encuentra en un periodo de retiro justificado o especial.

3.10.3 El sistema valida que el estudiante cumpla con las restricciones para aplicar el retiro.

3.10.4 Si es justificado el estudiante selecciona el curso y el sistema le envía una cuenta por cobrar, aplica el curso como retirado y envía una notificación de la transacción realizada.

3.10.5 En el caso de ser un retiro especial, el estudiante selecciona el curso deseado, digita una justificación, selecciona el tipo de retiro que se acopla a sus necesidades y genera la solicitud.

3.10.6 El estudiante se notifica por cada movimiento realizado.

4. El sistema le informa al estudiante que la solicitud ha sido ingresada satisfactoriamente y que será enviada al Director de Carrera para su análisis.

5. El estudiante puede consultar el estado de la solicitud(es) realizada (s). Y tiene la posibilidad de visualizar el estado por el que se encuentra.

2. Funcionalidades para el Director

1. El Director de Carrera recibe la solicitud y procede al análisis de la misma, donde:
 - a. De ser aprobada le permite al estudiante matricular los cursos solicitados en su hora de matrícula.
 - b. De ser rechaza el tramite concluye.
2. El Director de Carrera puede indicar si la Carrera permite o no la solicitud de los trámites.
3. Se informa al estudiante la resolución del Director de Carrera.
4. El Director tiene la posibilidad de consultar las estadísticas de los trámites por tipo de trámite, con filtro de solicitudes aprobadas, rechazadas, o en proceso.
5. El directorio tiene la posibilidad de generar reportes por trámite.
6. En el caso del trámite de cambio de carrera, el director tiene la posibilidad de solicitar al Vicerrector de Docencia el aumento de los cupos disponibles.
7. En el caso del trámite de suficiencia, el director tiene la posibilidad de establecer los grupos para colocar los estudiantes y asignar las aulas y horas de aplicación de la prueba. Una vez realizada la prueba coloca las calificaciones en el sistema y envía al DAR los resultados.

3. Funcionalidades del Administrador

1. El encargado de matrícula podrá realizar todas las gestiones del Director incluso del Estudiante.
2. Se le permitirá establecer parámetros del módulo.
3. Podrá consultar reportes de estadísticas, así como el estado de un trámite en específico.
4. El encargado tiene la posibilidad de consultar las estadísticas de los trámites por tipo de trámite, con filtro de solicitudes aprobadas, rechazadas, o en proceso.

4. Funcionalidades del Vicerrector

1. Podrá consultar reportes de estadísticas, así como el estado de un trámite en específico.
2. El encargado tiene la posibilidad de consultar las estadísticas de los trámites por tipo de trámite, con filtro de solicitudes aprobadas, rechazadas, o en proceso.
3. El Vicerrector de Docencia tiene la posibilidad de aprobar o rechazar las solicitudes realizadas por los Directores sobre el aumento de cupos para el cambio de carrera.

8.5.3 Sistema de Rendimiento Académico

Área de Rendimiento Académico

Introducción

Se brindará al estudiante la posibilidad de acceder a los trámites del Departamento de Admisión y Registro (en adelante DAR) mediante el uso de tecnología web y de forma tal que el estudiante no deba trasladarse a alguna Sede del TEC para solicitar información relevante a los procesos ofrecidos por el área de Rendimiento Académico, entre los cuales están las actas de calificaciones, certificaciones y equiparación de títulos.

Esta forma de trabajo contribuirá con la Institución de forma tal que los tramites se agilicen, se recorten la filas en los distintos departamentos y contribuya a la disminución de la huella de carbono mediante la disminución del uso de documentos impresos.

1. Justificación del proyecto

El Departamento de Admisión y Registro dentro de sus funciones críticas, está coordinar y ejecutar la matrícula así como el registro y custodia de las calificaciones de los estudiantes. Estos procesos están relacionados entre sí y se vuelven en un ciclo, por lo tanto una matrícula genera cursos con estudiantes matriculados que requieren una calificación al final del periodo y estos a su vez se utilizan para determinar los cursos que el estudiante puede matricular en el siguiente periodo.

Un acta de calificaciones consta de un listado de estudiantes por cada grupo de cada materia, con un encabezado que especifica a quien pertenecen las calificaciones y deben contener la firma del profesor y director de la escuela. La secretaria de cada escuela ingresa las calificaciones por grupo y por estudiante en un sistema de escritorio creado en los 90's, y son enviadas al DAR de manera transitoria, posteriormente el Director envía al DAR el conjunto de actas de su escuela en forma impresa, son analizadas y validadas con la información que se envió previamente vía sistema para luego ser insertadas en el historial académico de cada estudiante.

Adicional a las funciones de actas de calificaciones se tramitan certificaciones y el trámite de equiparación de títulos, el primero cuenta con una cantidad limitada en forma automatizada, sin embargo la mayoría deben ser creadas a mano. En el segundo caso los estudiantes de otras universidades solicitan al Consejo Nacional de Rectores (CONARE) la

equiparación del título de una Universidad extranjera con algún título que el TEC imparte, actualmente se tramitan un aproximado de 30 solicitudes al semestre.

Dado lo anterior es necesario crear un sistema que le permita a las Escuelas una administración más eficiente y segura para las actas de calificaciones, además crear una facilidad para la creación de las certificaciones de manera automatizada con el uso de firma digital con el objetivo que el estudiante no tenga la necesidad de trasladarse a alguna sede del TEC; y como tercer punto clave ofrecer a los solicitantes de una equiparación de título una herramienta con la que pueda mantenerse informado en todo momento.

2. Descripción General

Se pretende crear un sistema que permita a los usuarios de los procesos ofrecidos por el área de Rendimiento Académico acceder a ellos de forma eficiente, segura y sencilla permitiendo una comunicación acertada.

Cada usuario tendrá la posibilidad de utilizar el sistema en cualquier momento y lugar sin necesidad de tener que trasladarse al TEC.

3. Objetivos del proyecto

A continuación se detallan los objetivos del sistema de matrícula:

Objetivo general:

- Diseñar un sistema que permita la automatización en la gestión de las solicitudes de los diferentes trámites realizados por los estudiantes y escuelas utilizando herramientas web, validando los requisitos administrativos, los requisitos académicos y los periodos definidos para tal fin en el Calendario Institucional y Académico.

Objetivos Específicos:

- Informar en forma automática al estudiante el resultado de la gestión realizada.
- Brindar al estudiante herramientas web para la solicitud de certificaciones de forma automatizada e instantánea.
- Brindar al Director de Carrera herramientas web para la gestión de las actas de calificaciones de forma segura y eficiente.
- Mejorar los procesos relacionados al área de Rendimiento Académico convirtiéndolos en procesos automatizados, gestionados por el estudiante y el Director de Carrera bajo el seguimiento del encargado de matrícula del Departamento de Admisión y Registro.

