

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE COMPUTACIÓN
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN COMPUTACIÓN



**PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCESOS DE
ADMISIÓN Y MATRÍCULA DEL INSTITUTO
TECNOLÓGICO DE COSTA RICA UTILIZANDO UNA
METODOLOGIA BPM.**

**Proyecto sometido a consideración de la Escuela de Computación para
optar al grado de Maestría Profesional con énfasis en Sistemas de
Información**

Marco Vinicio Gómez Gutiérrez

Profesor tutor: Ing. Ronald Monge

Cartago, Costa Rica

2014

APROBACIÓN PROYECTO FINAL

PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCESOS DE ADMISIÓN Y MATRÍCULA
DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA UTILIZANDO UNA
METODOLOGIA BPM

TRIBUNAL EXAMINADOR

Master Ronald Monge
Profesor Asesor (Visto bueno)

Ing. Carlos Loaiza Canet, MSc
Coordinador del Programa de Maestría en Computación
(Refrendo)

Dedicatoria

A mi familia Vicky, Cristina, Nelson y Raquel que son mi fuente de energía, y que han sabido despertar mis fuerzas cuando lo he necesitado, que con amor han sabido indicar las cosas que puedo mejorar en el día a día, les dedico estas páginas.

Gracias que Dios los bendiga.

Agradecimientos

A Dios, que en innumerables momentos de mi vida me ha manifestado su presencia y bondad; a mi familia, por incluirme en sus oraciones y recargarme de energía positiva para seguir adelante en las adversidades; a los compañeros del Departamento de Admisión y Registro del TEC, que me han brindado su apoyo cuando se los he solicitado, en especial los que han participado en el desarrollo de este proyecto.

A todos que Dios los bendiga, les llene su vida de prosperidad y éxito.

Epígrafe

“La mejora de procesos se logra a través del análisis de su eficacia, eficiencia y adaptabilidad”

Susan Page, 2010

RESUMEN

La mejora de los procesos de negocio le permite a una organización mantenerse competitiva e incrementar la capacidad de respuesta a sus clientes, la productividad de los trabajadores, y el retorno de la inversión.

En el Departamento de Admisión y Registro del TEC (en adelante DAR) se han invertido recursos en la descripción y en la administración de las tareas ejecutadas en las diferentes áreas, pero desde un enfoque distinto a la administración de procesos de negocio, del inglés *Business Process Management* (en adelante BPM).

Todas las tareas realizadas en el DAR, están asociadas a diferentes productos y servicios, y no era claro el objetivo de la automatización de procesos, en especial a través de los sistemas de información.

Desde un punto de vista de BPM, los sistemas de información, son una mejora de los procesos al realizar la automatización de las tareas. Los procesos deben ser analizados y adaptados a los nuevos entornos para hacerlos eficientes, y finalmente pensar en el desarrollo de sistemas.

Todas las tareas del DAR pertenecen a alguno de los procesos de admisión, matrícula, rendimiento académico o graduación.

En este proyecto se investiga, documenta y analiza los procesos de Admisión y de Matrícula del TEC, que son gestionados por el DAR, desde un punto de vista de BPM.

Este estudio presenta propuestas de mejora de los cinco subprocesos valorados como susceptibles de mejorar en admisión y en matrícula del TEC. El proyecto se limita a la definición de propuestas de mejora, quedando pendiente para realizar en un futuro, la inversión de recursos para hacer la implementación. Esta investigación servirá como documento de consulta y soporte para el desarrollo de sistemas de información.

Palabras clave:

BPM, notación BPM, DAR, Propuestas de Mejoras, Admisión, Matrícula, TEC.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE GENERAL.....	i
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
TABLA DE ILUSTRACIONES.....	vi
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	vii
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Descripción General.....	2
1.2 Antecedentes.....	4
1.2.1 Área de sistemas de información del DAR.....	7
1.3 Definición del Problema.....	8
1.4 Justificación.....	11
1.4.1 Innovación.....	13
1.4.2 Impacto.....	14
1.4.3 Profundidad.....	14
1.5 Objetivos.....	15
1.5.1 Objetivo General.....	15
1.5.2 Objetivos Específicos.....	15
1.6 Alcance.....	16
1.7 Entregables.....	17
2 MARCO TEÓRICO.....	18
2.1 Contexto institucional.....	19
2.1.1 Instituto Tecnológico de Costa Rica(TEC).....	19
2.1.2 Departamento de Admisión y Registro.....	20
2.1.3 Contexto del Área del Admisión del TEC.....	23
2.1.3.1 Objetivo general del Área de Admisión del TEC.....	23
2.1.3.2 Objetivos específicos.....	23
2.1.3.3 Relación del Área de Admisión con otras Áreas.....	23
2.1.3.4 Sistemas utilizados.....	25
2.1.3.5 Leyes y Reglamentos del Proceso de Admisión del TEC.....	25
2.1.4 Contexto del Área de Matrícula del TEC.....	27
2.1.4.1 Objetivo general del Área de Matrícula del TEC.....	27
2.1.4.2 Objetivos específicos del Matrícula.....	27

2.1.4.3	Relación del Área de Matrícula con otras Áreas	27
2.1.4.4	Sistemas utilizados en Matrícula	28
2.1.4.5	Leyes y Reglamentos del Proceso de Matrícula del TEC	29
2.2	Administración de procesos de Negocio(BPM).....	29
2.2.1	Fundamentos de la notación BPM	30
2.2.2	Suite ofimática Bizagi	31
2.2.3	Diagramación con el Modelador de Procesos Bizagi.....	33
2.2.4	Beneficios de BPM.....	35
2.2.5	Rediseño de Procesos de Negocio	36
2.2.6	Metodología de Susan Page.....	37
2.2.7	Metodología de Dan Madison.....	42
2.2.8	Análisis de subprocessos con resultados no deseados	45
2.2.9	Lentes de la metodología de Dan Madison	46
2.2.9.1	Lente de frustración.....	46
2.2.9.2	Lente de tiempo.....	47
2.2.9.3	Lente de Costo	47
2.2.9.4	Lente de la calidad	47
2.2.10	Principios de Diseño de Dan Madison	48
3	DESARROLLO METODOLÓGICO.....	49
3.1	Diseño de la investigación	49
3.2	Especificación de la metodología seguida en el proyecto	50
3.2.1	Realizar inventario de procesos	51
3.2.2	Modelado AS-IS de los procesos de Admisión y de Matrícula.....	52
3.2.3	Aplicar técnicas para el Análisis de procesos.....	53
3.2.3.1	Lente de Frustración.....	54
3.2.3.2	Subprocesos Analizados	55
3.2.3.3	Lente del Tiempo	55
3.2.3.4	Diagrama de espina de pescado	56
3.2.3.5	Hojas de Chequeo y diagrama de Pareto.....	57
3.2.3.6	Lente de Calidad	58
3.2.4	Aplicar Técnicas de Mejora de Procesos.....	59
3.2.5	Documentación de mejoras.....	60
3.3	Técnicas de recopilación de la información.....	60
3.3.1	Reuniones con dueños de procesos o encargados de Área.....	60

3.3.2	Revisión de los documentos disponibles	61
3.3.3	Entrevistas.....	61
3.3.4	Encuestas	61
3.3.5	Observación	61
3.4	Instrumentos de investigación.....	61
3.4.1	Instrumento de documentación recolectada.....	62
3.4.2	Instrumento Tabla de inventario de procesos	62
3.4.3	Instrumento Cuestionario	63
3.4.4	Instrumento Hoja de Análisis de Procesos y Valoración	63
3.4.5	Instrumento Hoja de Análisis del tiempo del ciclo del Proceso	66
3.4.6	Instrumento Espina de Pescado	67
3.4.7	Instrumento Hoja de Chequeo y Diagrama de Pareto	67
3.4.8	Instrumento de Documentación de problemas de Calidad	69
4	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	69
4.1	Admisión y Matrícula en el TEC actualmente	69
4.1.1	Procesos Administrados por el DAR	69
4.1.2	Procesos de Admisión y de Matrícula del TEC	70
4.2	Propuesta metodológica.....	71
4.2.1	Contexto de desarrollo del proyecto.....	72
4.2.2	Paso 1: Inventario de Subprocesos.....	72
4.2.3	Paso 2: Modelo AS-IS.....	77
4.2.3.1	Consideraciones iniciales	78
4.2.3.2	Diagrama general	78
4.2.3.3	Detalle de actividades.....	81
4.2.4	Paso 3: Aplicar Técnicas para el análisis	81
4.2.4.1	Lente de frustración.....	81
4.2.4.2	Subprocesos analizados	89
4.2.4.3	Lente de tiempo.....	89
4.2.4.4	Diagramas de espina de pescado(DEP).....	97
4.2.4.5	Hoja de Chequeo y diagrama de Pareto	107
4.2.4.6	Lente de calidad	118
4.2.5	Paso 4: Aplicar técnicas de Mejora.....	123
4.2.5.1	Eliminar la Burocracia.....	123
4.2.5.2	Valor agregado.....	126

4.2.5.3	Duplicidad.....	131
4.2.5.4	Simplificación	132
4.2.5.5	Tiempo de Ciclo.....	135
4.2.5.6	Automatización	137
4.2.6	Paso 5: Documentar Mejoras	140
4.2.6.1	Mejoras de procesos y Sistemas de información	143
5	CONCLUSIONES	143
5.1	Conclusiones generales.....	143
5.2	Limitaciones	145
5.3	Trabajos pendientes	146
6	RBIBLIOGRAFÍA	147
7	ANEXOS	148
7.1	Anexo 1. Actividades en el DAR	149
7.2	Anexo 2. Mapa Conceptual Actividades DAR	151
7.3	Anexo 3. Minutas de reuniones.....	152
7.3.1	MINUTA 1	152
7.3.2	MINUTA 2	153
7.3.3	MINUTA 3	154
7.3.4	MINUTA 4	156
7.4	Anexo 4. Diagramas AS-IS ADMISION	158
7.5	Anexo 5. Diagramas AS-IS MATRÍCULA.....	207

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Formularios Usados en Giras	26
Tabla 2. Valoración de los Procesos	65
Tabla 3. Información Recolectora.....	73
Tabla 4. Cuestionario de Proceso de Admisión	74
Tabla 5. Cuestionario del Proceso de Matrícula	75
Tabla 6. Inventario proceso Admisión	76
Tabla 7. Inventario del Proceso Matrícula.....	77
Tabla 8. Hoja de Análisis del Proceso de Admisión	82
Tabla 9. Hoja de Análisis del Proceso de Admisión ORDENADO.....	83
Tabla 10. Hoja de Análisis del Proceso de Matrícula	85
Tabla 11. Hoja de Análisis del Proceso de Matrícula ORDENADO.....	86
Tabla 12. Subprocesos de Admisión para Análisis	88
Tabla 13. Subprocesos de Matrícula para Análisis	88
Tabla 14. Tiempo del Ciclo de B1-Registro de Núm. Estudiantes Último Año.....	90
Tabla 15. Tiempo del Ciclo de E1-Definir sedes de examen	90
Tabla 16. Tiempo del Ciclo de G2-Generar listas de inscripciones.....	91
Tabla 17. Tiempo del Ciclo de A3-Actualizar Colegios	91
Tabla 18. Tiempo del Ciclo de H3-Digitar notas de IV Ciclo	92
Tabla 19. Tiempo del Ciclo de D-Generar Guías de horarios	93
Tabla 20. Tiempo del Ciclo de L-Autorizar Rn	94
Tabla 21. Tiempo del Ciclo de S-Incluir Materias.....	95
Tabla 22. Tiempo del Ciclo de P-Levantar Requisitos.....	95
Tabla 23. Tiempo del Ciclo de H-Reconocimiento de Materias.....	96
Tabla 24. Hoja Chequeo fallas en B1-Registro de Estudiantes de último año	108
Tabla 25. Hoja Chequeo ineficiencia en E1-Definición de sedes de Examen.....	109
Tabla 26. Hoja Chequeo incorrecta G2-Generación de listas de inscripción	110
Tabla 27. Hoja Chequeo errores en A3-Actualización de información de colegios.....	111
Tabla 28. Hoja Chequeo descoordinación en H3-Digitación de notas IV ciclo	113
Tabla 29. Hoja Chequeo ineficiencia D-Generación de guías de horario	114
Tabla 30. Hoja Chequeo errores en L-Autorización Rn.....	115
Tabla 31. Hoja Chequeo Ineficiencia en S-Inclusión de Materias.....	116
Tabla 32. Hoja Chequeo deficiente ejecución P-Levantamiento de Requisitos	117
Tabla 33. Hoja Chequeo errores en H-Reconocimiento de materias	118
Tabla 34. Documento de problemas de Calidad en el proceso de Admisión	120
Tabla 35. Documento de problemas de Calidad en el proceso de Matrícula.....	122
Tabla 36 Eliminación de Burocracia-Hallazgos y Puntos de mejora.....	125
Tabla 37. Tablas Análisis de Valor Agregado para Subprocesos de Admisión	128
Tabla 38. Tablas Análisis de Valor Agregado para Subprocesos de Matrícula.....	130
Tabla 39. Simplificación de Subprocesos. Hallazgos y Punto de Mejora.....	134
Tabla 40. Tiempo de Ciclo de Subprocesos Según Experto.....	136
Tabla 41. Subprocesos con alto consumo de tiempo en el ciclo.....	136
Tabla 42. Aplicación de Técnica de automatización y Puntos de mejora	139
Tabla 43. Iniciativas de Mejora.....	142

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Procesos de DAR	20
Ilustración 2. Organigrama del DAR	22
Ilustración 3. Dimensión de BPM. Fuente (Mariaca-Tarqui, 2009)	30
Ilustración 4. Ej. Diagrama Notación BPM, Fuente: (Barrientos, 2008, pág. 10)	33
Ilustración 5. Modelador de Procesos Bizagi. Fuente (Bizagi, 2013).....	34
Ilustración 6. Adaptación de los Pasos de la Metodología de Susan Page.	37
Ilustración 7. Adaptación Rueda Técnicas de Mejora. Fuente (Page, 2010, pág. 142).....	40
Ilustración 8. Adaptación Pasos de Rediseño. Fuente: (Madison, 2005, pág. 78).....	43
Ilustración 9. Metodología de Trabajo	51
Ilustración 10. Plantilla Documentos Recolectados.....	62
Ilustración 11. Plantilla de inventario de procesos.....	62
Ilustración 12. Plantilla Cuestionario Dueño Proceso.....	63
Ilustración 13. Plantilla Hoja de Análisis de Subprocesos y Tareas	65
Ilustración 14. Plantilla Hoja de Análisis del tiempo del ciclo del Proceso	66
Ilustración 15. Ejemplo de Diagrama espina de pescado	67
Ilustración 16. Plantilla de Hoja de Chequeo Causa-Efecto	68
Ilustración 17. Ejemplo diagrama de Pareto de Causa-Efecto.....	68
Ilustración 18. Proceso de ADMISION del TEC.....	79
Ilustración 19. Proceso de MATRÍCULA del TEC	80
Ilustración 20. DEP B1-Registro de estudiantes de último Año.....	98
Ilustración 21. DEP E1-Definición de Sedes de Examen.....	99
Ilustración 22. DEP G2-Generación de listas de inscripción.....	100
Ilustración 23. DEP H3-Digitación de Notas IV Ciclo	101
Ilustración 24. DEP A3-Actualización de información de Colegios	102
Ilustración 25. DEP D-Generación de guías de horario	103
Ilustración 26. DEP L-Autorización de Rn.....	104
Ilustración 27. DEP P-Levantamiento de Requisitos	105
Ilustración 28. DEP S-Inclusión de Materias.....	106
Ilustración 29. DEP H-Reconocimiento de Materias	107
Ilustración 30. Diagrama Pareto fallas B1-Registro de estudiantes último año	109
Ilustración 31. Diagrama Pareto fallas E1-Definición de sedes de Examen	110
Ilustración 32. Diagrama Pareto incorrecta G2-Generación de listas de inscripción.....	111
Ilustración 33. Diagrama Pareto Fallas A3-Actualización de información de colegios	112
Ilustración 34. Diagrama Pareto descoordinación H3-Digitación de notas IV ciclo	113
Ilustración 35. Diagrama Pareto ineficiencia en D-Generación de Guías de Horario	114
Ilustración 36. Diagrama Pareto errores L-Autorización de Rn	115
Ilustración 37. Diagrama Pareto S-Inclusión de Materias	116
Ilustración 38. Diagrama Pareto deficiente ejecución P-Levantamiento de requisitos.....	117
Ilustración 39. Diagrama Pareto errores en H-Reconocimiento de Materias	118

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

BPM: Business Process Management, Administración de Procesos de Negocio.