4. Expertos del área

Licda. Catalina Arias Vega	Encargada de Rendimiento Académico	carias@itcr.ac.cr
----------------------------	------------------------------------	-------------------

5. Referencias a otros proyectos

Con el fin de ofrecer la información necesaria para el desarrollo del proyecto se debe tomar en cuenta la documentación de los siguientes sistemas:

Referencia	Descripción
Sistema de Seguridad	Establece los roles y permisos para acceso al sistema
Control de Trámites	Administra la información relevante a los trámites realizados por los estudiantes.
Sistema de Entidades	Administra la estructura organizacional del Tecnológico con el fin de indicar el responsable de los cursos a autorizar.

Planes de Estudio	Indica los cursos que un estudiante debe cursar en su carrera.
Guía de Horarios	Controla la información de los cursos disponibles en un periodo.
Información Personal	Administra la información personal del estudiante.
Sistema de matrícula	Administra la información de la matrícula de un estudiante.

Descripción General

1. Funciones en el área de Rendimiento Académico

Dada la necesidad de establecer mejores controles, acceso externo a la institución y una comunicación fluida y eficiente de los servicios ofrecidos por el área de Rendimiento Académico, es necesario crear un sistema que le facilite al estudiante generar certificaciones de forma automática sin trasladarse al TEC, al Director administrar las actas de calificaciones eficientemente y al solicitante extranjero una equiparación de su título universitario siempre informado.

El sistema debe permitir al estudiante, al director y al solicitante extranjero ingresar al sistema mediante el uso de credenciales garantizando la seguridad e integridad de los datos proporcionados. El sistema deberá contemplar la reglamentación institucional de los procesos relacionados al área.

El sistema deberá informar a sus usuarios de los trámites realizados vía correo electrónico en forma automática.

2. Trámites Involucrados

El área de Rendimiento Académico ofrece servicios a diferentes usuarios, a saber:

- ✓ **Para el Director de Escuela:** Una administración de las actas de calificaciones incluyendo las modificaciones posteriores a la entrega de actas.
- ✓ **Para el estudiante:** lista de certificaciones.
- ✓ **Para el solicitante extranjero:** trámites de equiparación de títulos de una universidad extranjera con uno brindado por el TEC.

2.1 Actas de calificaciones

El proceso más importante dentro del área de Rendimiento Académico es la administración de las actas de calificaciones, incluyendo las modificaciones posteriores a la entrega de la misma.

Actualmente el proceso inicia de acuerdo a las fechas establecidas por el Calendario Institucional, una vez abierto el periodo de recepción de las actas las escuelas preparan los listados que serán enviados al DAR. El proceso se describe a continuación:

1. El Profesor envía las calificaciones de cada grupo a la secretaría de su escuela.
2. La secretaria ingresa las calificaciones en el sistema de escritorio provisto por el DAR, para esto el acceso lo otorga el encargado del área a cada usuario. Al final del ingreso de la información el sistema realiza una sumatoria de seguridad la cual es impresa en el acta.
3. El acta consta de tres secciones, un encabezado que incluye: la escuela, la materia, el grupo, el nombre del profesor, el periodo, la cantidad de estudiantes matriculados, la sumatoria de las calificaciones y un consecutivo. El cuerpo del acta consta de la lista de estudiantes con su número de carné, nombre, estado del curso y calificación (redondeada de acuerdo a la reglamentación de la institución). Y por último el pie del acta, el cual consta de las firmas del Profesor y el Director de Escuela.
4. La secretaria envía las actas impresas firmadas por el profesor y el Director, así como las actas digitales al DAR.
5. El área de Rendimiento Académico recibe las actas, valida que la sumatoria sea la misma y que las calificaciones estén en concordancia, posteriormente aplica el acta.
6. Se archiva el acta en físico y en el sistema se marca como procesada.

2.2 Certificaciones

Las certificaciones son ofrecidas a estudiantes regulares y a egresados, actualmente se ofrece una gama de certificaciones de forma automática pero dirigida a los funcionarios del puesto de información del DAR, lo que ocasiona que los estudiantes tengan que presentarse a solicitarla de forma presencial.

El usuario que desea una certificación debe presentarse al Departamento de Financiero Contable para comprar el derecho de certificación, una vez con el recibo en mano se dirigen al DAR a solicitar la certificación, si se encuentra de forma automática se entrega inmediatamente y sino queda en espera a un plazo de tres a quince días.

2.3 Equiparación de Títulos

El proceso de Equiparación de títulos es un trámite que inicia en la oficina de Reconocimientos y Equiparación del Consejo Nacional de Rectores (CONARE) donde el solicitante indica la necesidad de obtener un título del TEC equiparado con uno de una universidad extranjera. La solicitud la envían al DAR con la información que el solicitante entregó en CONARE.

Una vez recibida la solicitud, se analizan los documentos y son enviados a la escuela que imparte la carrera que se desea equiparar, la escuela realiza un análisis y dictamina mediante una resolución por escrito.

El DAR recibe la resolución e informa al estudiante del resultado, en caso de ser positivo se procede a crear una nota de reconocimiento y equiparación para luego ser juramentado por la vicerrectora de la VIESA.

El solicitante pierde rastro de toda información sobre la solicitud realizada hasta tres meses después cuando la escuela brinda la resolución, esto es uno de los aspectos clave a mejorar en el nuevo sistema de Rendimiento Académico.

3. Requisitos específicos del sistema en general

A continuación se describen los requisitos específicos del sistema de matrícula:

1. Para ingresar al sistema se debe contar con un mecanismo de seguridad que regule el ingreso de los usuarios mediante la digitación de credenciales.
2. Las credenciales de los estudiantes serán definidas por el estudiante en el Sistema de Rendimiento Académico durante la creación o modificación del perfil de estudiante.
3. Las credenciales del Director de Carrera, serán definidas en el sistema de seguridad del DAR, de forma tal que el Director puede ingresar al sistema donde verifica las solicitudes de los estudiantes.
4. En una vez en el sistema el Director de Carrera puede aprobar o rechazar las solicitudes, en cualquiera de los eventos citados se genera la notificación para el estudiante.
5. Las credenciales del Encargado de Rendimiento Académico serán definidas en el sistema de seguridad del DAR. Se le asigna un rol de administrador del sistema.
6. Las credenciales de las secretarias es definido en el sistema de seguridad del DAR.
7. El administrador del sistema contara con una opción que le permite ingresar a la bitácora del sistema para dar un control y seguimiento de las acciones realizadas.
8. Verificación de Fechas para realizar la solicitud: visualización según Calendario Académico e Institucional de las fechas para realizar el trámite.
9. Notificación de la solicitud, mediante el uso de correo electrónico en las diferentes etapas del proceso.
10. Seguimiento de la solicitud, visualización de los diversos estados de la solicitud en todas las etapas de proceso

11. El estudiante tiene la posibilidad de consultar el histórico de las solicitudes realizadas de los diversos trámites.
12. Tanto el Director como el administrador tiene la posibilidad de conocer estadísticas generales y detalladas de los trámites así como la generación de reportes.

4. Requisitos específicos por trámite

4.1 Actas de calificaciones

1. El sistema le mostrará al usuario (Director, Profesor, secretaria) de la escuela la lista de materias que se imparten en la misma, por cada materia se desplegarán los grupos activos.
2. Una vez seleccionado el grupo, se muestra el listado de estudiantes matriculados con la opción de colocar la calificación en cada estudiante.
3. El sistema permitirá almacenar las calificaciones de manera temporal.
4. Al momento de finalizar el acta es posible que el profesor como el director puedan realizar la firma de manera digital, enviándola automáticamente al registro del estudiante.
5. En caso de ser necesario el sistema le permitirá imprimir el acta en el formato establecido por el administrador.
6. Al aplicar cada acta el sistema debe revisar que si es el último curso reportado y le envía una notificación con el resumen de las calificaciones vía correo electrónico.
7. Se permitirá al Director modificar las actas del último periodo activo de forma automática, informando al estudiante de manera automática del cambio.

4.2 Certificaciones

1. El estudiante podrá escoger una lista de certificaciones automáticas desde cualquier lugar.
2. El sistema verificará el estado del estudiante, si es un estudiante activo realiza el cargo mediante una cuenta por cobrar a Financiero contable, si es un egresado debe ingresar el número de recibo de la cancelación de la certificación.
3. Una vez verificado el pago, el sistema generará la certificación y la descargará firmada digitalmente.
4. Es necesario crear un catálogo de certificaciones automáticas amplio que cumpla las necesidades de los estudiantes.

4.3 Equiparación de Títulos

1. El solicitante podrá ingresar al sistema mediante las credenciales otorgadas al momento de recibir la solicitud, el sistema muestra las solicitudes registradas y el estado actual.
2. La escuela tiene la posibilidad de visualizar el listado de solicitudes, descargar la información y modificar el estado, así como ingresar la resolución de la solicitud.
3. El administrador del sistema visualiza el listado de las solicitudes de acuerdo al estado.

5. Roles

A continuación se describen los perfiles y permisos de los usuarios identificados para el uso del sistema:

Perfil	Permiso
Encargado del área	<ul style="list-style-type: none">• Consulta general del proceso• Modificación de parámetros• Atiende consultas de los estudiante• Genera reportes• Aplica actas• Establece certificaciones
Estudiante	<ul style="list-style-type: none">• Solicita certificaciones• Consulta las certificaciones creadas
Director de Carrera	<ul style="list-style-type: none">• Aprueba o rechaza la solicitud de reconocimiento y equiparación de títulos.• Consulta estadísticas de los trámites solicitados, aprobados, rechazados o en proceso.• Firma el acta digitalmente
Profesor / Secretaria	<ul style="list-style-type: none">• Agrega calificaciones a estudiantes.

- Imprime el acta.
- Firma el acta digitalmente.

6. Presupuesto

A continuación se indica el esfuerzo requerido para las actividades antes mencionadas, esto es una aproximación dado que los requerimientos son a un alto nivel.

6.1 Actas de calificaciones

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	120	3000
Home de Calificaciones	200	5000
Información de perfil	48	1200
Listado de cursos de carrera	100	2500
Listado de grupos por curso	100	2500
Listado de estudiantes por grupo	100	2500
Controles de actas	100	2500
Firma digital	200	5000
Opciones de impresión	100	2500
Estadísticas	120	3000
Reportes	120	3000
Aplicación del acta	120	3000
Total	1428 horas	\$ 35.700,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovechamiento de la Institución.

6.2 Certificaciones

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	80	2000
Selección de certificaciones	40	1000
Información de perfil	80	2000
Generación automática	120	3000
Firma digital	200	5000
Administración	800	20000
Total	1320 horas	\$ 33.000,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

6.3 Equiparación de títulos

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	60	1500
Información de perfil	40	1000
Consulta de solicitudes	50	1250
Aprobación de la solicitud	80	2000
Reportes	40	1000
Estadísticas	40	1000
Total	310	\$ 7.750,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

6.4 Resumen de costos

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Actas de calificaciones	1428	35700
Certificaciones	1320	33000
Equiparación de títulos	310	7750
Total	3478	\$ 86.950,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

7. Riesgos del proyecto

En este apartado se indican algunos riesgos que puedan surgir en el desarrollo del módulo.

1. Es necesario contar con un catálogo amplio de certificaciones para garantizar el éxito del sistema.
2. Una estimación errónea en el esfuerzo requerido por lo tanto impacta el presupuesto necesario.
3. Desconocimiento de las herramientas de desarrollo.
4. Rotación de personal.
5. Falta de comunicación entre los miembros del proyecto.
6. Poca comunicación entre las partes involucradas para el levantamiento de requerimientos.

Funcionalidades del Producto

A continuación se describen los requisitos específicos que debe contener el sistema de Rendimiento Académico, se detalla a nivel general y específico por trámite.

1. Funcionalidades del Estudiante

1. El estudiante ingresa al sistema, para lo cual digita su usuario y contraseña, el sistema reconoce al estudiante y le proporciona número de carné, nombre,

nombre de la carrera en cual se encuentra matriculado y el número de plan de estudios del estudiante. Identifica si es un estudiante regular o egresado.

2. El estudiante selecciona la certificación que desea y descarga el archivo pdf firmado digitalmente, se realiza el cargo de cuenta por cobrar en el Departamento de Financiero Contable.
3. En caso de ser estudiante egresado, debe agregar el número de recibo para el derecho de certificación, el sistema revisa el código y procede con la descarga de la certificación.
4. El sistema le envía la certificación por correo electrónico adicional a la descarga realizada.

2. Funcionalidades para el Director

1. El director firma digitalmente el acta de calificaciones creada previamente.
2. El director puede enviar al DAR las actas firmadas digitalmente.
3. El director puede crear una modificación de la calificación de un estudiante incluso de un periodo anterior.
4. El director tiene que aprobar o rechazar las solicitudes de Equiparación de Títulos.
5. El Director tiene la posibilidad de consultar las estadísticas de las actas.
6. El director tiene la posibilidad de generar reportes.