BPMN: Business Process Management Notation, Notación de Administración Procesos de Negocio.

DAR: Departamento de Admisión y Registro del Tecnológico de Costa Rica.

UCR: Universidad de Costa Rica

UNA: Universidad Nacional de Costa Rica.

TEC: Tecnológico de Costa Rica.

DEP: Diagrama Espina de Pescado

DATIC: Departamento de Administración de Tecnologías de información y Comunicación.

1 INTRODUCCIÓN

El Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) es una universidad pública, que debe ir al ritmo de las tecnologías, y de las necesidades de los estudiantes, que son la materia prima y razón de ser de la institución.

En el Departamento de Admisión y Registro del TEC (DAR) se tiene el primer contacto con los nuevos estudiantes, se encarga de llevar el control del rendimiento académico de cada estudiante en las respectivas carreras, y tiene la responsabilidad de validar y otorgar los títulos de finalización de estudios, cuando los estudiantes terminan el programa que iniciaron años atrás.

La finalización de estudios y obtención de un título universitario es uno de los objetivos más importantes para los estudiantes. Por medio de ese documento se comprueba la finalización de su carrera universitaria y se abre la posibilidad de integrarse como empresarios o trabajadores de las diversas empresas privadas o instituciones públicas de Costa Rica y otros países.

Cuando un estudiante es admitido y decide ingresar al TEC, el DAR es quien inicia los procesos de integración a la institución y registra toda la información que se asocia con la carrera que decidió estudiar. El DAR lleva el control del rendimiento académico y cuando cumple con todos los requisitos del respectivo plan de estudio, el estudiante recibirá un título el día de la graduación.

El DAR tiene claramente definidos cuatro procesos que también son llamados áreas por los funcionarios, y son admisión, matrícula, rendimiento académico y graduación. En el DAR se realizan una definida cantidad de subprocesos y tareas, algunas son repetitivas, como ocurre con la matrícula que se realiza varias veces durante el año. Los servicios que brinda al DAR a

los estudiantes implican una interacción entre tres actores generales, definidos como funcionarios, escuelas y estudiantes.

Este proyecto tiene por objetivo realizar una propuesta de mejoras utilizando metodologías de administración de procesos de negocios de los procesos de admisión y de matrícula del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Según Susan Page (Page, 2010, pág. 12), la mejora de procesos se logra a través del análisis de su eficacia, eficiencia y adaptabilidad por lo que en este proyecto se pretende describir y analizar las áreas y procesos, así como los productos y servicios brindados por del DAR. Al identificar los procesos y los actores participantes, además de las relaciones y flujo de información con otras áreas del TEC, se tendrá las bases para realizar el estudio definido por la metodología adaptada.

Se espera que al finalizar este estudio se cuente con una documentación que sustente las mejoras que se deban realizar en los procesos de admisión y de matrícula del TEC, como etapa previa a la automatización, por medio del desarrollo de nuevos sistema de *software*.

1.1 Descripción general.

El proyecto Propuesta de mejora de los procesos de admisión y matrícula del TEC utilizando una metodología BPM, se concentra en las actividades realizadas en el Departamento de Admisión y Registro del TEC (DAR). Se investiga, documenta y analiza dónde se inicia y finaliza las diferentes actividades, así como los actores participantes. A pesar que los recursos de información y los servicios prestados giran alrededor del DAR, en cada una de las etapas de Admisión y de Matrícula se involucran otras entidades¹, dentro y fuera del TEC.

¹ Entidades: Áreas o departamentos que participan y están involucradas en el proceso.

El proceso de Admisión del TEC consiste en una serie de subprocesos y tareas secuenciales y dependientes a lo largo del año lectivo, y el objetivo es atraer, seleccionar y guiar a la población estudiantil que iniciará estudios el año siguiente al que se realizan las actividades. El nivel de complejidad del proceso de admisión del TEC se hace mayor al intervenir el convenio de cooperación conjunta, que distribuye todas las tareas relacionadas para la obtención y entrega de información a cada colegio de Costa Rica, que cuente con estudiantes que estén cursando el último año. En el convenio participan la Universidad de Costa Rica (UCR), Universidad Nacional (UNA) y el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC). Las tareas compartidas se realizan previamente a la realización de la prueba de admisión, que incluyen la primera y segunda visita a los colegios, llamadas giras. La tercera gira del TEC consiste en entregar los resultados de las pruebas de admisión, según el estado: admitido o elegible². Adicionalmente se entrega la información del procedimiento para ingresar a los estudiantes admitidos.

El proceso de matrícula es un proceso que se repite durante el año lectivo y se realiza para los estudiantes nuevos, o para los regulares según el periodo definido como bimestre, trimestre, cuatrimestre, semestre, anual y verano. Este proceso involucra, principalmente áreas a lo interno de la institución, al igual que el proceso de admisión.

Como se verá más adelante, se ha descubierto que muchos de los procesos son automatizados por sistemas legados (Regiomontana, 2013), pero quizás lo peor es que existen una gran cantidad de subprocesos y tareas que se realizan de forma manual.

Este proyecto se ha subdividido en capítulos de forma que sea posible seguir un orden lógico, que facilite el desarrollo y comprensión. En el capítulo de Introducción se establecen las bases

² En espera por un cupo disponible luego de la primera matrícula.

para la investigación, llegando a un nivel de profundidad que permita conocer el contexto, las razones para del desarrollo, alcance y lo que se espera de la investigación.

En el segundo capítulo, presentado como Marco Teórico, se define el contexto institucional del TEC, permitiendo ubicar el proceso de admisión y de matrícula. Además, se abarca aspectos teóricos, como el modelado AS-IS, y cómo es posible obtener una mejor comprensión de los procesos estudiados en una forma gráfica por medio de la notación BPM.

En el capítulo de Desarrollo Metodológico se presenta la metodología y detalles de las etapas que se siguen, mostrando un orden secuencial donde cada etapa es proveedora de la siguiente. Se utilizan las herramientas necesarias que permitan obtener la información requerida para realizar los análisis.

En el capítulo 4, llamado Análisis de Resultados, se analiza la información aplicando, la metodología definida, que es parte de las metodologías y herramientas desarrollada por Dan Madison (Madison, 2005) y Susan Page (Page, 2010). En este capítulo, se concreta las mejoras a los subprocesos y tareas analizadas.

En el último capítulo, llamado conclusiones se presenta las experiencias capitalizadas y se menciona sobre el logro o no de los objetivos, así como la aceptabilidad de la metodología utilizada.

1.2 Antecedentes.

El Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) es una universidad pública, que inició sus funciones en 1971 (Instituto-Tecnológico, 2013).

El TEC es una institución nacional autónoma de educación superior universitaria, dedicada a la docencia, la investigación y la extensión de la tecnología y ciencias conexas para el desarrollo de Costa Rica.

El TEC fue creado mediante la Ley No. 4777 del 10 de junio de 1971 (Instituto-Tecnológico, 2013). En su estructura organizativa se destacan las siguientes instancias:

Asamblea Institucional: máxima autoridad del TEC

Consejo Institucional: órgano directivo superior del TEC

Rector: es el funcionario de más alta jerarquía ejecutiva del TEC

El TEC posee tres sedes adicionales a la sede central ubicada en la provincia de Cartago. Las sedes están en la provincia de San José específicamente en Barrio Amón y dos en la provincia de Alajuela, ubicados en el cantón Central y en San Carlos, además de la sede recientemente abierta en el 2013 en la provincia de Limón.

La misión y visión del Instituto Tecnológico de Costa Rica se definen como sigue:

La misión de ITCR es (Instituto-Tecnológico, 2013):

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 es (Instituto-Tecnológico, 2013):

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.

El Tecnológico de Costa Rica está dividido en cuatro vicerrectorías las cuales brindan servicios a los estudiantes, profesores, funcionarios y la sociedad.

Vicerrectoría de Administración, es la encargada de ejecutar las políticas administrativas apoyando las actividades como la docencia, la investigación y extensión. Esta 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 relacionada con 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.

El Departamento de Admisión y Registro (DAR) del Tecnológico de Costa Rica actualmente pertenece a la Vicerrectoría de Vida Estudiantil y Servicios Académicos (VIESA).

En forma general el DAR está compuesto por cuatro áreas, que son correspondientes a procesos según sistemas de información, datos y microprocesos (Jeston, John; Nelis, Johan, 2006).

Adicional se cuenta con otras dos áreas que son Información del estudiante y General, que proveen información y servicios a las cuatro áreas mencionadas previamente.

1. Admisión
2. Matrícula
3. Rendimiento Académico
4. Graduación
5. Información del Estudiante.
6. General

1.2.1 Área de sistemas de información del DAR

Cada una de las primeras cuatro áreas mencionadas anteriormente gestiona el proceso respectivo. Están claramente definidos los procesos de admisión, matrícula, rendimiento académico y graduación.

Las actividades del DAR siguen un orden secuencial iniciando en el proceso de admisión y finalizando en el proceso de graduación, donde el Área de Información del Estudiante y el área definida como General, como se mencionó, previamente proveen recursos de información.

Las diferentes áreas proveen y requieren datos necesarios para otorgar los diversos productos y servicios que ofrece el DAR. Es claro que algunos funcionarios realizan tareas que relacionan a dos o más áreas. Resulta de gran importancia desarrollar sistemas de información desde el punto de vista de procesos, así la automatización se realizará sobre procesos eficientes y eficaces, para lograr un mejor entendimiento y gestión del Departamento.

Se han invertido recursos para la documentación, conocimiento y mejora de las áreas del DAR, y se han logrado obtener productos, pero desde un punto de vista de las tareas que realizan los funcionarios. Los documentos obtenidos están enfocados en áreas de trabajo, lo que se llama

en administración de procesos, silos (Merchán Herrera, 2013). Los silos frecuentemente son el resultado del crecimiento y especialización de las áreas, para una mejor gestión, pero tienen el inconveniente de que se puede perder la perspectiva de los objetivos generales.

El área de sistemas del DAR, es el encargado de mantener y desarrollar los sistemas de información que permiten automatizar algunas de las tareas de los procesos, y le corresponde motivar para realizar una gestión basada en procesos, de forma que los desarrollos sean orientados y soporten esa filosofía.

1.3 Definición del problema

Actualmente el Departamento de Admisión y Registro del TEC no cuenta con una documentación de los servicios desde un punto de vista de procesos y el desarrollo de sistemas de información no se realizó enfocándolo como mejoras de los procesos, por medio de la automatización. Adicionalmente no se ha aplicado ninguna metodología de BPM, de forma que no es posible verificar si actualmente se sigue algún o algunos principios de diseño de procesos.

Los servicios brindados por el DAR implican la ejecución de varios procesos, que involucran principalmente tres actores generales definidos como, funcionarios, escuelas y estudiantes. El departamento de Admisión y Registro (DAR) está dividido en cuatro grandes áreas, Admisión, Matrícula, Rendimiento académico, y Graduación; además de las áreas de Información del estudiante y área general, que son los proveedores de información y servicios para las otras áreas. Hay una gran cantidad de subprocesos que involucran áreas no solo del DAR sino también de otros departamentos del TEC y escuelas.

Según Dan Madison (Madison, 2005), se pueden observar indicios de problemas en los procesos según cuatro lentes, específicamente frustración, costos, calidad y tiempos. En un

observación rápida de los servicios brindados del DAR, se ha notado frustración de algunos funcionarios que son dueños³ (Page, 2010, pág. 22) o que participan de los procesos, así como usuarios cuando utilizan servicios de Admisión y de Matrícula, que se corroboran al escuchar quejas y comentarios entre estudiantes y funcionarios del TEC, que se han confirmado en las entrevista desarrolladas para el presente proyecto. También, probablemente la inversión de tiempo en los subprocesos de admisión y matrícula sea excesivo debido a que siempre se requieren estudiantes asistentes en labores que quizás podrían automatizarse. Por otro lado, se ha observado duplicación de información, en documentos y bases de datos. Actualmente no existe documentación de una evaluación de ninguno de los cuatro procesos, que justifique si son o no eficientes, o si son susceptibles a ser mejorados.

Mantener la información actualizada sobre los procesos es importante para lograr eficiencia en las diferentes tareas y ajustarlas al entorno. Lo anterior amerita que las herramientas utilizadas para documentar, tengan la suficiente flexibilidad, de forma que faciliten, no solo actualizar la información de los procesos, sino también la misma documentación. El análisis de los procesos, permite encontrar hallazgos que permitirán realizar propuestas de mejoras.

Para lograr hacer propuestas de mejora, es de gran ayuda utilizar herramientas de Administración de procesos de negocios (BPM) con una metodología que se ajuste a realidad del DAR, además de una notación de diagramación de procesos estandarizada, como la notación BPM (Barrientos, 2008).

Es un principio del desarrollo de sistemas de información, conocer y mejorar los procesos antes de automatizarlos, debido a que de lo contrario se automatiza ineficiencia. (Jeston, John; Nelis, Johan, 2006), desde este punto de vista, el DAR está en las etapas previas al desarrollo de los

³ Dueño de proceso: del inglés *Business Process Owner*, se refiere al responsable del proceso.

sistemas de información, aprovechando un préstamo del Fondo Mundial por aproximadamente \$500,000. Este fondo se ha aprobado y será utilizado para el desarrollo de nuevos sistemas de información para el año 2014 por lo que surge la imperiosa necesidad de tener definidos los servicios y procesos, de manera que puedan ser optimizados, y que sea posible implementar sistemas eficientes y ajustados a la realidad del Departamento de Admisión y Registro, y al TEC en general.

Los sistemas que se utilizan actualmente en el DAR fueron desarrollados hace más de 15 años con las herramientas existentes en ese momento, específicamente Visual Basic 3.0. Debido a la antigüedad de los sistemas, ahora son denominados sistemas legados (Regiomontana, 2013), y presentan muchos problemas debido principalmente obsolescencia tecnológica; en total son 28 sistemas que aún están en producción y son utilizados en procesos de admisión, matrícula, rendimiento académico y graduación. Actualmente solo dos analistas de sistemas del DAR están capacitados, desde un punto de vista de conocimiento de la herramienta de desarrollo, para proporcionar soporte a esos sistemas, por lo que existe un alto riesgo de que ocurra una crisis, si el recurso humano no estuviera disponible.