3. Funcionalidades para el profesor / secretaria

1. El usuario tiene la posibilidad de agregar las calificaciones de los estudiantes de los cursos que imparte.
2. Es posible imprimir el acta y enviarla al DAR para ser procesadas.
3. El profesor puede realizar la firma digital del acta antes de ser finalizada.

4. Funcionalidades del Administrador

1. El encargado podrá realizar todas las gestiones del Director incluso del Estudiante.
2. En el caso de Equiparación de Títulos, el administrador puede consultar el listado de solicitudes, descargar los documentos adjuntos, modificar estados y enviar a la escuela correspondiente.
3. Se le permitirá establecer parámetros del módulo.
4. Podrá consultar reportes de estadísticas, así como el estado de un trámite en específico.
5. El encargado tiene la posibilidad de consultar las estadísticas por tipo, con filtro de solicitudes aprobadas, rechazadas, o en proceso.

8.5.4 Sistema de Graduación

Área de Graduación

Introducción

Se brindará al estudiante la posibilidad de acceder a los trámites del Departamento de Admisión y Registro (en adelante DAR) mediante el uso de tecnología web y de forma tal que el estudiante no deba trasladarse a alguna Sede del TEC para solicitar la autorización de los trámites relacionados con el área de graduación.

Esta forma de trabajo contribuirá con la Institución de forma tal que los tramites se agilicen, se recorten la filas en los distintos departamentos y contribuya a la disminución de la huella de carbono mediante la disminución del uso de documentos impresos.

1. Justificación del proyecto

Los estudiantes del TEC requieren de información que les permita la toma de decisiones ágiles durante el proceso de graduación; es un proceso de mucha importancia para el estudiante el cual requiere una comunicación fluida y efectiva.

Actualmente los estudiantes realizan el trámite de graduación de manera tal que deben presentar ante el puesto de información del DAR la boleta de solicitud de graduación con el recibo de cancelación de derechos de graduación. Además, debe presentar una fotografía reciente y un comprobante de la encuesta que deben realizar en el sitio web del Consejo Nacional de Rectores (CONARE).

El estudiante entrega la solicitud y se le informa de algún cambio hasta la notificación del cumplimiento de requisitos y que debe presentarse para firmar el acta de graduación. Luego de este paso queda a espera del acto de graduación.

Actualmente el proceso que se realiza en el área de graduación es completamente manual donde todas las verificaciones se deben hacer con el soporte de los Ingenieros de sistemas lo que genera atrasos en los tiempos de respuesta y la imposibilidad de informar al estudiante adecuadamente.

2. Descripción General

Se pretende desarrollar el sistema de Graduación, permitiéndole al estudiante solicitar los trámites relacionados en cualquier momento sin necesidad de tener que trasladarse al TEC eliminando la papelería.

Además del beneficio del estudiante, se ofrecerá al encargado del área de graduación una herramienta web que le facilitará la administración de las solicitudes aplicando la reglamentación establecida. El sistema notificará de manera automática y en el momento adecuado a cada estudiante con el objetivo de mantenerlo informado en todo momento.

3. Objetivos del proyecto

A continuación se detallan los objetivos del sistema de matrícula:

Objetivo general:

- Diseñar un sistema que permita la automatización en la gestión de las solicitudes de los diferentes trámites realizados por los estudiantes utilizando herramientas web, validando los requisitos administrativos, los requisitos académicos y los periodos definidos para tal fin en el Calendario Institucional y Académico.

Objetivos Específicos:

- Informar en forma automática al estudiante el resultado de la gestión realizada.
- Brindar al estudiante herramientas web para la realización de los trámites relacionados a su proceso de graduación.
- Brindar al encargado del área de graduación una herramienta que agilice considerablemente el tiempo de respuesta de las solicitudes de los estudiantes.
- Mejorar los procesos relacionados a Graduación eliminando tramitología innecesaria y exceso de documentación.

4. Expertos del área

TAE. Mayela Guzmán	Encargada de Graduación	mguzman@itcr.ac.cr
--------------------	-------------------------	--

5. Referencias a otros proyectos

Con el fin de ofrecer la información necesaria para el desarrollo del proyecto se debe tomar en cuenta la documentación de los siguientes sistemas:

Referencia	Descripción
Sistema de Seguridad	Establece los roles y permisos para acceso al sistema
Control de Trámites	Administra la información relevante a los trámites realizados por los estudiantes.
Sistema de Entidades	Administra la estructura organizacional del Tecnológico con el fin de indicar el responsable de los cursos a autorizar.
Planes de Estudio	Indica los cursos que un estudiante debe cursar en su carrera.
Información Personal	Administra la información personal del estudiante.
Rendimiento Académico	Administra la información académica del estudiante.
Financiero Contable	Informa el estado de la morosidad del estudiante

Descripción General

1. Funciones del proceso de Graduación

Actualmente el proceso se desarrolla de forma manual, desde la solicitud por parte del estudiante hasta el acto de graduación que se realiza en dos ocasiones por semestre.

El proceso inicia cuando el estudiante entrega la boleta para graduación en el puesto de información del DAR aproximadamente 3 meses antes del acto de graduación (las fechas están definidas en el Calendario Institucional), debe presentar los siguientes documentos:

- ✓ Recibo de cancelación de derechos de graduación
- ✓ Timbres en caso de la carrera esté acreditada por el SINAES
- ✓ Fotografía tamaño pasaporte
- ✓ Boleta de solicitud
- ✓ Encuesta de CONARE.

Una vez finalizado el plazo de recepción todas las solicitudes son enviadas al encargado de graduación para su análisis. Una vez procesadas en un archivo de Excel, se procede a realizar un estudio curricular por cada estudiante con el fin de identificar que cumpla con los requisitos del plan de estudios. Posteriormente se realiza una revisión en el Departamento de Financiero Contable y con la Biblioteca para validar que el estudiante no tiene deudas pendientes.

Al finalizar este proceso se informa al estudiante de manera manual y por correo electrónico la fecha para la firma del libro de actas, en donde el estudiante se presenta, firma el libro de actas y se le toma una nueva fotografía. En este momento se entregan las entradas para el acto de graduación.

Luego de este momento el estudiante queda a espera del acto de graduación en la fecha definida por el Calendario Institucional.

Posterior al proceso de firma de actas el encargado de graduación se encarga de imprimir el título de cada estudiante y de enviarlo a la Rectoría y a cada escuela para su respectiva firma.

La coordinación del acto de graduación se realiza en conjunto con la Vicerrectoría de Vida Estudiantil y Servicios Académicos (VIESA)

2. Requisitos específicos del sistema en general

El sistema de graduación ofrecerá a los estudiantes la posibilidad de realizar la solicitud vía web entregando los requisitos previstos en los reglamentos de la institución. Así como una herramienta ágil al encargado del área de graduación.

A continuación se describen los requisitos específicos del sistema de graduación:

1. Para ingresar al sistema se debe contar con un mecanismo de seguridad que regule el ingreso de los usuarios mediante la digitación de credenciales.
2. Las credenciales de los estudiantes serán definidas por el estudiante en el Sistema de graduación durante la creación o modificación del perfil de estudiante.
3. Las credenciales del Director de Carrera, serán definidas en el sistema de seguridad del DAR, de forma tal que el Director puede ingresar al sistema donde verifica las solicitudes de los estudiantes.
4. En una vez en el sistema el Director de Carrera puede aprobar o rechazar las solicitudes, en cualquiera de los eventos citados se genera la notificación para el estudiante.
5. Las credenciales del Encargado de Graduación serán definidas en el sistema de seguridad del DAR, de forma tal que el encargado como administrador general del módulo puede ver el estado de las solicitudes presentadas por el estudiante y dar seguimiento a las mismas
6. Encargado de Graduación contara con una opción que le permite ingresar a la bitácora del sistema para dar un control y seguimiento de las acciones realizadas.
7. Verificación de Fechas para realizar la solicitud: visualización según Calendario Académico e Institucional de las fechas para realizar el trámite.
8. Notificación de la solicitud, mediante el uso de correo electrónico en las diferentes etapas del proceso.

9. Seguimiento de la solicitud, visualización de los diversos estados de la solicitud en todas las etapas de proceso
10. Tanto el Director como el Encargado de matrícula tiene la posibilidad de conocer estadísticas generales y detalladas de los trámites así como la generación de reportes.

3. Requisitos específicos por módulo

3.1 Inscripción del estudiante

1. El sistema le mostrará al estudiante el plan de estudios en el que se encuentra matriculado. En caso de que el estudiante desee otro plan de estudios, el sistema le mostrará un listado donde él puede seleccionar el deseado.
2. Al ingresar en el apartado de solicitud de graduación, el sistema verificaría en el Departamento de Financiero Contable si el carné del estudiante tiene asociado un recibo de cancelación de derechos de estudio.
3. El sistema le solicitará al estudiante el código de verificación de la encuesta de CONARE. La fotografía tamaño pasaporte no será requerida dado que se toma una nueva fotografía el día de firma de actas.
4. Opcionalmente el estudiante puede colocar observaciones.
5. Una vez que se envía la solicitud, el sistema revisará las morosidades en todas las instancias y realizará un estudio curricular preliminar. De igual forma enviará la solicitud. (dado las fechas en las que se pueden realizar las solicitudes debe realizarse de esta forma)
6. Se notificará vía correo electrónico al estudiante indicando el consecutivo de la solicitud.

3.2 Estudio Curricular

1. El sistema realizará una validación por cada estudiante con el fin de identificar si cumple con el plan de estudios al cual está inscrito y está solicitando graduación.

2. En caso de encontrar estudiantes que incumplan los requisitos debe notificarlos de manera automática para que el estudiante pueda realizar las correcciones del caso.

3.3 Consulta de morosidades

1. El sistema realizará una revisión por estudiante de las morosidades en los entes que necesiten su revisión, actualmente debe validar en el Departamento de Financiero Contable, la Biblioteca y el DAR.
2. En caso de encontrar estudiantes morosos debe notificar al estudiante de la deuda identificada.

3.4 Parámetros del sistema

1. El administrador deberá configurar el sistema para abrir un periodo asignando las fechas y restricciones necesarias.
2. El sistema le permitirá al administrador enviar una notificación a los estudiantes de acuerdo sus necesidades.
3. El sistema administrará de manera automática las notificaciones de acuerdo al proceso.
4. Se permitirá al administrador programar notificaciones de forma automatizada.

4. Roles

A continuación se describen los perfiles y permisos de los usuarios identificados para el uso del sistema:

Perfil	Permiso
Encargado de graduación	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta general del proceso • Modificación de parámetros • Atiende consultas de los estudiante • Genera reportes
Estudiante	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresa al sistema la solicitud

	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta las solicitudes creadas
Director de Carrera	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta estadísticas de los trámites solicitados, aprobados, rechazados o en proceso.

5. Presupuesto

A continuación se indica el esfuerzo requerido para las actividades antes mencionadas, esto es una aproximación dado que los requerimientos son a un alto nivel.

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	120	3000
Home de graduación	300	7500
Información de perfil	48	1200
Solicitud de graduación (estudiante)	200	5000
Consulta de estado de la solicitud (estudiante)	100	2500
Generación de estudio curricular	180	4500
Consulta de morosidades	180	4500
Configuración del sistema	200	5000
Notificaciones programadas	120	3000
Consulta estadísticas	120	3000
Reportes	120	3000
Total	1688 horas	\$ 42.200,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

6. Riesgos del proyecto

En este apartado se indican algunos riesgos que puedan surgir en el desarrollo del módulo.

1. Una estimación errónea en el esfuerzo requerido por lo tanto impacta el presupuesto necesario.
2. Necesidad de realizar cambios importantes en el sistema de graduación, esto aumentaría los costos.
3. Desconocimiento de las herramientas de desarrollo.
4. Rotación de personal.
5. Falta de comunicación entre los miembros del proyecto.
6. Poca comunicación entre las partes involucradas para el levantamiento de requerimientos.

Funcionalidades del Producto

A continuación se describen los requisitos específicos que debe contener el sistema de graduación, se detalla a nivel general y específico por trámite.

1. Funcionalidades del Estudiante

1. El estudiante ingresa al sistema, para lo cual digita su usuario y contraseña, el sistema reconoce al estudiante y le proporciona número de carné, nombre, nombre de la carrera en cual se encuentra matriculado y el número de plan de estudios del estudiante.
2. El sistema valida en el Departamento de Financiero Contable si el estudiante cuenta con un recibo de derechos de graduación.
3. El estudiante solicita el plan de estudios en el que se desea graduar.
4. El sistema le solicita los datos necesarios para crear la solicitud, en primera instancia debe enviar los siguientes puntos:
 - a. Código de verificación de la encuesta de CONARE.