Desde hace muchos años el TEC ha tenido sedes en las provincias de Cartago, San José, San Carlos y Alajuela, y en este año 2014 en Limón (Instituto-Tecnológico, 2013). El DAR ha participado en el desarrollo de algunos proyectos de sistemas *web* (Know-Do, 2013) , en conjunto las otras universidades públicas, por medio del Consejo Nacional de Rectores; CONARE; y se ha conocido y experimentado los beneficios de los sistemas con esas tecnologías (Informatica-Hoy, 2013). Según el actual director del DAR, Giovanni Rojas ha surgido la necesidad de que las diferentes sedes del TEC estén interconectadas por medio de sistemas *web*, de forma que sea posible contar con información confiable, exacta y actualizada.

Este proyecto permitirá obtener la documentación que podrá ser utilizada para consulta y base para el desarrollo de proyectos de *software*, similar a un *framework*⁴. Es necesario contar con una documentación de los subprocesos y tareas actuales relacionados con admisión y matrícula del TEC. La documentación ayuda a definir propuestas de mejora, por medio del análisis de su eficacia, eficiencia y adaptabilidad (Page, 2010, pág. 22). También, al tener una documentación basada en una notación estandarizada y usando una metodología que se ajuste al DAR, se podrá contar con una base de conocimiento para los proyectos, tanto para desarrollar en el área de sistemas del DAR, como por las empresas externas que participen.

1.4 Justificación.

En las últimas décadas, Costa Rica ha tenido una mayor apertura a otras opciones de estudio en educación superior, específicamente las universidades privadas, lo que se ha convertido en competencia por la población estudiantil que espera recibir el TEC, sin considerar las otras universidades públicas que compiten entre sí.

Al ser el Instituto Tecnológico de Costa Rica, TEC una institución de gran renombre en Costa Rica e internacionalmente, debe mantenerse a la vanguardia en la utilización de las últimas tecnologías, y brindar a todas las personas involucradas los servicios que necesiten.

Tener procesos eficientes, implica el ahorro de recursos, y eso se logra por la implementación y aplicación de buenas prácticas que sugieren la Administración de Procesos de Negocio (BPM-Instute, Daniel Madison, 2013), y eso constituye un beneficio para los estudiantes, profesores, funcionarios y las escuelas.

⁴ Framework: Conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia.

El DAR, realiza el primer contacto con las personas de primer ingreso y brinda servicios a los estudiantes, funcionarios y público en general mientras dura el tiempo de estudios de un estudiante en la institución por lo que resulta de imperiosa necesidad conocer y documentar los procesos de negocio de admisión y matrícula del TEC, para luego realizar un análisis que permita presentar una propuesta de mejora en los procesos que lo ameriten.

Un documento que indique como mejorar los procesos ayudará a lograr una optimización de los recursos. Se podrá contar con un documento que funcione como *framework*, y que ayude en el desarrollo de sistemas que satisfagan las demandas de los servicios, según las condiciones actuales imperantes en el TEC.

La documentación usando metodologías y notación BPM permite estandarizar la información acerca de los subprocesos y tareas de los procesos de Admisión y de Matrícula, de manera que puedan actualizarse y ajustarse a los cambios generados para los objetivos planteados, en el DAR y para el TEC.

Por otra parte, hay que acotar que anualmente el DAR recibe un presupuesto, que hay que optimizar para abarcar todas las necesidades. El tener un conocimiento de los procesos y actores involucrados, es el primer paso para lograr una mejora de los procesos y tareas, de forma tal, que provoque una reacción recíproca con el presupuesto anual, y pueda detectar y justificar necesidades no visibles a simple vista. Para el año 2014, se contará con fondos del Banco Mundial por un monto de \$500,000 para actualizar los sistemas legados del DAR. Estos fondos se podrán utilizar en desarrollos del Área de sistemas del DAR y la contratación de Empresas externas. Se debe tener los procesos documentados, analizados y mejorados en el

caso en que lo amerite, para que el desarrollo tenga un documento de consulta y comparación para los sistemas que se desarrollarán.

1.4.1 Innovación.

En este proyecto se utilizará una adaptación de la metodología de Daniel J. Madison (Madison, 2005, pág. 78), Susan Page (Page, 2010, pág. 7) y la notación BPM (Barrientos, 2008), que permitirá definir, diagramar y analizar los procesos de admisión y matrícula del TEC. Con el desarrollo de este proyecto se espera obtener un documento que se convierta en un *framework* que sustente y apoye el desarrollo de sistemas de información modernos, con un nivel razonable de mejora en el caso de que sea necesario, y lograr minimizar los problemas actuales. El área de Desarrollo de Sistemas del DAR hasta ahora ha iniciado las etapas de desarrollo en la recolección y análisis de requerimientos, sin contar con una etapa previa de análisis de procesos, y por consiguiente sin un enfoque a procesos.

En los últimos años se ha involucrado a estudiantes asistentes o a los que están finalizando la carrera, especialmente de la carrera de Ingeniería en Computación del TEC, para automatizar y solucionar problemas puntuales, pero los resultados no han llegado a ser buenos. Los proyectos de desarrollo son apilados en los archivos del área de desarrollo del DAR como testigos de una mala planificación, organización y control del desarrollo de sistemas.

Los productos de este proyecto sugieren un enfoque diferente para el desarrollo de sistemas, específicamente orientada a procesos.

Este proyecto impulsa al cambio del modelo de desarrollo y metodologías utilizadas por el área de Desarrollo de Sistemas del DAR. La innovación es sugerida al motivar la realización de un análisis previo de los procesos antes del desarrollo de sistemas de información. La innovación

se plantea a partir de la definición de los procesos usando metodologías BPM, y diagramación usando la notación de procesos de negocio, en inglés Business Process Management Notation, BPMN (Madison, 2005), que son conceptos que han emergido en los últimos años y suponen facilitar el entendimiento y la simplificación de un modelo de negocios orientado a procesos.

1.4.2 Impacto.

El análisis de los procesos de admisión y de matrícula, junto con una propuesta de mejora, sugieren el replanteamiento de los servicios relacionados con los procesos, debido a que si la propuesta tiene buena aceptación, es muy probable que este proyecto, cambie la forma en que trabajen los funcionarios, la organización de las diferentes áreas, como se realizan las tareas, el presupuesto anual asignado al Departamento, y también, los objetivos definidos en su plan estratégico.

Es importante considerar que muchos procesos presentan un alto grado de madurez, por haberse realizado durante muchos años, incluso es muy probable que algunos subprocesos no estén automatizados, realizándose manualmente, por funcionarios muy conocedores del negocio, y en general de las tareas que se llevan a cabo en el DAR. Considerando lo mencionado anteriormente, este proyecto abarca principalmente aquellos subprocesos que son críticos y que muestren de alguna manera, que no utilizan principios de diseño como lo plantea la metodología de Dan Madison (Madison, 2005).

1.4.3 Profundidad.

Se espera diagramar y documentar los procesos de admisión y de matrícula hasta el orden de tareas, analizarlos utilizando la herramienta de diagramación Bizagi para la notación BPM. Se considera los actores que participan y las interrelaciones entre las grandes áreas del Departamento de Admisión y Registro, Rendimiento Académico y Graduación, tomando en

cuenta el área de información estudiantil y área general que provee los datos requeridos para cada Área.

El presente proyecto no llegará a usar una suite BPM, es decir no llega hasta el “llegar a ser” (TO BE) según la metodología de Madison (Madison, 2005, pág. 85), ni se planteará una reingeniería de procesos, definiendo un nivel de profundidad que llega hasta una propuesta de mejoras sin llegar a implementarlas.

En el primer paso de la metodología diseñada, se analizan todos los subprocesos de los procesos de admisión y de matrícula, pero luego se seleccionan cinco de cada uno a los cuales se les aplican los otros pasos de la metodología.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General.

Elaborar una propuesta de mejora de los subprocesos y tareas de los procesos de admisión y matrícula del Instituto Tecnológico de Costa Rica utilizando una metodología BPM.

1.5.2 Objetivos específicos.

1. Definir por medio de diagramación los procesos de admisión y de matrícula del TEC tal como están implementados actualmente, usando una notación BPM.
2. Analizar los procesos de admisión y matrícula del TEC utilizando una adaptación de las metodologías de Dan Madison (Madison, 2005) y Susan Page (Page, 2010).
3. Introducir un enfoque BPM a los actores de los procesos de admisión y registro del DAR, por medio de la participación activa en este proyecto.

4. Promover la mejora de la comunicación y coordinación entre las diferentes áreas del DAR y de los actores que participan en los procesos de admisión y matrícula.
5. Realizar una propuesta de mejoras para los procesos de negocio de admisión y matrícula del TEC, que sirva de herramienta base y/o consulta para el desarrollo de sistemas de acuerdo con el escenario actual.

1.6 Alcance.

El presente proyecto se limita a los procesos de admisión y de matrícula del TEC. Se realiza la diagramación de todas las tareas, posteriormente se aplica una herramienta de análisis para seleccionar los cinco subprocesos que presentan más problemas. Solamente sobre los cinco subprocesos seleccionados de cada proceso, se aplican el resto de las herramientas de análisis, técnicas de mejora y se documentan las propuestas de mejora.

El Departamento de Admisión y Registro del TEC (DAR) es el encargado de gestionar los procesos de admisión y matrícula, y aunque está compuesto por otras áreas y un grupo de tareas extenso, como se detalla en el Anexo 1 y Anexo 2 de este documento, por limitaciones de tiempo y volumen de actividades, solo se trabaja en los procesos de admisión y de matrícula, seleccionando solamente los 5 subprocesos más susceptibles a mejoras.

En la etapa de análisis se utiliza algunas de las herramientas de Dan Madison, Susan Page, y otras creadas específicamente para el presente proyecto. En el análisis de los cuatro lentes del presente proyecto solo se basará en frustración, tiempo y calidad, no se aplicará el lente de costos.

Solamente se utiliza la adaptación de las metodologías de Dan Madison y Susan Page, sin tomar en cuenta o mezclar otras como la de Jeston o Harmon, porque se ha considerado, que la adaptación es la que más se ajusta al contexto del proyecto.

La administración de procesos de negocios, BPM, se divide en dos partes, el “AS-IS”, es decir como son los procesos actualmente, y el “To Be”, es decir cómo serán en futuro (Madison, 2005), denotando la utilización de herramientas que implementan los proyectos mejorados, llamadas suite. El presente proyecto no llega a la implementación de las mejoras de procesos encontradas, ni se usa herramientas de automatización, sino que el alcance llega hasta realizar una propuesta de mejoras de los procesos, y que puedan ser implementadas en otro proyecto o utilizadas como base y/o consulta para el desarrollo de sistemas de información a la medida.

En caso de que los resultados de esta investigación motiven a las autoridades del DAR a aplicar las mejoras de automatización en los subprocesos analizados, y al desarrollo de algún *software*, se utilizarán las metodologías y tecnologías definidas por el área de Sistemas de Información del DAR, que a la vez sigue los estándares del TEC y que son verificados por el DATIC (Departamento de Administración de Tecnologías de Información y Comunicación).

1.7 Entregables.

Según los objetivos específicos mencionados previamente, se presenta los productos de este proyecto.

- a. Modelo “AS-IS” de los procesos de admisión y de matrícula del TEC, utilizando la notación BPM.
- b. Documento con la arquitectura inicial de procesos.

- c. Documentación con la descripción detallada de las técnicas y herramientas aplicadas que contienen las principales deficiencias y puntos de mejora identificados en los procesos de admisión y registro.
- d. Documento con las propuestas de mejoras, de los procesos de admisión y de matrícula del TEC.

2 MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo del proyecto resulta de gran relevancia conocer algunos conceptos básicos. Estos permitirán abarcar los diferentes aspectos mencionados en toda la documentación.

El Departamento de Admisión y Registro del TEC (DAR) es el encargado de administrar los procesos de admisión y de matrícula. Resulta de gran importancia promover un enfoque a procesos⁵, para lograr los objetivos con mayor eficiencia y eficacia. Los procesos mejorados, impactan positivamente muchos aspectos, pero los más beneficiados son los clientes internos y externos a la institución que requieren de productos y servicios.

Las Propuestas de mejoras de los procesos de admisión y de matrícula utilizando una metodología BPM, no tendrán por entregable los procesos con las mejoras implementadas; sin embargo los conocimientos que se han adquirido aportan las bases suficientes para aplicarlas y hacer el modelado de los procesos mejorados.

Se espera que la información obtenida y documentada con la realización de este proyecto, sea considerada un *framework*⁶ de consulta y referencia. Los entregables de este trabajo, específicamente las propuestas de mejora, pueden ser de gran utilidad previamente a la automatización de procesos.

⁵ Enfoque a procesos : pensar en los procesos como la fundación de la organización (Page, 2010, pág. 2)

⁶ Framework: Conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios.

2.1 Contexto institucional

El Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) es una universidad pública. Bajo condiciones normales, para el ingreso de un nuevo estudiante a la institución el solicitante debe realizar un examen de admisión. Sin embargo existen otros mecanismos de ingreso como la exención de examen, convenio de articulación y cooperación de la educación (Instituto-Tecnológico, 2013). Al TEC también pueden ingresar estudiantes de otros grados académicos, como licenciaturas y maestrías. Estos ingresos son validados y aprobados por las escuelas según el calendario académico del TEC⁷.

Luego que el estudiante ingresa al TEC, debe matricular los cursos que desea llevar según la modalidad del periodo que el plan de estudio le indica, que puede ser bimestre, trimestre, cuatrimestre, semestre o anual.

2.1.1 Instituto Tecnológico de Costa Rica(TEC)

El Tecnológico de Costa Rica (TEC) es una institución nacional autónoma de educación superior universitaria, dedicada a la docencia, la investigación y la extensión de la tecnología y ciencias conexas para el desarrollo de Costa Rica. Fue creado mediante ley n.º 4777 del 10 de junio de 1971 (Instituto-Tecnológico, 2013). En su estructura organizativa se destacan las siguientes instancias:

- Asamblea Institucional: máxima autoridad del TEC.
- Consejo Institucional: órgano directivo superior del TEC.
- Rector: el rector es el funcionario de más alta jerarquía ejecutiva del TEC.

⁷ Fechas límites de diferentes actividades del TEC, definidos por el Área de Calendario Académico del DAR, al principio de cada año.

- Vicerrectorías: para cumplir con sus políticas específicas, el TEC cuenta con cuatro, Docencia, Investigación y Extensión, Administración y Bienestar Estudiantil.

El DAR pertenece a la Vicerrectoría de Bienestar Estudiantil y Servicios Académicos (VIESA) a la que también pertenecen otros departamentos como Trabajo Social, Salud, Orientación y Psicología.

El DAR es el encargado de Administrar los procesos de Admisión, Matrícula, Rendimiento Académico y Graduación. Cada proceso es atendido por uno o un grupo de funcionarios, que realizan diversas tareas, que permiten brindar todos los servicios requeridos por estudiantes, funcionarios, escuelas y público en general.

2.1.2 Departamento de Admisión y Registro

El Departamento de Admisión y Registro del TEC (DAR) es proveedor de información para el resto de instancias del TEC como Financiero, Orientación y Psicología, Trabajo Social y Salud, las escuelas, el TEC-Digital, Biblioteca y Oficina de Planificación.