- b. El sistema le indica si cuenta con el recibo en Financiero Contable, sino el estudiante puede ingresarlo y el sistema los verificará.
- 5. El sistema valida de manera preliminar el estudio curricular.
- 6. El sistema valida que el estudiante no se encuentre moroso con la institución.
- 7. El estudiante puede agregar una observación opcional.
- 8. El sistema le informa al estudiante que la solicitud ha sido ingresada satisfactoriamente.
- 9. El estudiante puede consultar el estado de la solicitud(es) realizada (s). Y tiene la posibilidad de visualizar el estado por el que se encuentra.

2. Funcionalidades para el Director

- 1. El Director tiene la posibilidad de consultar las estadísticas del trámite de graduación.
- 2. El director tiene la posibilidad de generar reportes por trámite.

3. Funcionalidades del Administrador

- 1. Se le permitirá establecer parámetros y fechas del módulo.
- 2. El sistema le permitirá ejecutar el análisis de estudio curricular y de control de morosidades.
- 3. Podrá modificar la información de un estudiante y consultar el estado individualmente.
- 4. Podrá consultar reportes de estadísticas.

8.5.5 Sistema de Servicios

Dirigidos a diferentes áreas

Introducción

Se brindarán herramientas a los diferentes usuarios del Departamento de Admisión y Registro de manera web con el fin de establecer el control y seguimiento centralizado de la información.

Esta forma de trabajo contribuirá con la Institución de forma tal que los tramites se agilicen, se recorten la filas en los distintos departamentos y contribuya a la disminución de la huella de carbono mediante la disminución del uso de documentos impresos.

1. Justificación del proyecto

Los estudiantes del TEC requieren de información que les permita la toma de decisiones ágiles durante los diferentes procesos del DAR; durante estos procesos se realizan trámites por cada estudiante que deben ser almacenados de manera centralizada con el fin de administrar la información de manera segura y efectiva.

Actualmente cada sistema realiza una gestión individual de cada trámite lo que ocasiona una duplicidad en la información, en los procesos, en las validaciones y en los controles. Sin contar que algunos procesos administran los datos de forma distinta a otros, siendo estos dependientes.

Los sistemas actuales manejan ciertas funciones de manera inmersa en los procesos principales, ocasionando una relación inadecuada y administración incorrecta. Como ejemplo los sistemas de planes de estudio o guía de horarios se han administrado en el área de matrícula y son vistos como procesos propietarios de la misma. Sin embargo son procesos que dan soporte a los demás procesos del DAR, por ejemplo la información de los planes de estudio se consultan desde admisión, matrícula, rendimiento académico y graduación; esto lo vuelve en procesos horizontales abarcando todo el DAR.

Un vacío que se cuenta actualmente es la administración de la seguridad en los sistemas, los cuales cuentan con controles definidos por sistema, con credenciales distintas, algunos cuentan con bitácoras, distinta administración de roles, entre otros. Es de suma importancia administrar de manera centralizada el acceso a cada sistema, utilizando credenciales únicas con los controles establecidos de manera general.

2. Descripción General

Se pretende crear un sistema que administre de forma centralizada los procesos horizontales del DAR de forma tal, que el estudiante, director y funcionarios del DAR puedan hacer uso de los demás sistemas de forma eficiente, segura y controlada.

Además de ofrecer facilidades en el desarrollo de los nuevos sistemas evitando el re trabajo de ciertos procesos claves como la administración de la seguridad, control de roles y accesos, bitacorización y centralización de los trámites.

Se pretende crear dos módulos que den soporte a la administración de los procesos de Planes de Estudio y de Guía de horarios.

3. Objetivos del proyecto

A continuación se detallan los objetivos de los sistemas de servicios:

Objetivo general:

- Diseñar un sistema que permita la automatización y centralización en la gestión de las solicitudes de los diferentes trámites realizados por los estudiantes y directores utilizando herramientas web, validando los requisitos administrativos, los requisitos académicos y los periodos definidos para tal fin en el Calendario Institucional y Académico.

Objetivos Específicos:

- Informar en forma automática al estudiante el resultado de la gestión realizada.
- Brindar al estudiante un mejor control de la información generada por cada trámite de los diferentes procesos del DAR.

- Brindar al Director de Carrera herramientas web para la gestión de la administración de su plan de estudios y de los horarios ofrecidos para cada periodo de matrícula.
- Mejorar los controles de seguridad de cada sistema mediante un proceso centralizado.

4. Expertos del área

Licda. Liseth Montero	Encargada de Planes de estudio y Guía de horarios	lmontero@itcr.ac.cr
-----------------------	---	--

5. Referencias a otros proyectos

Actualmente estos sistemas no cuentan con relación necesaria para su desarrollo, en su lugar éstos ofrecen la información a los demás sistemas del DAR.

Descripción General

1. Descripción de funciones

El sistema de servicios se enfoca que la creación de módulos que satisfagan las necesidades del DAR, estos módulos ofrecen información a los diferentes procesos por lo cual se vuelven primordiales para el funcionamiento correcto de los servicios ofrecidos a los estudiantes y directores.

A continuación se muestran las funciones que contendrá cada módulo, estos componen el sistema de servicios.

1.1 Módulo de Entidades

Actualmente la institución se encuentra organizada de dos formas, cuenta con una estructura organizacional jerárquica donde se definen las jefaturas incluyendo las sedes regionales. La segunda estructura es definida como funcional donde se especifican las relaciones de jerarquía en base a las funciones definidas. Como ejemplo a lo anterior se menciona el DAR, dentro de la estructura jerárquica la oficina de Admisión y Registro en la sede de San Carlos depende del Departamento de Vida Estudiantil que depende de la

Dirección de Sede, por lo tanto no existe una relación con el Departamento de Admisión y Registro de la sede central. En el caso de la estructura funcional esta oficina en la sede San Carlos pertenece al DAR en la sede de Cartago, el cual dicta las funciones que tiene.

Para automatizar los procesos es necesario contar con un módulo que contenga la información de la estructura organizacional contemplando la información de los nombramientos y los colaboradores en cada puesto. Con esta información es posible definir cuál es el Director que debe firmar un acta por ejemplo, o dar la autorización para un trámite en específico.

1.2 Módulo de Seguridad

En la actualidad cada sistema del DAR administra la seguridad de manera individual afectando la forma en la que los usuarios utilizan los mismos, se identifican las siguientes funciones:

✓ **Credenciales:**

- Cada sistema cuenta con credenciales distintas las cuales son definidas por los ingenieros en sistemas afectando drásticamente la confidencialidad y la integridad de la información generada.
- Son definidas directamente en las bases de datos lo que pone en peligro la integridad de las mismas dado los permisos que deben poseer los usuarios a nivel de base de datos.
- No se cuenta con protocolos de calidad de contraseña, ni con periodicidad de cambio, en algunos casos la contraseña fue definida desde los años 90 y no se cambian incluso cuando hay rotación de personal.
- En el caso de las actas, el encargado genera una contraseña a cada secretaria.

✓ **Bitácoras**

- Actualmente solo los sistemas de matrícula y de control de actas cuentan con control de bitácoras.
- No hay control de acceso a los sistemas.
- Las bitácoras son definidas en cada sistema.
- Para el acceso a la bitácora se debe solicitar al ingeniero en sistemas.

✓ **Bases de datos**

- Se manejan usuarios de bases de datos que tienen acceso a modificación de información.
- Datos duplicados en diferentes bases de datos.
- ✓ **Administración de roles**
 - Los roles y permisos son definidos a nivel de base de datos y no se cuenta con una aplicación que administre de forma manual por el encargado del proceso.

1.3 Módulo de Control de trámites

Los trámites realizados en los diferentes procesos del DAR, generan una gran cantidad de solicitudes las cuales son administradas de manera local, cada sistema almacena una solicitud sin embargo el director, estudiante o incluso el encargado no tiene forma de darle un seguimiento de forma individual, queda al criterio del encargado conocer si se tramitó la solicitud.

El objetivo es crear un módulo que administre mediante un consecutivo único el registro de cada trámite sin importar cuál sea el proceso que lo genere. Esta información estará centralizada y disponible para el que lo desee consultar.

1.4 Módulo de Planes de estudio

La administración de los planes de estudio se realiza en el DAR, sin embargo la función es aplicar los cambios provenientes por el CEDA garantizando el cumplimiento con los reglamentos establecidos por la institución.

El proceso inicia cuando el Director de Escuela dueño de los planes de estudio realiza un cambio a su plan, este es enviado al CEDA para su análisis y aprobación, una vez dado el visto bueno se envía al DAR para ser aplicado en los sistemas. En ocasiones se aprueban ciertos cambios que no son soportados por el sistema y debe ser informado al CEDA y a la escuela para su análisis.

1.5 Módulo de Guía de horarios

Los horarios de los cursos actualmente se administran en el DAR, sin embargo cada escuela es la que se encarga de enviar la guía para cada proceso de matrícula definido mediante el Calendario Institucional.

El uso de las aulas es definido por el dueño de las mismas, algunas escuelas tienen bajo su custodia aulas las cuales pueden disponer para sus horarios, las que no cuentan deben solicitarlas al DAR para su asignación.

El proceso inicia cuando la escuela crea los horarios para cada matrícula definiendo los profesores y la franja horaria por cada materia, la escuela es la que define si la materia se va a impartir en el siguiente periodo. Si la escuela cuenta con aulas propias puede destinar los horarios en las mismas. Una vez definidos los horarios se envían al DAR para ser distribuidos en las aulas custodiadas, el encargado debe analizar los choques de horario e indicar a la escuela para que realice los cambios necesarios.

2. Requisitos específicos

2.1 Módulo de Seguridad

1. Para el ingreso de los estudiantes se debe establecer un mecanismo que permita el uso de credenciales garantizando la seguridad y fortaleza. Además se debe establecer un mecanismo que no permita la suplantación de identidad.
2. Para los usuarios Directores, Profesores o funcionarios se debe implementar un mecanismo de uso de credenciales que contemple el uso del Active Directory de la institución provisto por el DATIC, lo que garantiza la fortaleza de las contraseñas.
3. El sistema permitirá la administración de los usuarios mediante roles, asignando agrupaciones de permisos. Cada usuario será asociado a un grupo de roles.
4. Se administraran las aplicaciones mediante un código único, el cual tendrá asociados funcionalidades definidas previamente por los desarrolladores del sistema.
5. Se deberá contar con un control de acceso para cada aplicación asociada.
6. Se contará con un control de bitácoras para cada aplicación asociada, permitiendo el filtro por fecha, usuario, rol, etc.

7. El sistema deberá realizar la relación de los usuarios con las entidades establecidas con el módulo de entidades.
8. El sistema será administrado vía servicios web, y tendrá la posibilidad de contar con una interfaz gráfica.

2.2 Módulo de Entidades

1. El ingreso al sistema debe realizarse mediante el uso de credenciales establecidas en el módulo de seguridad y con los roles asignados.
2. El sistema debe administrar los dos tipos de estructura organizacional que utiliza la institución.
3. Se debe permitir administrar la información para cada organización del TEC.
4. Debe contar con una administración de las sedes de la institución categorizadas por tipos.
5. El sistema deberá proveer un mecanismo para respaldar la historia de cada registro, generando un duplicado del mismo y su herencia, inactivando los registros; esto sucede al realizar cambios en cualquiera de sus características básicas.
6. Se deberá controlar el nombramiento de los funcionarios en cada entidad mediante fechas de inicio y fin en las cuales deben realizar sus labores.
7. El sistema deberá permitir agregar cualidades de cualquier tipo y asociarlas a una Entidad o a una sede en particular. Estos tipos pueden ser de tipo fotografía, observaciones, acuerdos, referencias, etc.
8. Se deberán ofrecer servicios web que permitan consultar y actualizar la información almacenada en el sistema por tipos de organización.

2.3 Módulo de Control de trámites

1. El ingreso al sistema debe realizarse mediante el uso de credenciales establecidas en el módulo de seguridad y con los roles asignados.
2. El sistema deberá categorizar los trámites en tipos asociados a las áreas del DAR con el objetivo de centralizar todas las solicitudes en un único repositorio de datos.

3. Permitir a los usuarios, crear y dar mantenimiento a los flujos de información que se presenta en cada trámite, incluyendo la creación de nuevos trámites.
4. Se deberá ofrecer información de los tiempos que cada trámite requiere para ser finalizado en su flujo.
5. Por cada solicitud a un trámite el sistema generará un consecutivo único que será asociado al usuario con el objetivo de ofrecer una forma ágil y sencilla para su seguimiento.
6. Se deberá proveer información sobre el estado en el tiempo de cada uno de los trámites realizados.
7. Se deberán proveer mecanismos de control y bitacorización por los movimientos que tenga cada trámite.
8. El sistema deberá contemplar el registro de gestiones que el usuario desee realizar por cada uno de los trámites, indicando quién es el responsable que deberá darle seguimiento.
9. Se deberá proveer una serie de servicios web que permitan a los sistemas del DAR agregar, modificar, inactivar y consultar solicitudes por categoría.