Cada servicio está cubierto por áreas definidas y las diferentes actividades se realizan en procesos complejos que implican la utilización de sistemas de información y recursos humanos especializados. Otras áreas como Trámites Estudiantiles, Guías de horarios, Puesto de información y Expedientes Estudiantiles son proveedores o consumidores de recursos de información.

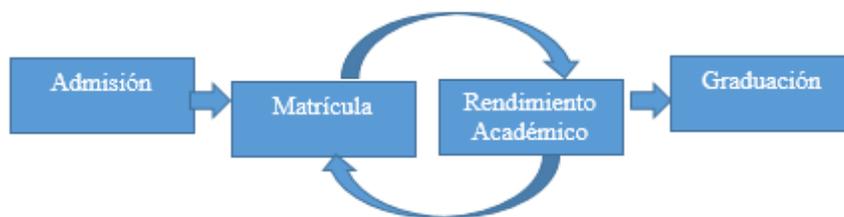


Ilustración 1. Procesos de DAR

En los diferentes subprocesos y tareas que gestiona el DAR participan varios actores o roles del TEC o externos, pero todos pueden categorizarse dentro el grupo de estudiantes, escuelas, funcionarios o externos.

A continuación se presenta el organigrama del Departamento de Admisión y Registro. Puede observarse que la máxima autoridad ejecutiva es el director, y hay un Consejo de departamento compuesto por doce personas que incluyen, diez funcionarios del DAR y dos representantes de los estudiantes y asignados por la Asociación de Estudiantes del TEC (FEITEC).

En el organigrama se aprecia el área de Sistemas de información, que tiene funciones de mantenimiento de sistemas en producción y desarrollo de nuevos sistemas de información.

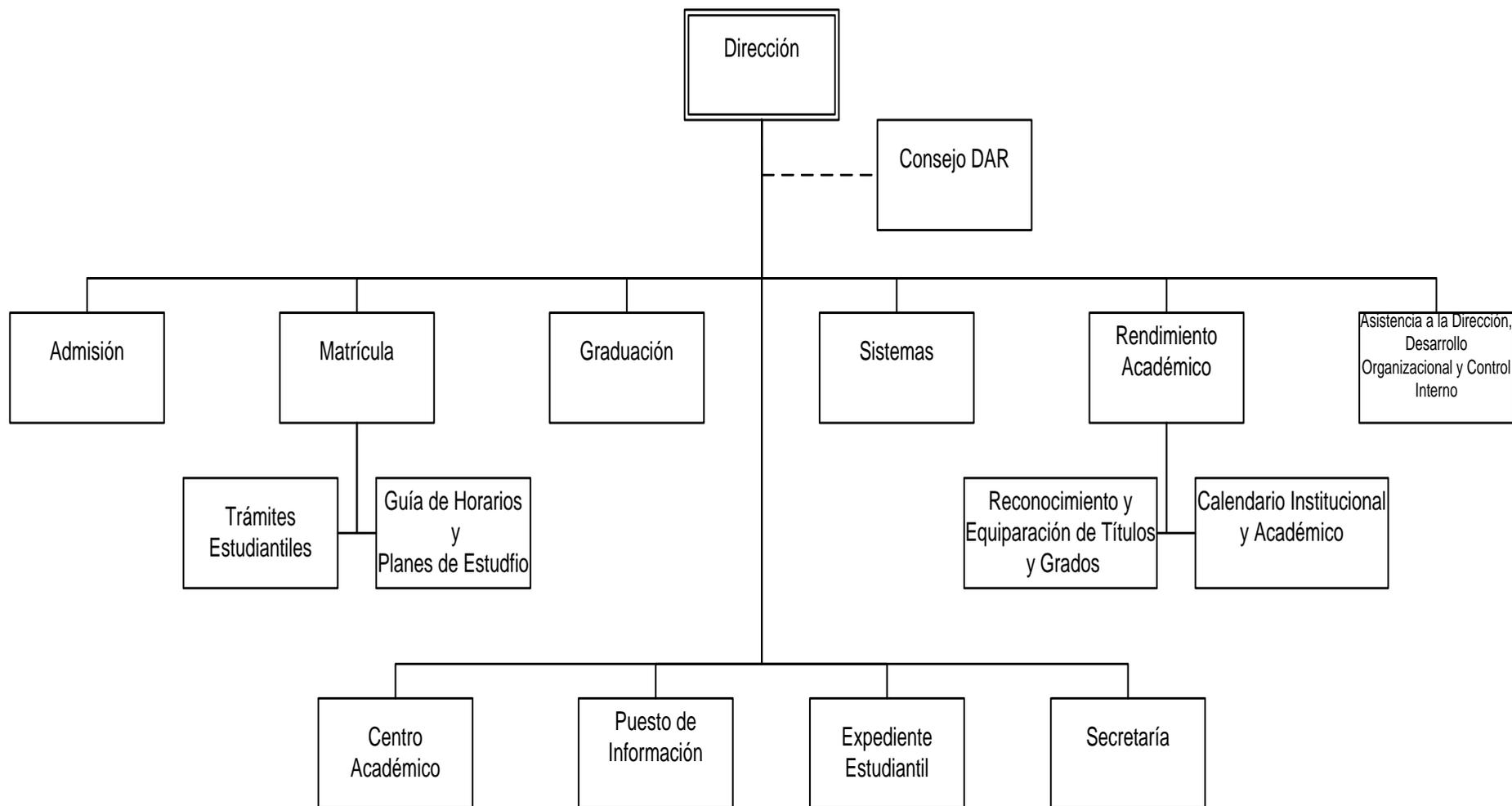


Ilustración 2. Organigrama del DAR

2.1.3 Contexto del área de Admisión del TEC

El proceso de admisión del TEC es administrado por el área de Admisión del Departamento de Admisión y Registro (DAR). Este se encarga de iniciar, controlar y finalizar todas las tareas del proceso, que involucra actores fuera y dentro del TEC. La función del área de admisión es gestionar los trámites que los solicitantes realizan en la Sede Central en Cartago u oficinas homólogas en otras Sedes, de forma tal que se garantice su ejecución y la respuesta oportuna, asegurando un servicio de calidad.

2.1.3.1 Objetivo general del área de Admisión del TEC

Gestionar el proceso de admisión al TEC, garantizando su ejecución en forma oportuna y ágil, brindando un servicio de calidad.

2.1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar en forma adecuada los diferentes pasos a efectuar para el ingreso al TEC.
- Ejecutar de forma eficaz y eficiente el proceso de admisión
- Recibir, revisar y procesar las solicitudes de admisión según las diferentes vías de ingreso.
- Administrar la base de datos del proceso de admisión.

2.1.3.3 Relación del área de Admisión con otras áreas

El área de Admisión, se relaciona tanto con clientes internos y externos del TEC por lo que hace que tenga una constante comunicación con:

- Departamento de Admisión y Registro
 - Área de Matrícula
 - Área de Sistemas

- Puesto de Información
- Vicerrectoría de Administración
 - Unidad de Transporte
 - Archivo y Comunicaciones del ITCR
 - Taller de Publicaciones
 - Departamento de Aprovisionamiento
- Vicerrectoría de Vida Estudiantil y Servicios Académicos
 - Comité de Examen de Admisión
 - Departamento de Orientación y Psicología
 - Departamento de Trabajo Social y Salud
 - Dirección de la Vicerrectoría
- Vicerrectoría de Docencia
 - Dirección de la Vicerrectoría
 - Dirección de las Carreras
- Oficina de Prensa
- DATIC
- Sistema Universitario Estatal
 - Universidad de Costa Rica
 - Universidad Nacional
 - Universidad Estatal a Distancia
- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica
 - Colegios de Secundaria
 - Control de Calidad

- Regionales de Educación
- Comisión Nacional de Rectores, CONARE

2.1.3.4 Sistemas utilizados

Los sistemas que utiliza el Área de Admisión son:

- Sistema de Admisión
- Sistema de Información General
- Aplicación *web* para el registro de las solicitudes de admisión
- Aplicación *web* para la captura de las solicitudes de admisión
- Información de estudiante vía *web*
- Sistema de Examinados

2.1.3.5 Leyes y reglamentos del proceso de admisión del TEC

El Área de Admisión, debe cumplir tanto con leyes de la República de Costa Rica, reglamentos y acuerdos del Instituto Tecnológico de Costa Rica (Instituto-Tecnológico, 2013). A continuación se citan las leyes y reglamentos que se deben cumplir:

- Ley de protección al ciudadano del exceso de requisitos y trámites administrativos, Ley 8220, del 14 de marzo del 2002.
- La tabla de viáticos dentro del país, de la Contraloría General de la República
- Reglamento de Admisión del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Reglamento del Régimen de Enseñanza Aprendizaje del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

A continuación se presenta una tabla los formularios utilizados en cada gira. A la derecha se aprecia la persona que utiliza el formulario, que puede ser orientador, asistente o público.

Puede ocurrir que el formulario sea utilizado por dos o más personas a la vez.

Tabla 1. Formularios Usados en Giras

Proceso	Documento	Solicitante	Orientador	Asistente	Público
Actualización datos del colegio	Actualización de matrícula		X		
	Actualización información funcionarios del Colegio		X		
Examen de admisión	Escogiendo carrera	X			X
Gira 1 Inscripción Examen de Admisión	Folleto de Instrucciones denominado "Proceso de Inscripción a las Universidades Estatales"	X	X		
	Carta conjunta UCR-TEC-UNA		X		
	Autorización de exoneración de pago Examen de Admisión TEC		X		
	Procedimiento de exoneración de pago Examen de Admisión TEC		X		
	Comprobante entrega de materiales de admisión		X		
Gira 2 Entrega información solicitantes inscritos	Oferta académica	X	X		
	Informe de inscripción	X			
	Catálogo de Carrera y Servicios	X	X		
	Guía para el desarrollo de la prueba de aptitud académica	X	X		
	Carta TEC para el orientador		X		
	Padrón de Inscritos al Examen de Admisión		X		
	Carta asistente administrativo TEC-UNA			X	
	Padrón para reporte de promedio de IV Ciclo			X	
	Instructivo para llenar la fórmula de promedio de IV ciclo			X	
	Comprobante entrega de materiales de admisión		X		
GIRA 3 Entrega de resultado Examen de Admisión	Instructivo de matrícula	X	X		
	Información general del estudiante	X			
	Plan de estudios	X			
	Resultado de admisión e ingreso a carrera	X			
	Panfleto Notas de Corte	X	X		X
	Entrega de resultados Examen de Admisión (comprobante)				
Exención de Materias y Convenio de Articulación	Solicitud de exención de Examen de Admisión y Convenio de Articulación				X

Revalidación Examen de Admisión	Solicitud de Revalidación					X
Matrícula extraordinaria primer ingreso	Empadronamiento matrícula extraordinaria	X				

2.1.4 Contexto del Área de Matrícula del TEC

El proceso de matrícula del TEC es administrado por el área de matrícula del Departamento de Admisión y Registro (DAR).

2.1.4.1 Objetivo general del área de Matrícula del TEC

Gestionar en cada período lectivo la matrícula de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica de forma ágil y oportuna, según las fechas establecidas en el Calendario Institucional y Académico.

2.1.4.2 Objetivos específicos del área de Matrícula

- Realizar de una manera sencilla y correcta el proceso de matrícula presencial en el Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Controlar los sistemas de requisitos y correquisitos que permite la matrícula de asignaturas.
- Velar por que se cumplan los reglamentos establecidos en el ITCR, para la ejecución del proceso de matrícula.
- Mantener actualizada la base de datos, con la información correspondiente a cada matrícula.

2.1.4.3 Relación del área de Matrícula con otras áreas

El Área de Matrícula del DAR, atiende a la comunidad institucional con el objetivo de programar y coordinar la ejecución de las actividades que se realizan en las diferentes sedes del TEC, por lo que se comunicarse con:

- a. Departamento de Admisión y Registro
 - Área Admisión
 - Área Guía de Horarios
 - Oficina de Registro en el Centro Académico de San José
 - Oficina de Registro Sede Regional de San Carlos
 - Puesto de Información
 - Área Rendimiento Académico
 - Sede Interuniversitaria de Alajuela
 - Área Sistemas
 - Trámites Estudiantiles
- b. Directores de Carrera
- c. Estudiantes
- d. Vicerrectora de Docencia
- e. Vicerrectora de Vida Estudiantil y Servicios Académicos

2.1.4.4 Sistemas utilizados en matrícula

Los sistemas que utiliza el Área de Matrícula en el proceso de matrícula son:

- a. Asignación de Citas de Matrícula
- b. Estudio de Materias para Prematrícula y Estudio Curricular
- c. Matrícula de Estudiantes
- d. Matrícula de Estudiantes vía *Web*

- e. Movimientos Académicos
- f. Sistema de consultas en SQL
- g. Sistema de Microsoft Office
- h. Utilitarios de Matrícula

2.1.4.5 Leyes y reglamentos del proceso de matrícula del TEC

El Área de Matrícula, debe cumplir tanto con leyes de la República de Costa Rica y con los reglamentos que ha promulgado TEC. A continuación se citan las leyes y reglamentos (Instituto-Tecnológico, 2013) que se deben cumplir:

- a. Ley de protección al ciudadano del exceso de requisitos y trámites administrativos, Ley 8220, del 14 de marzo del 2002.
- b. Reglamento de Admisión del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- c. Reglamento del Régimen de Enseñanza Aprendizaje del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

2.2 Administración de procesos de negocio (BPM)

Según Gustavo Mariaca (Mariaca-Tarqui, 2009) la administración de procesos de negocio (BPM) es un conjunto de herramientas tecnológicas que junto con una nueva filosofía de negocio permite diseñar la arquitectura empresarial modelando los procesos de negocio mediante *workflows*⁸, automatizando su funcionamiento de principio a fin, y permite su monitorización y control. En BPM se aborda el amplio mundo de la empresa a través de sus tres dimensiones básicas, que son:

1. Negocio.

⁸ Workflows: Flujos de Trabajo.

2. Proceso.

3. Gestión.

Con la utilización de BPM se tiene como objetivo, lograr procesos eficaces, transparentes y ágiles.



Ilustración 3. Dimensión de BPM. Fuente (Mariaca-Tarqui, 2009)

2.2.1 Fundamentos de la notación BPM

Según Manuel Sánchez Barrientos (Barrientos, 2008) la notación BPM define un *Business Process Diagram*⁹ (BPD), que se basa en una técnica de grafos de flujo para crear modelos gráficos de operaciones de procesos de negocio. Un modelo de procesos de negocio, es una red de objetos gráficos, que son actividades (tareas) y controles de flujo que definen su orden de rendimiento.

Un BPD está formado por un conjunto de elementos gráficos. Estos elementos habilitan el fácil desarrollo de diagramas simples que serán familiares para la mayoría de analistas de negocio (diagrama de flujo). Los elementos fueron elegidos para ser distinguibles los unos de los otros y para usar formas familiares para la mayoría de modeladores.

Es importante mencionar que se debe identificar que cada uno de los objetivos del desarrollo de la notación BPM es establecer un mecanismo simple para crear modelos de procesos de negocio, y al mismo tiempo que sea posible gestionar la complejidad inherente de los procesos.

⁹ Diagrama de procesos de negocio

El método elegido para manejar los conflictos surgidos de la complejidad de los procesos, ha sido un requisito para organizar los aspectos gráficos de la notación en categorías específicas (Barrientos, 2008, pág. 1). Esto da un pequeño grupo de categorías que cualquier analista de negocio que lea un BPD pueda reconocer fácilmente los tipos básicos de elementos y pueda entender el diagrama. Dentro de las categorías básicas de elementos, se puede añadir información y variaciones adicionales para dar soporte a los requerimientos complejos sin cambiar dramáticamente el aspecto y significado básico del diagrama.

En este proyecto se utiliza una herramienta de *software* de diagramación gratuita, que está disponible en Internet, llamada Suite Ofimática Bizagi (Bizagi, 2013).

2.2.2 Suite ofimática Bizagi

Bizagi es una suite ofimática¹⁰ con dos productos complementarios, un Modelador de Procesos y una Suite de BPM (Bizagi, 2013).

El modelador de procesos de Bizagi, en inglés *Bizagi Process Modeler* es un *software* libre utilizado para diagramar, documentar y simular procesos usando la notación estándar BPM (Business Process Modeling Notation).

La suite BPM de Bizagi, en inglés “Bizagi BPM Suite” es una solución de gestión de procesos de negocio (BPM) que le permite a las organizaciones ejecutar y automatizar procesos o flujos de trabajo (en inglés *workflows*).

Con el modelador de procesos de Bizagi se tiene una amplia cantidad de elementos que agilizan la diagramación de cualquier proceso, sea simples o complejos. A continuación se muestran,

¹⁰ Suite ofimática o suite de oficina es una recopilación de aplicaciones, las cuales son utilizadas en oficinas facilitando funciones como crear, modificar, organizar, escanear, imprimir, etc. archivos y documentos.

dividida en cuatro categorías, los elementos más importantes disponibles con el Modelador de Bizagi, y que se han utilizado en la diagramación de los procesos de Admisión y de Matrícula.

- Objetos de flujo. Compuesta por figuras para representar eventos, actividad y compuertas.

i.  Evento de inicio

ii.  Subproceso

iii.  Tarea Manual

iv.  Tarea realizado por usuario con apoyo de sistema.

v.  Tarea de envío

vi.  Tarea de recepción

vii.  Compuerta

viii.  Evento de finalización.

- Objetos conectores. Conectan los objetos

i.  Conector de flujo de secuencia.

ii.  Asociaciones.

- Artefactos. Figuras para extender las notaciones básicas. Están compuestas por data objetos, grupos y anotaciones.

i.  Anotaciones.

ii.  Imagen.

- *Swimlanes*. Son figuras de participantes que se utilizan para categorizar actividades. Son de tipo Pool, Lane o Milestone.

-  Pool representa el proceso
-  Lane o participantes del proceso
-  Milestone: Subdivisión del proceso.

A continuación se presenta una ilustración con un ejemplo de un diagrama utilizando la notación BPM. Se muestran las diferentes tareas, que pueden ser subprocesos más complejos, al igual que las compuertas de decisión, puntos de inicio y finalización.

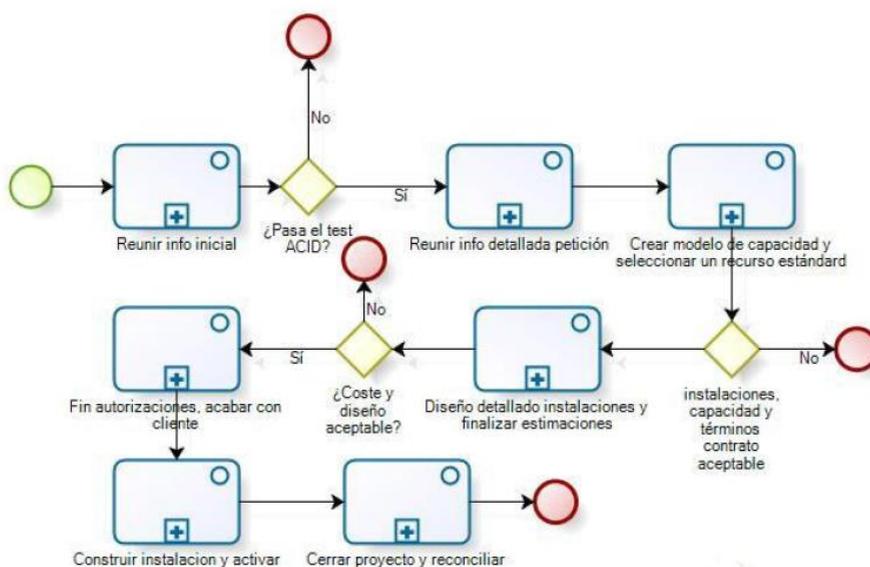


Ilustración 4. Ej. Diagrama Notación BPM, Fuente: (Barrientos, 2008, pág. 10)

2.2.3 Diagramación con el Modelador de Procesos Bizagi

El Modelador de Procesos de Bizagi es una herramienta de *software* que permite modelar y documentar procesos de negocio basado 100% en el estándar de aceptación mundial conocido como *Business Process Model and Notation*, con las siglas BPMN (Bizagi, 2013).

Con el Modelador de Procesos de Bizagi es posible crear documentación de procesos en formatos de MS Word, PDF, SharePoint o Wiki. También se puede importar o exportar la información de los diagramas para ser utilizados con otras herramientas de *software* como Visio¹¹ o XML¹² entre otros.

El Modelador tiene características que lo hacen muy fácil de entender y con su amigable interfaz gráfica, se puede diagramar y documentar procesos de manera más rápida y fácil.

Al utilizar el Modelador de Procesos de Bizagi, es posible guardar los procesos en un archivo con extensión “.bpm”. Cada archivo se denomina Modelo y puede contener uno o más diagramas.

Con el Modelador de Procesos de Bizagi se tendrá un modelo, que puede ser toda la organización, un área o un proceso específico según sean las necesidades.

Cada pestaña es un diagrama y allí se dibujan los procesos. Es fácil navegar entre diagramas seleccionando la pestaña del diagrama en la parte inferior del Modelo.

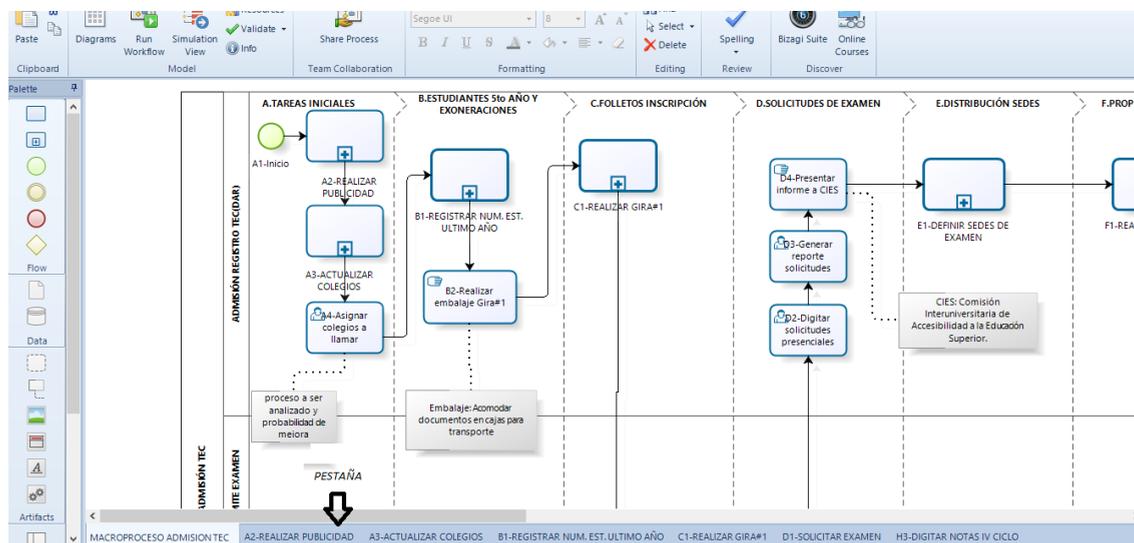


Ilustración 5. Modelador de Procesos Bizagi. Fuente (Bizagi, 2013)

¹¹ Microsoft Visio es un software de dibujo vectorial para Microsoft Windows.

¹² XML, siglas en inglés de Extensible Markup Language o lenguaje de marcas extensible.

2.2.4 Beneficios de BPM

La disciplina BPM ha dejado de ser un concepto moderno que están utilizando muchas empresas en todo el mundo, al punto de convertirse en un factor indispensable para la administración de tecnologías de información. Si bien el mercado ofrece una serie de elementos para la mejora de procesos, muchos autores coinciden que BPM aprovecha las metodologías comprobadas y mejores prácticas, además integra los sistemas de información existentes, entre otros factores, que la convierten en una opción muy atractiva para el logro sostenible de los procesos de negocio.

Según Sánchez Maldonado (Sanchez-Maldonado, 2012) los tipos de beneficios que se pueden llegar a obtener con la implementación de BPM se resumen en los siguientes tres factores:

Eficiencia:

- Eliminar la introducción manual de datos.
- Reducir el tiempo de ciclo de proceso.
- Reducir el análisis/direccionamiento manual.

Eficacia:

- Gestionar las excepciones mejor y con más rapidez.
- Tomar mejores decisiones.
- Ejecución uniforme.

Agilidad:

- Cumplimiento de normativas con mayor rapidez.
- Apoyo de nuevos modelos empresariales.

2.2.5 Rediseño de procesos de negocio

El rediseño de procesos establece los cambios que deberán efectuarse en la situación actual y detalla cómo se ejecutarán los nuevos procesos. El rediseño del proceso definirá las nuevas formas de operar y el desempeño (Hitpass-Heyl, 2011). Los procesos serán afectados en los ámbitos:

- **Estructural:** Cambio en el proceso mismo, como cambios en las operaciones, se eliminan duplicidades.
- **Productividad:** Análisis de ciclo y costeo de actividades.
- **Responsabilidades:** Se modifica la asignación de responsabilidad, refiriéndose al personal, centralizar o descentralizar responsabilidades.
- **Integración:** Mejorar el grado de integración entre la capa de la estrategia, operacional y tecnología.
- **Incorporación de tecnología:** Automatización de procesos, aplicación de tecnologías móviles, integración de sistemas, por mencionar algunas.

El rediseño sugiere la creación de un nuevo proceso que puede implicar mejoras incrementales o cambios radicales al proceso base. Se requiere de un lenguaje para expresar el nuevo diseño del proceso, que puede ser la notación BPM (Cuéllar, 2010).

El rediseño del proceso también envuelve consideraciones técnicas como: modernizar y racionalizar el proceso, reducir complejidad, minimizar actividades que no agreguen valor, eliminar o mejorar el control de las variaciones. También conlleva consideraciones sociales, como los cambios en los puestos o estructuras sociales para incrementar la motivación, reducir el estrés y mejorar el rendimiento para darle a la gente facultades, información y autoridad para tomar responsabilidades para su nuevo trabajo (Hitpass-Heyl, 2011).

2.2.6 Metodología de Susan Page

La metodología de Susan Page (Page, 2010) al igual que la de Madison consiste en diez pasos, e indica las etapas para elaborar un rediseño de un proceso. La propuesta se enfoca en que los procesos deben ser efectivos, eficientes y adaptables, y eso se logra por medio de los aspectos que abarca la metodología. A continuación se presenta un resumen de cada paso. Deben ejecutarse en el orden indicado.



Ilustración 6. Adaptación de los Pasos de la Metodología de Susan Page (2010).

Paso 1. Desarrollar el inventario de procesos

En este paso se elabora una hoja de ruta o *roadmap* en donde se incluya el inventario de procesos que ayude a decidir cómo iniciar. Debe elaborarse un inventario que enumere todos los procesos de negocio en un departamento o área de negocio.

Susan Page (Page, 2010, pág. 23) indica que es importante priorizar los procesos, a fin de simplificar y poder determinar el nivel de importancia de unos procesos sobre otros. La priorización permite definir donde empezar el proceso de mejora. Se considera los siguientes criterios, donde se debe responder las preguntas planteadas:

- Impacto. ¿Cuánto el proceso de negocios afecta a la empresa?
- Implementación: ¿Qué tan factible es realizar un cambio en el proceso?
- Estado actual. ¿Qué tan bien está funcionando el proceso de hoy?
- Valor: ¿Cuál es el beneficio o retorno, al mejorar el proceso

Paso 2. Establecer las bases

Una vez creado el inventario de procesos en el paso 1, se selecciona el proceso de negocio a rediseñar y presenta el documento de definición del alcance que comprende los límites del proceso, además se proporciona la información básica sobre el proceso de negocio que ha seleccionado. Al final de este paso, el equipo del proyecto de entender cómo funciona el proceso.

Paso 3. Diagramar el mapa de procesos

Se elabora el mapa de procesos, el cual permite a todas las personas involucradas entender cómo funciona el proceso de negocio y cómo son las relaciones entre departamentos. Este paso da a todos los involucrados en el proyecto, una mejor comprensión de la forma en que funciona el proceso de principio a fin.

Paso 4. Medir el tiempo estimado y costo

Debe determinarse cuáles son los costos y tiempos del proceso elegido bajo las condiciones actuales de funcionamiento. Se debe identificar empleados, los gastos generales y los gastos de herramientas asociadas, esto permitirá traer el proceso a una dimensión financiera.

Paso 5. Verificar el mapa de procesos

Se debe revisar el mapa de procesos con los roles adecuados para validar que el mapa refleje con precisión el procesamiento. La realización de esta revisión valida la línea base para sus objetivos de mejora y elimina la posibilidad de cualquier desafío futuro. Proporciona una base sólida para iniciar el siguiente paso, que será la mejora de los procesos de negocio. Al completar este paso, se debería obtener el apoyo del patrocinador e interesados, y se construye una base sólida para comenzar los puntos de mejora.

Paso 6. Aplicar técnicas de mejora

En el paso 6 se aplican técnicas de mejora de procesos. Susan Page (Page, 2010, pág. 141) plantea la utilización de la “Rueda de técnicas de mejora de procesos”, donde se especifica la utilización de las técnicas de mejora. A continuación se presenta una imagen que es una adaptación de la rueda propuesta por Page. La rueda indica la secuencia de aplicación de técnicas que permiten analizar el proceso desde el punto de vista del cliente interno y externo. La aplicación de técnicas inicia por el análisis de la burocracia, luego valor agregado al cliente, duplicidad de información, simplicidad del proceso, ciclo tiempo y por último automatización.