2.4 Módulo de Planes de Estudio

1. El ingreso al sistema debe realizarse mediante el uso de credenciales establecidas en el módulo de seguridad y con los roles asignados.
2. Confeccionar plan de estudio totalmente nuevo o a partir de un plan de estudio existente, controlando las diferentes etapas.
3. Modificar la información de un plan de estudio existente y asociarle una fecha de vigencia para que esté disponible para los sistemas que lo requieran.
4. Registrar materias con la información según sea requerida: código, nombre, horas, créditos, etc.
5. Registrar requisitos, co-requisitos, equivalencias y cursos de nivelación.

6. Asociar un plan de estudio a Sedes, Escuelas, Carreras.
7. Generar reportes según las necesidades del encargado del área y de las escuelas.
8. Se deberá proveer una serie de servicios web que permitan a los sistemas del DAR agregar, modificar, inactivar y consultar información.

2.5 Módulo de Guía de horarios

1. El ingreso al sistema debe realizarse mediante el uso de credenciales establecidas en el módulo de seguridad y con los roles asignados.
2. Registrar las aulas de acuerdo al responsable.
3. Realizar proyección de cursos.
4. Administrar los profesores por escuela.
5. Crear grupos por materia, definiendo los horarios y asociando profesores y aulas.
6. Controlar el profesor asignado a un grupo de una materia, incluyendo si se cambia durante el período lectivo (por incapacidad, permiso u otro).
7. Programar horarios para exámenes.
8. Imprimir y exportar guías de horarios y exámenes.
9. Reservar grupos.
10. Generar reportes según las necesidades del encargado del área y de las escuelas.
11. Se deberá proveer una serie de servicios web que permitan a los sistemas del DAR agregar, modificar, inactivar y consultar información.

3. Roles

A continuación se describen los perfiles y permisos de los usuarios identificados para el uso del sistema:

Perfil	Permiso
Encargados de área	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta general del proceso • Modificación de parámetros • Atiende consultas de los estudiante • Genera reportes

Estudiante	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta las solicitudes creadas
Director de Carrera	<ul style="list-style-type: none"> • Crea la Guía de horarios • Realiza modificaciones a los planes de estudio • Consulta estadísticas de los trámites solicitados, aprobados, rechazados o en proceso.
Encargado de Planes de estudio y Guía de horarios	<ul style="list-style-type: none"> • Administra las aulas • Define parámetros • Administra la Guía de horarios • Administra los planes de estudios • Consulta estadísticas • Generación de Reportes

4. Presupuesto

A continuación se indica el esfuerzo requerido para las actividades antes mencionadas, esto es una aproximación dado que los requerimientos son a un alto nivel.

4.1 Módulo de Seguridad

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Establecer mecanismo de autenticación para el estudiante	300	7500
Establecer mecanismo de autenticación para el Director, Profesor, Funcionarios	200	5000
Home del sistema	100	2500

Administrar Aplicaciones y funcionalidades	180	4500
Administrar Roles	100	2500
Asociar usuarios	80	2000
Administrar Bitácoras	120	3000
Creación de servicios	200	5000
Total	1280 horas	\$ 32.000,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

4.2 Módulo de Entidades

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	50	1250
Home del sistema	120	3000
Estructura organizacional	120	3000
Administración de Entidades	200	5000
Nombramientos	180	4500
Servicios	200	5000
Total	870 horas	\$ 21.750,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

4.3 Módulo de Control de trámites

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	80	2000

Home del sistema	200	5000
Categorías	180	4500
Administración del trámite	200	5000
Consulta del trámite	120	3000
Servicios Web	200	5000
Estadísticas	200	5000
Total	1100 horas	\$ 27.500,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

4.4 Módulo de Planes de Estudio

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Autenticación	100	2500
Home del sistema	400	10000
Información de perfil	80	2000
Consulta de Planes	300	7500
Administración del plan	500	12500
Creación de materias	200	5000
Reportes	300	7500
Servicios web	200	5000
Total	2080 horas	\$ 52.000,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

4.5 Módulo de Guía de horarios

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
----------------	---------------------------	---------------------

Autenticación	100	2500
Home del sistema	400	10000
Registro de aulas	100	2500
Proyección de cursos	200	5000
Administración de profesores	200	5000
Administración de Horarios	500	12500
Reserva de grupos	200	5000
Reportes	200	5000
Estadísticas	200	5000
Servicios Web	200	5000
Total	2300 horas	\$ 57.500,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

4.6 Resumen de costos

Requerimientos	Esfuerzo estimado (horas)	Costo estimado (\$)
Seguridad	1280	32000
Entidades	870	21750
Control de trámites	1100	27500
Planes de Estudio	2080	52000
Guía de Horarios	2300	57500
Total	8050 horas	\$ 201.250,00

Las horas son basadas en criterio experto por el equipo de desarrollo del DAR. El costo promedio por hora es de \$25 (USD) basado en la sugerencia del Departamento de Aprovisionamiento de la Institución.

5. Riesgos del proyecto

En este apartado se indican algunos riesgos que puedan surgir en el desarrollo del módulo.

1. Una estimación errónea en el esfuerzo requerido por lo tanto impacta el presupuesto necesario.
2. Desconocimiento de las herramientas de desarrollo.
3. Rotación de personal.
4. Falta de comunicación entre los miembros del proyecto.
5. Poca comunicación entre las partes involucradas para el levantamiento de requerimientos.

Funcionalidades del Producto

A continuación se describen los requisitos específicos que debe contener el sistema de servicios.

1. Funcionalidades del Estudiante

1. El estudiante puede consultar el listado de solicitudes de sus trámites.

2. Funcionalidades para el Director

1. El director puede realizar funciones en dos sistemas,
 - a. Planes de estudio:
 - Administrar su plan de estudios.
 - Crear un nuevo plan de estudios.
 - Modificar las materias asociadas.
 - Generar reportes.
 - b. Guía de horarios:
 - Abrir grupos.
 - Crear horarios para los procesos de matrícula
 - Asignar aulas a los horarios definidos.
 - Administrar los profesores y asignarlos a los horarios asociados.
 - Reservar grupos.
 - Generar reportes.

3. Funcionalidades del Administrador

1. El encargado de matrícula podrá realizar todas las gestiones del Director incluso del Estudiante.
2. El módulo de seguridad permitirá asociar usuarios y asignar un rol en específico.
3. Podrá configurar los módulos de control de trámites, entidades, planes de estudio y guía de horarios.
4. Podrá consultar reportes de los módulos de planes de estudio y guía de horarios.
5. El encargado tiene la posibilidad de consultar las estadísticas de todos los módulos.