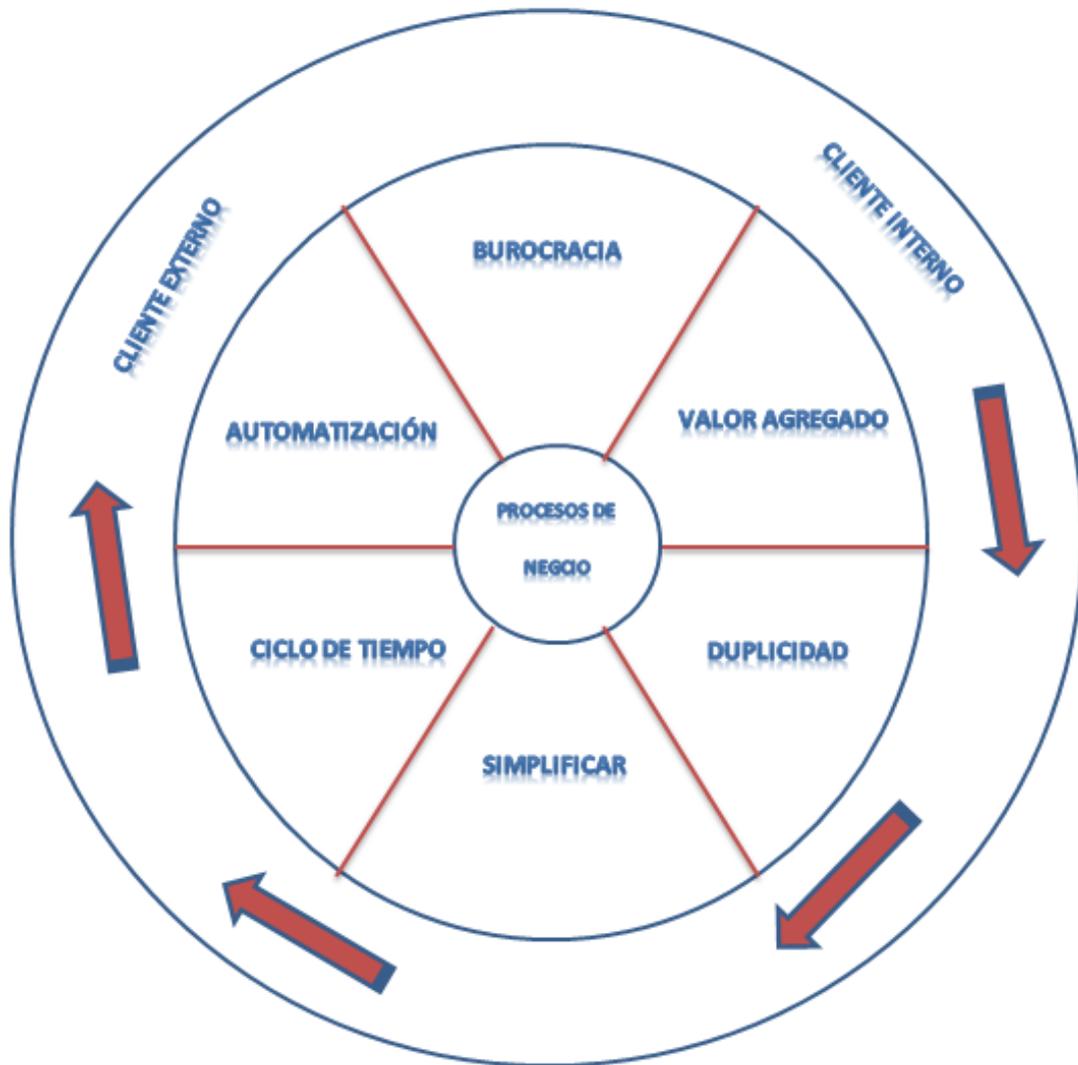


Ilustración 7. Adaptación Rueda Técnicas de Mejora. Fuente (Page, 2010, pág. 142)

El proceso de mejora inicia con la eliminación de la burocracia, considerando al cliente interno y externo en cada apartado.

La aplicación de las técnicas de mejora ofrece un enfoque organizado que permite realizar cambios al proceso de negocio mediante la utilización de los métodos clave mostrados en la ilustración anterior, que incluyen:

- La eliminación de la burocracia,

- Evaluación de las actividades de valor agregado
- Eliminación de la duplicación y redundancia.
- Simplificar el proceso, reporte y formularios.
- Reducir el ciclo de tiempo.
- Aplicar herramientas de automatización.

Según Susan Page (Page, 2010, pág. 12), al final de este paso, se logrará cambiar el proceso de negocio hasta un nivel, de manera que proporcione valor al negocio.

Paso 7. Crear controles internos, herramientas y métricas

Se debe crearse un plan que permita establecer controles internos, crear herramientas para aumentar la eficacia, la eficiencia y la adaptabilidad de los procesos de negocio. Las métricas permitirán evitar que los procesos se vuelvan obsoletos y generen errores humanos.

Paso 8. Prueba y retrabajo

En este paso se aprende a crear un plan para probar el nuevo proceso de negocio. Los datos que provea el plan ayudan a confirmar que el nuevo proceso y las herramientas funcionan como estaba previsto, y a resolver cualquier error antes de implementar el cambio. Al final se debe tener la certeza que el proceso de negocio, herramientas y métricas funcionan según lo previsto.

Paso 9. Implementar el cambio

Posterior a la validación del proceso de negocio y herramientas de trabajo, en este paso se explica cómo introducir el cambio en la organización. Al final de este paso, se ha introducido el nuevo proceso completamente.

Paso 10. Unidad de mejora continua

La mejora continua significa que se ha alcanzado una mentalidad nueva y una evolución natural del negocio. El ciclo de mejora continua presenta cuatro fases que son evaluar, probar, valorar y ejecutar para ayudarle a alcanzar la nueva forma de pensar de la organización.

2.2.7 Metodología de Dan Madison

La metodología sugerida por Daniel J. Madison establece el rediseño de procesos en diez pasos divididos en cuatro grandes fases. Cada etapa de rediseño se debe seguir en orden secuencial, como se detalla en la siguiente ilustración, que es una adaptación del diagrama presentado por Madison (Madison, 2005, pág. 78).

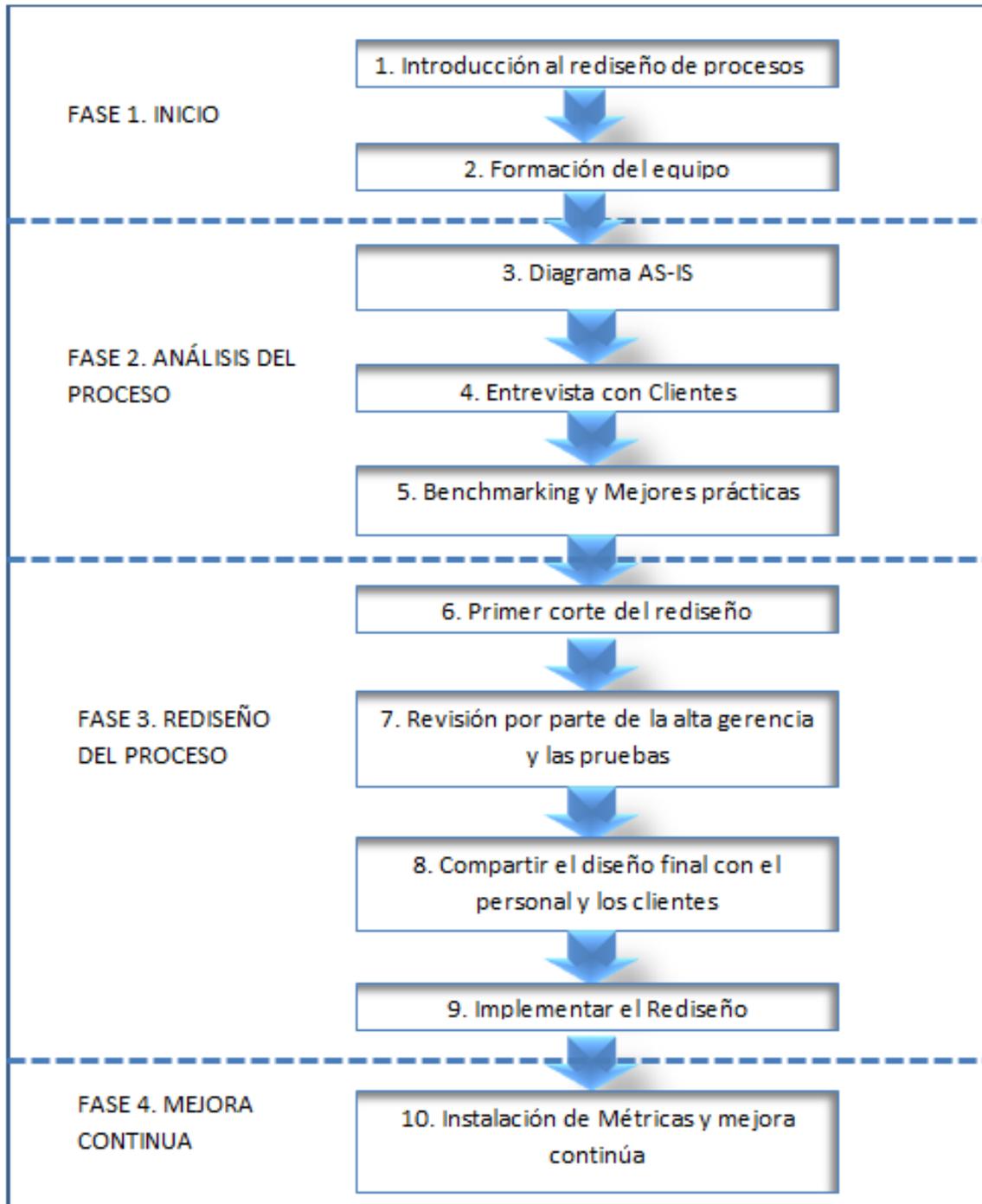


Ilustración 8. Adaptación Pasos de Rediseño. Fuente: (Madison, 2005, pág. 78)

A continuación se describe brevemente cada una de las fases plantadas en la metodología de mejora de procesos de Daniel J. Madison (Madison, 2005, pág. 79).

Fase 1. Introducción al proceso de rediseño: La fase 1 tiene dos partes, la primera consiste en una serie de reuniones y actividades para elegir el proceso que será rediseñado, y la segunda es la definición del alcance del proceso y documentación asociada.

Fase 2. Después de creado el equipo: Su objetivo es definir el equipo de rediseño del proceso. Se debe incorporar un director de proyecto, un facilitador y un administrador de TI.

Fase 3. Se debe crear el diagrama “AS-IS”: El propósito de este paso es crear un diagrama de flujo (funcional-actividad) tal como se realizan las actividades antes de ser sometido al rediseño.

Fase 4. Entrevistar al cliente: El objetivo de este paso es averiguar lo que el cliente necesita, quiere, desea y requiere del proceso. Además, se podrá formular las preguntas que se generaron a partir del estado en que está diagramado el flujo en el paso tres.

Fase 5. Benchmarking y buenas prácticas: Este paso se centra en la evaluación comparativa y la investigación de mejores prácticas. Para ello, se divide el grupo en tres grupos.

1. Averiguar información acerca de los competidores directos en relación con el proceso que se está investigando.
2. El grupo debe buscar organizaciones similares a la suya, pero que no son competidores directos.
3. El grupo debe investigar las organizaciones que utilizan un proceso similar, independientemente de la industria, y que se consideran de clase mundial.

Fase 6. Primer corte o rediseño partiendo de cero: Cada miembro del equipo escribe una historia del proceso ideal. Al final el equipo debe ser capaz de llegar a un nuevo proceso consensuado, con base en las nuevas ideas, de manera que todos estén de acuerdo. En los casos

en que el equipo no puede ponerse de acuerdo en un solo nuevo diseño, se puede determinar el mejor diseño a través del procesamiento de prueba que se produce en el siguiente paso.

Fase 7. Presentar el rediseño a la alta dirección: Debe presentarse el diseño elaborado en la fase 6. En este punto es importante incorporar los temas de implementación y gestión de riesgos.

Fase 8. Compartir el rediseño con el personal y clientes: Después de que la administración superior ha firmado en el nuevo diseño, el diseño es compartido con el personal y los clientes. Debe documentarse las reacciones y aportes del nuevo proceso.

Fase 9 – Implementación del rediseño: Podría comenzar con una estrategia práctica, seguido de una prueba piloto, y hasta introducirse progresivamente. Cada diseño tiene sus propios factores de riesgo y de ejecución, por lo que la elección de opciones de implementación será diferente. La fase nueve termina cuando el nuevo diseño está completamente desplegado y se aplique.

Fase 10: Instalación de métricas y mejora continua: En esta fase se establece un sistema de mejora continua. Se instalan mecanismos de medición y retroalimentación en el nuevo proceso. Un asesor o consultor supervisa las métricas de los problemas presentados. Se eligen empleados para que trabajen en el proceso de ensamblaje y para actividades de mejora continua que son facilitadas por el asesor de proceso.

2.2.8 Análisis de subprocesos con resultados no deseados

Cuando en las tareas y subprocesos se obtienen resultados no deseados según Dan Madison (BPM-Instute, Daniel Madison, 2013), son llamados procesos rotos o *broken business processes*¹³.

¹³ 'Broken' business processes: Procesos de negocio rotos, son resultados no deseados de las tareas realizadas.

Se puede utilizar el enfoque y herramientas del lente de la frustración, que se detalla más adelante, para determinar los procesos rotos.

2.2.9 Lentes de la metodología de Dan Madison

Los lentes propuestos por Dan Madison permiten realizar un diagnóstico de los procesos.

2.2.9.1 Lente de frustración

El lente de frustración diagnostica el proceso desde la perspectiva de las personas involucradas en el proceso. El objetivo es comprender las frustraciones de las personas al hacer su trabajo. Este aspecto puede ser fácilmente percibido y documentado cuando se realiza el diagrama AS-IS, o se puede completar el diagrama y preguntar después. Es recomendable utilizar el primer método si el proceso es relativamente corto y no saturarse con muchas frustraciones. Se puede utilizar el segundo para los procesos complejos, especialmente si se detectan muchas manifestaciones de frustración durante la realización de la diagramación.

Una de las técnicas para la recopilación de información y determinar la frustración, es por medio de las entrevistas, que permiten registrar las manifestaciones de frustración de las personas involucradas en los procesos (Madison, 2005, pág. 230). Por otro lado, también, las observaciones de campo pueden mostrar problemas evidentes, durante la ejecución de las diferentes tareas.

Según Dan Madison (Madison, 2005, pág. 87) algunos aspectos destacan cuando las personas manifiestan la frustración.

1. La frustración y los problemas de calidad están relacionados.
2. Las áreas problemas son fácilmente visibles.
3. La gente “vende” la parte que los frustra del proceso.

4. Las personas ofrecen mejoras después de manifestar la frustración del proceso.
5. Los problemas de procesos indican principios que no han sido utilizados.
6. El mapeo de procesos crea una comprensión y conocimiento de los problemas, cuestiones y soluciones compartidas.

2.2.9.2 Lente de tiempo

Se evalúa considerando retrasos por aprobaciones o colas de espera que provocan aumento en los tiempos de realización de un proceso. El tiempo es una dimensión crítica de la satisfacción del cliente y de la reducción de los costos. La obtención de productos y realizar servicios a los clientes de una manera rápida, le agrega valor a la actividad. Al vencer a los competidores en el mercado, puede incrementar las ventas y cuota de mercado (Madison, 2005, pág. 91).

2.2.9.3 Lente de costo

El lente del costo es usado para tres propósitos (Madison, 2005, pág. 106):

- Al conocer el costo del proceso se puede calcular el retorno de la inversión, y al rediseñar es posible realizar una comparación entre el costo del diseño antiguo y nuevo.
- Observar qué etapa del proceso es más costosa y proponer una meta de reducción de costos.
- Crear una base de costos para el proceso.

2.2.9.4 Lente de la calidad

Cuando los clientes evalúan los productos y servicios, la calidad toma gran importancia. Brindar productos y servicios de calidad implica ganarle mercado a la competencia y aumentar las ventas. La satisfacción del cliente resulta ser un aspecto de gran importancia para las organizaciones en un mercado competitivo. Las herramientas disponibles para mejorar la

calidad de los procesos son bastantes. Lo ideal sería construir procesos de calidad sin tener que realizar revisiones o inspecciones, pero eso no es posible por la naturaleza compleja de las tareas que se realizan en las organizaciones (Madison, 2005, pág. 115).

Se debe utilizar herramientas que evalúen las tasas de error en los subprocesos relacionados con servicios concretos.

2.2.10 Principios de diseño de Dan Madison

Dan Madison (Madison, 2005, pág. 151) presenta los principios de diseño, que son una lista de mejores prácticas extraídas de organizaciones de clase mundial, que pueden ser utilizados para rediseño de los procesos, pero también podrían utilizarse para proponer mejoras previamente al rediseño. Los 38 principios descritos representan los principales conceptos involucrados en la mayor parte del rediseño de procesos. No todos los principios de diseño se aplican a un proceso, se debe utilizar los que tengan sentido según la situación, y según lo recomienda Madison se debe utilizar el sentido común.

. Como norma general, las siguientes categorías de principios deben evidenciar cuáles pueden ser útiles:

- Principios 1-16: uso de la estructura de trabajo
- Principios 17-19: uso para el flujo de información
- Principios 20-30: uso para guías de diseño
- Principios 31-37: utilizar para organizar a la gente
- Principio 38: uso para la orientación general.

3 DESARROLLO METODOLÓGICO

El conocimiento de los procesos de negocio de cualquier organización requiere de la investigación y captura de gran cantidad de información, y resulta importante filtrar los datos para utilizar solo aquellos recursos que se consideran relevantes. Se requiere concretar las ideas obtenidas de las diversas fuentes para traducirlo a un diagrama en notación BPM, y la participación de las personas involucradas en los procesos, resulta trascendental.

En cualquier investigación relacionada con la gestión de procesos de negocio es de gran importancia conocer la ruta a seguir. Esta es especificada a través de la metodología, que permite concretar las diferentes actividades desde un punto de vista general, para ir detallándolo hasta llegar a los aspectos más profundos.

Es importante definir una metodología formal, que permita trazar con claridad el camino para alcanzar los objetivos planteados. Este proyecto no incluye la implementación de las propuestas de mejora de los procesos de admisión y de matrícula del TEC, sino que el alcance llega hasta la especificación de las mejoras sustentadas por la aplicación de las técnicas y herramientas, que facilita la metodología adoptada.

En los capítulos previos de este proyecto, se mencionan dos propuestas metodológicas, y ambas se resumen en diez pasos que según sus autores, son los elementos fundamentales para lograr los cambios necesarios en los procesos que las organizaciones requieren.

3.1 Diseño de la investigación

En este proyecto se ha decidido el diseño investigación-acción documentado por Sampieri, R. et.al, (Sampieri, 2010, pág. 509). En el diseño se señala que la finalidad de la investigación-acción es resolver problemas cotidianos e inmediatos, además de mejorar prácticas concretas.

Su propósito fundamental se centra en aportar información que guíe la toma de decisiones para programas, procesos y reformas estructurales.

También Sampieri et.al. (Sampieri, 2010, pág. 509), menciona en sus estudios, en conjunto con otros colegas y referencias, que la investigación-acción construye el conocimiento por medio de la práctica. Las principales características se resumen en:

- La investigación-acción envuelve la transformación y mejora de una realidad (social, educativa, administrativa, etc.).
- Parte de problemas prácticos y vinculados con un ambiente o entorno.
- Implica la total colaboración de los participantes en la detección de necesidades (ellos conocen mejor que nadie la problemática a resolver, la estructura a modificar, el proceso a mejorar y las prácticas que requieren transformación) y en la implementación de los resultados del estudio.

3.2 Especificación de la metodología seguida en el proyecto

Al revisar y estudiar las metodologías de Dan Madison y Susan Page que se detallan en la sección de Marco Teórico, se ha logrado tener una base de conocimiento que sustente la metodología adecuada, y que pueda facilitar el desarrollo del proyecto. Se ha creado una metodología propia que toma algunas fases de ambas. En la siguiente figura se especifica la metodología formal que se ha utilizado en el proyecto:



Ilustración 9. Metodología de Trabajo

Cada una de las etapas se ejecutará de forma secuencial, pues son dependientes unas de las otras. Al final de cada etapa, la información obtenida es proveedora para la siguiente, de forma que el desarrollo del proyecto permitirá tener las bases suficientes para proponer mejoras concretas en los subprocesos y tareas considerados mejorables.

El plan de trabajo ha implicado la investigación, la realización de reuniones con las personas dueñas de las tareas, subprocesos y de los procesos de admisión y de matrícula del TEC.

3.2.1 Realizar inventario de procesos

Esta fase del modelo planteado para el proyecto, implica la utilización de una herramienta que se ajuste al contexto de los procesos de admisión y registro. Se utiliza para el inventario de

procesos una adaptación de la tabla presentada por Susan Page (Page, 2010, pág. 21), que permite categorizar los subprocesos y los propietarios. La tabla que se utilizará está en la sección “Instrumento Tabla de inventario de procesos”.

Los subprocesos del proceso de admisión se dividirán en subgrupos relacionados con las etapas en que se desarrolla a lo largo del año.

El proceso de matrícula, se ha dividido en dos etapas, tareas previas a la matrícula y tareas posteriores a la matrícula.

3.2.2 Modelado AS-IS de los procesos de admisión y de matrícula

El modelo AS-IS es una diagramación que permite graficar los procesos según las actividades realizadas en el momento de hacer el estudio sin aplicar ningún rediseño del proceso. El diagrama de flujo AS-IS indica que sucede actualmente y no como se desearía que se realicen las tareas (Madison D. , 2005, pág. 85). En este proyecto se usará la notación BPM para diagramar los procesos de admisión y matrícula del TEC. Los aspectos teóricos y conceptos sobre la notación BPM se mencionan en la sección “2.1.1 Fundamentos de la notación BPM” de este documento. La herramienta Bizagi permite diagramar el modelo AS-IS siguiendo la notación BPM.

El diagrama AS-IS para el proceso de admisión se dividirá en etapas, siguiendo un orden cronológico.

En el diagrama AS-IS del proceso de matrícula, al igual que el de admisión, se detalla toda la información de cada elemento, actor, tarea y subproceso.

Se generará la documentación de los procesos utilizando la herramienta de publicación disponible en el Modelador de Bizagi. Para obtener la información completa de subprocesos y tareas, se insertará la información en la sección de propiedades de las tareas y subprocesos

diagramados con Bizagi, de forma que cuando se publiquen los procesos, para obtener el reporte en MS Word, sea lo más completa posible. La documentación de forma automatizada desde Bizagi permite actualizar la información en los diagramas y que los cambios se reflejen en la documentación generada.

La documentación generada desde Bizagi en formato MS Word se mostrará con la siguiente estructura:

1. Presentación del diagrama como una imagen.
2. Descripción del proceso.
3. Elementos que lo componen:
 - a. Tipo elemento
 - b. Descripción del elemento. Si el elemento es un subproceso, se muestra un link hacia el detalle.

3.2.3 Aplicar técnicas para el análisis de procesos

Para realizar el análisis de los procesos se utiliza el instrumento "Hoja de Análisis de Procesos" presentado en la sección 3.4.4 de este documento. La plantilla es una adaptación de priorización de procesos sugerida por Susan Page (Page, 2010, pág. 31). Uno de los objetivos es determinar los procesos rotos, según se ha definido en el concepto documentado en la sección "2.2.8 Análisis de subprocesos con resultados no deseados". Además es posible determinar algunos aspectos de frustración por parte de las personas entrevistadas, tomando como referencia el concepto de frustración mencionado en la sección "2.2.9.1 Lente de frustración".

Por medio de la plantilla Hoja de Análisis de los subprocesos y tareas de los procesos de admisión y matrícula del TEC, se realiza una priorización de manera que se obtenga una

valoración que permita determinar los procesos que son más ineficientes (Page, 2010, pág. 7) y que requieren de un análisis para proponer mejoras.

En la plantilla Hoja de análisis se incluyen aspectos de calidad como embotellamiento, problemas de comunicación perdida de información y confusión, tomados de Dan Madison (Madison D. , 2005, pág. 87).

Para definir los subprocesos que son caso de estudio de este proyecto se utiliza la valoración indicada en la tabla “Valoración de los procesos” mostrada en la sección 3.4.4.

Por medio de la plantilla hoja de análisis de subprocesos y tareas se espera dar énfasis a los que tengan la valoración más alta, iniciando por los que estén en el rango de 10 a 14 puntos. Se realiza el análisis de 5 subprocesos para cada proceso de admisión y de matrícula. Al realizar el análisis para 5 subprocesos queda planteada la metodología a seguir, en caso que se desee realizar otro análisis y propuesta de mejoras para cualquier otro.

Al realizar una selección de los subprocesos con mayor puntuación, es posible aplicar las herramientas de análisis, que permitan determinar con mayor detalle las causas, que los categorizan como procesos “problema” y que son candidatos firmes para analizarlos y plantear mejoras.

3.2.3.1 Lente de frustración

En el lente de frustración se utiliza el diagrama AS-IS y la plantilla “Hoja de análisis de Procesos” presentada en la sección 3.4.4 de este documento. Por medio del diagrama AS-IS de los procesos de admisión y matrícula es posible analizar detalladamente las tareas, secuencia y actores participantes en subprocesos, haciendo evidente, en primera instancia, problemas de ineficiencia, ineficacia o adaptabilidad, como lo menciona Susan Page (Page, 2010, pág. 7).

Por medio de la “Hoja de Análisis de Procesos” se logra definir explícitamente el sentimiento de frustración de la persona entrevistada, donde además se le asigna un peso que puede tener valores de 0,1 o 2.

Como se indicó previamente en la sección 2.2.9.1, el lente de frustración diagnostica el proceso desde la perspectiva de las personas involucradas en el proceso, y también puede revelar posibles problemas de calidad.

3.2.3.2 Subprocesos analizados

Para cada proceso de Admisión y Matrícula del TEC se seleccionan los 5 subprocesos de mayor puntaje, definidos por la herramienta “Hoja de análisis de procesos”. Se presentará una tabla con los subprocesos obtenidos en el inventario de procesos, siguiendo el paso 1 de la metodología. Se ordenará los subprocesos de mayor a menor, para aplicar las herramientas de análisis, de espina de pescado, y lentes de tiempo y calidad a los subprocesos seleccionados.

3.2.3.3 Lente del tiempo

En el lente de tiempo se utiliza el diagrama AS-IS para identificar las diferentes actividades.

Se requiere que los subprocesos y tareas pertenecientes a los procesos de admisión y matrícula, y que son caso de estudio, sean eficientes. Por otro lado, el tiempo que consume el ciclo del subproceso, se puede analizar respecto a las tareas realizadas, determinando si es razonable. Por medio del tiempo del ciclo de los procesos es posible obtener indicadores que estén directamente relacionados con la eficiencia y calidad. El análisis realizado, por medio del lente del tiempo, se concentra en los subprocesos con puntaje más alto en la primera evaluación realizada en este proyecto, por medio de la herramienta “Hoja de Análisis de Procesos”. La reducción del ciclo del tiempo es una mejora sensible y acarreará beneficios para los interesados del proceso (Page, 2010, pág. 12).

Para la aplicación del lente de tiempo, en los subprocesos seleccionados de los procesos de admisión y matrícula del TEC, se ha realizado una reunión con el encargado del subproceso analizado. La reunión se ha documentado por medio de una minuta, de forma que permita definir los tiempos consumidos en cada tarea, utilizando la herramienta sugerida por Dan Madison (Madison D. , 2005, pág. 93). Se ha utilizado el instrumento llamado “Hoja de Análisis del Ciclo de Tiempos del Proceso”, presentada en la sección 3.4.5 de este documento, en donde se analiza cada una de las actividades de acuerdo al diagrama AS-IS, para determinar los siguientes tiempos de cada tarea:

Tiempo de ejecución: se refiere al tiempo dedicado realmente a hacer el trabajo en una actividad particular.

Tiempo de configuración: la configuración es cualquier acción que se deba realizar antes de elaborar el trabajo real requerido para la actividad del proceso.

Tiempo de espera: se mide desde el punto de vista de la actividad en el proceso, no la persona que realiza el trabajo, es decir, es la suma del tiempo total que debe esperar la actividad para poder dar inicio o finalizar completamente.

Tiempo de inspección: se refiere al tiempo utilizado para la revisión, inspección, validación, etc., de la actividad.

Tiempo de retrabajo: estas son todas las actividades adicionales realizadas porque el trabajo relacionado con la actividad no se hizo bien la primera vez.

3.2.3.4 Diagrama de espina de pescado

Según lo indica Dan Madison (Madison D. , 2005, pág. 122), cuando hay múltiples causas para un problema, una herramienta eficaz de utilizar es el diagrama de espina de pescado (también conocido como un diagrama de causa y efecto). Se utiliza cuando hay una falta de claridad sobre las diferentes relaciones entre las causas potenciales.

El diagrama de espina de pescado, es una técnica que ayuda a la gente a pensar acerca de las posibles causas de un problema. También se utiliza para realizar un seguimiento cuando se han investigado las causas potenciales. Además, ayuda a los miembros del equipo a que se comuniquen posibles causas de un problema para el resto de la organización. El problema se dibuja en la columna vertebral de la espina de pescado. A continuación, se identifican las posibles causas de un problema agrupándolos, y se colocan como una de las costillas en la espina de pescado. Se puede desarrollar otras costillas principales alrededor de cada grupo de causas potenciales. (Madison D. , 2005, pág. 123).

Se realiza un diagrama de espina de pescado para los cinco subprocesos de admisión y cinco subprocesos de matrícula con puntaje más alto, obtenido por medio de la herramienta “hoja de análisis de procesos”. El diagrama indicará las causas que provocan que los subprocesos analizados no se realicen como se desea, o que impiden que se obtengan los resultados esperados. La definición del problema del subproceso y las causas, es obtenida por medio de una reunión con el dueño de proceso, y los resultados son indicados en la herramienta “Hoja de Análisis de procesos”. Las reuniones se documentan en una minuta. En la sección 3.4.6 de este documento se muestra la herramienta utilizada en el diagrama de espina de pescado o causa efecto.

3.2.3.5 Hojas de chequeo y diagrama de Pareto

En este proyecto para el análisis de los procesos se utiliza una adaptación de la herramienta “Hoja de Chequeo” tomada de la metodología propuesta por Dan Madison (Madison D. , 2005, pág. 124). Por medio de esta herramienta es posible determinar la frecuencia de cada causa indicada en el diagrama de espina de pescado, de la sección anterior. Esta herramienta permite

determinar cuál causa es la que provoca más frecuentemente el problema definido para el proceso; es decir la herramienta permite descubrir la frecuencia de los problemas y las causas. La “Hoja de Chequeo” consiste en un cuadro que define el problema que se presenta en el proceso, a la izquierda se lista las causas, a la derecha se lista los funcionarios del proceso entrevistados. Cada funcionario indica el número de veces que se presenta una causa. Por último se calcula un promedio del número de veces para cada causa.

En la sección 3.4.7, referente a los instrumentos de investigación se muestra la “Hoja de chequeo” que se utiliza en este proyecto.

Con la información recolectada con la “Hoja de Chequeo” se grafica un diagrama de Pareto (Madison D. , 2005, pág. 125). Esta herramienta permite mostrar la frecuencia más alta y más baja de las causas que provocan los problemas a los procesos. El diagrama de Pareto permite entender el patrón de ocurrencia de un problema. Con la información que proporciona el diagrama, se visualiza el efecto de las causas según la situación del problema, además hace posible categorizar las causas. Al agrupar las causas y aplicar acciones sobre una categoría de causas de problema, se estará resolviendo problemas relativos a otros procesos.

El diagrama de Pareto es un gráfico de barras que muestra el número de veces que una causa provocó el problema, especificado en la columna izquierda. Se presenta una línea dentro del gráfico, que muestra el acumulado de la frecuencia. A la derecha se muestra la escala en un formato de porcentaje.

3.2.3.6 Lente de calidad

Con la aplicación del lente de calidad se obtiene la información necesaria que permita analizar y crear los mecanismos para aumentar la calidad de las actividades de los subprocesos

analizados. También por medio del lente de calidad, es posible disminuir los costos asociados a las tareas realizadas, además de la satisfacción de las personas involucradas.

Al revisar los datos recolectados con la aplicación de los lentes de frustración usando la herramienta “Hoja de Análisis de Procesos”, además del lente de costo y las herramientas de “Espina de pescado”, “Hoja de chequeo” y diagrama de Pareto, en conjunto, se identifican los diferentes problemas de calidad de los procesos.

Además, utilizando la propuesta de Dan Madison (Madison D. , 2005, pág. 116), se documentarán los problemas de calidad usando la herramienta “Documentación de problemas de Calidad”. En la sección 3.4.8 se muestra el instrumento “Plantilla de Documentación de Problemas de calidad” que se utilizará en este proyecto.

3.2.4 Aplicar técnicas de mejora de procesos

Para el desarrollo del paso cuatro, que consiste en la aplicación de técnicas de mejora de procesos, según la metodología planteada, se utiliza el capítulo seis de la metodología propuesta por Susan Page (Page, 2010). Esa metodología establece una técnica para identificar los puntos de mejora del proceso, concentrándose en seis elementos que incluyen burocracia, valor agregado, duplicación, simplificación, tiempo del ciclo y automatización. Estos conceptos son aplicados a cada uno de los cinco subprocesos seleccionados del proceso de admisión y el proceso de matrícula.

Para cada uno de los elementos mencionados se elaboraron herramientas que permitieron extraer puntos de mejora al proceso en donde se implementó las “Tablas Análisis de Valor Agregado para Subprocesos de Admisión”.

3.2.5 Documentación de mejoras

El quinto paso de la metodología planteada en este proyecto, consiste en la documentación de las mejoras que es generada a partir de la información del paso cuatro, pero también se considera el análisis realizado en el paso tres, que consiste en la aplicación de técnicas de análisis. Se espera ordenar las mejoras en orden de prioridad, mostrando primero las que requiere menos inversión de recursos, factibilidad y beneficios a corto plazo.

3.3 Técnicas de recopilación de la información

En forma general existen muchas técnicas para la recopilación de información que permiten desarrollar un proyecto, pero se han seleccionado las siguientes técnicas que según el juicio experto¹⁴ permitirán alcanzar los objetivos planeados. Esta técnica es basada en UNAL (UNAL, 2013).

3.3.1 Reuniones con dueños de procesos o encargados de área

Por medio de una o varias reuniones se obtiene información de múltiples aspectos de interés con los funcionarios del TEC que estén involucrados con el proceso de admisión y matrícula. De antemano se podrá preparar algunas preguntas sobre el tema de fondo, pero no es algo estricto, sino que se podrá desarrollar otros aspectos. Se documenta la reunión por medio de una minuta, siguiendo un formato establecido, de manera que permita llevar un control de consecutivos. Se realizan el máximo número de reuniones posible, de acuerdo a la disponibilidad de tiempo, con el objetivo de aclarar dudas o recopilar información que no fuera considerada en las reuniones previas.

¹⁴ Juicio experto es el conjunto de opiniones que pueden brindar profesionales expertos en una industria o disciplina, en relación con un proyecto.

3.3.2 Revisión de los documentos disponibles

Esta revisión permite a los analistas conocer dónde está la organización, y determinar hacia dónde se dirige. Se pueden revisar documentos cualitativos y cuantitativos.

3.3.3 Entrevistas

Esta técnica consiste en realizar diálogos de preguntas y respuestas. Las preguntas pueden ser abiertas o cerradas.

3.3.4 Encuestas

Los cuestionarios se deben realizar cuando se presenta dispersión de personal, se requieren respuestas anónimas y cuando el personal a ser entrevistado es bastante numeroso.

3.3.5 Observación

Se debe observar el comportamiento y ejecución de los procedimientos en la organización, de tal manera que se cumplan los procedimientos escritos y se estudie la realización de los procesos.

3.4 Instrumentos de investigación

Por medio de los instrumentos de investigación se espera facilitar la extracción de la información de las diversas fuentes disponibles, dentro de las que se incluyen documentos, pero especialmente, el conocimiento de las personas que muchas veces no se encuentran por escrito.

Los instrumentos permiten facilitar la extracción de la información, haciendo uso de medios o procedimientos. Un instrumento de recolección de datos (Sabino, 1996) es, en principio, cualquier recurso que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos la información. Los datos secundarios, por otra parte son registros escritos que

proceden también de un contacto con la práctica, pero que ya han sido recogidos, y muchas veces procesados, por otros investigadores.

En este proyecto se utilizan los siguientes instrumentos de investigación:

3.4.1 Instrumento de documentación recolectada

Se utiliza la “Tabla de documentación recolectada”, que es una tabla que contiene el listado de los documentos internos del Departamento de Admisión y Registro que fueron analizados.

No	Nombre de Archivo	Descripción	Tipo

Ilustración 10. Plantilla Documentos Recolectados

3.4.2 Instrumento Tabla de inventario de procesos

La tabla siguiente es utilizada como plantilla para realizar el inventario de procesos. Se utiliza una para el proceso de admisión y otra para el proceso de matrícula.

Etapa	Subproceso	Dueño
a	a1	Dueño1
	a2	Dueño2
b	b1	Dueño3
	b2	Dueño4
	b3	
c	

Ilustración 11. Plantilla de inventario de procesos

3.4.3 Instrumento Cuestionario

Se utiliza la siguiente plantilla para realizar el cuestionario con preguntas abiertas. Con esta plantilla se recopila la información más general del funcionario dueño de los procesos de admisión y matrícula.

Nombre procesos:	
Dueño de proceso:	
Fecha:	
1. ¿En qué consiste el proceso?	
2. ¿Con cuál actividad empieza el proceso?	
3. ¿Cuáles son las actividades previas?	
4. ¿Cuál es orden de las actividades?	
5. ¿A qué entidades involucra el macroproceso?	
6. ¿Hay una dependencia de los Sistemas?	
7. Cuáles actividades puede hacer las personas usando sistemas por medio de internet?	

Ilustración 12. Plantilla Cuestionario Dueño Proceso

3.4.4 Instrumento Hoja de análisis de procesos y valoración

Con la plantilla “Hoja de análisis de subprocesos y tareas” se entrevista con las preguntas planteadas, al dueño del proceso (Page, 2010, pág. 22) tomando los subprocesos y tareas de la tabla de “Inventario de procesos”.

Se utiliza la tabla “Valoración de los Procesos” mostrada seguidamente para darle una puntuación, y que permita filtrar los procesos que se les aplicará las técnicas de análisis.

Tabla 2. Valoración de los Procesos

Puntuación según hoja de análisis	Acción
10-14	Subprocesos prioritario de análisis
5-9	Proceso no prioritario
0-4	Proceso no requiere análisis

Proceso	¿Lo frustra el proceso?	¿Resultados Esperado?	¿Realiza en tiempo Esperado?	Es cuello botella?	¿Desconexión comunicación?	¿Falta Información?	¿Hay confusión?	Total
	SI:2	SI:0	SI:0	SI:2	SI:2	SI:2	SI:2	
	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	
	No:0	No:2	No:2	No:0	No:0	No:0	No:0	

Ilustración 13. Plantilla Hoja de Análisis de Subprocesos y Tareas

3.4.5 Instrumento Hoja de análisis del tiempo del ciclo del proceso

Hoja de análisis del tiempo del ciclo del proceso						
No Actividad	tiempo ejecución	tiempo configuración	tiempo espera	tiempo inspección	tiempo retrabajo	total
A1						
A2						
A3						
A4						
A5						
A6						
A7						
A8						
A9						
A10						
A11						
A12						
A13						
A..n						
Total						

Ilustración 14. Plantilla Hoja de Análisis del tiempo del ciclo del Proceso

3.4.6 Instrumento Espina de Pescado



Ilustración 15. Ejemplo de Diagrama espina de pescado

3.4.7 Instrumento Hoja de chequeo y diagrama de Pareto

Hoja de Chequeo de Causa-Efecto

Problema general de Subproceso							
nItem	Causa	Funcionario1	Funcionario2	Funcionario3	Promedio	Acumulado	Porcentaje
0					0.0	0.0	0.00%
1	Causa 1	20	93	18	43.7	43.7	43.23%
2	Causa 2	30	40	28	32.7	76.3	75.58%
3	Causa 3	5	23	2	10.0	86.3	85.48%
4	Causa 4	3	11	2	5.3	91.7	90.76%
5	Causa 5	2	11	2	5.0	96.7	95.71%
6	Causa 6	1	4	2	2.3	99.0	98.02%
7	Causa 7	1	4	1	2.0	101.0	100.00%

Ilustración 16. Plantilla de Hoja de Chequeo Causa-Efecto

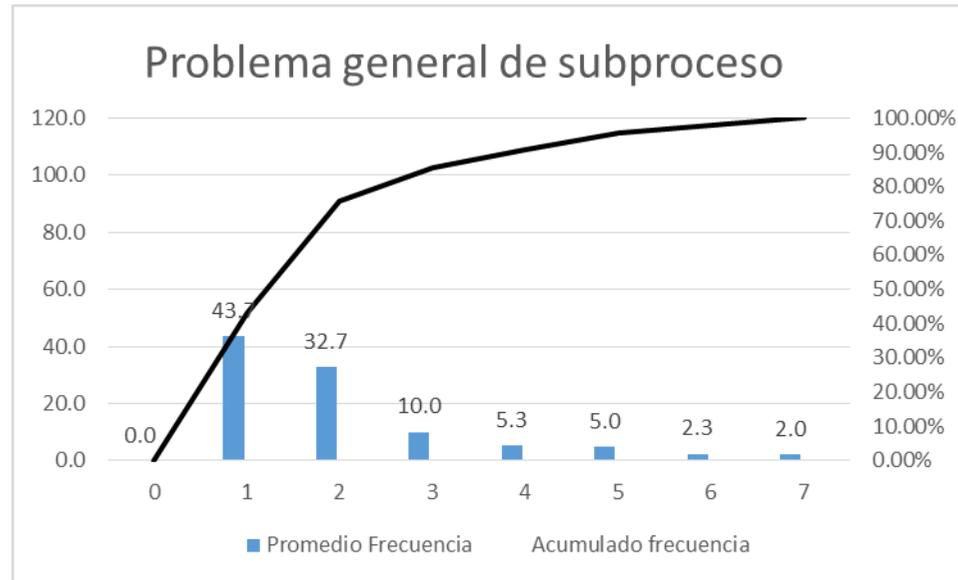


Ilustración 17. Ejemplo diagrama de Pareto de Causa-Efecto

3.4.8 Instrumento de documentación de problemas de calidad

Para documentar los problemas de calidad se utiliza la siguiente plantilla.

Documentación de problemas de calidad del proceso de XXXX					
nlte m	¿Descripción del problema de calidad.	¿Cuál es el efecto del problema?	¿Que se debe hacer para solucionar el Problema?	¿Cuál es costo de arreglar el problema de calidad?	¿Cuál es la ocurrencia del problema por día, semana, mes, cuatrimestre o año?
1					
2					
3					
4					
5					

4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

En esta sección se desarrolla el paso 4 de la metodología definida para este proyecto.

4.1 Admisión y matrícula en el TEC actualmente

El Departamento de Admisión y Registro del Instituto Tecnológico de Costa Rica (DAR), es el encargado de todas las tareas relacionadas con la admisión y matrícula en cada periodo lectivo para estudiantes nuevos, y los que ya se encuentran cursando alguna carrera. En forma general, el DAR es el administrador de cuatro áreas asociadas respectivamente a procesos, que son, admisión, matrícula, rendimiento académico y graduación.

4.1.1 Procesos administrados por el DAR

Cada área que administra el DAR se asocia a un proceso, llamado macroproceso por los funcionarios, por la gran cantidad de tareas y por el nivel de complejidad. Los procesos de

admisión, matrícula, rendimiento académico y graduación están asociados a varios servicios, donde participan muchos actores internos y fuera del TEC. Dentro del TEC los actores se pueden agrupar en tres categorías:

- Estudiantes
- Escuelas
- Funcionarios.

Algunos actores fuera del TEC que participan son:

- Universidades públicas y privadas
- Solicitantes de ingreso al TEC
- Colegios
- Imprentas
- Medios de comunicación
- Regionales
- Ministerio de Educación de Costa Rica.
- Correos de Costa Rica

4.1.2 Procesos de admisión y de matrícula del TEC

Este proyecto se concentra en los procesos de admisión y de matrícula del TEC. El proceso de admisión define la forma en que las personas, que no son estudiantes del TEC, realizan una secuencia de actividades para convertirse en estudiantes regulares. Una de las tareas más importantes del proceso de admisión, se concentra en la prueba de admisión. Esta evaluación permite el ingreso a un selecto grupo de estudiantes con los puntajes más altos, hasta completar los cupos disponibles en cada carrera. Existen otras formas de ingreso al TEC, además de la prueba de admisión y que se detallan más adelante.

El proceso de matrícula es una actividad que define los cursos a los que asistirá el estudiante en un periodo lectivo. En el TEC el proceso de matrícula se puede realizar en modalidades bimestrales, trimestrales, cuatrimestrales, semestrales y anuales. En cada modalidad se repiten la mayoría de las tareas, que implican la inversión de recursos humanos y tiempo, además de la utilización de equipos y sistemas de cómputo. Los estudiantes del TEC pueden realizar la matrícula, por Internet o en forma presencial. La matrícula presencial, es la que implica el mayor consumo de recursos en el DAR.

Para que un estudiante realice la matrícula, se asignará una cita, indicando el día y la hora. El orden de la cita de matrícula es definida por las calificaciones obtenidas en el último periodo registrado, matriculando primero los estudiantes que obtuvieron más altas calificaciones.

En todas las modalidades de matrícula, hay una matrícula ordinaria y una extraordinaria, casi siempre dos días posteriores a la primera. En la matrícula extraordinaria, los estudiantes podrán alterar la matrícula previa, o si no realizaron la primera, podrán matricular en extraordinaria.

Para la matrícula extraordinaria se utiliza la misma hora de matrícula que la ordinaria.

Los estudiantes solo tendrán disponibles para matricular los cursos, de su plan de estudios. Los cursos que puede matricular el estudiante, también son limitados por otros factores como Rn (número de veces que repite una materia en particular), levantamiento de requisitos o cupos.

4.2 Propuesta metodológica

Se ha seguido la propuesta metodológica definida en la sección 3.1 de este documento. A continuación se presenta la información generada a partir de la aplicación de cada uno de los 5 pasos.

4.2.1 Contexto de desarrollo del proyecto

Este proyecto permitirá hacer una propuesta de mejoras de los procesos de admisión y matrícula del TEC, usando una metodología BMP. El desarrollo de la metodología y las herramientas utilizadas son una adaptación de las propuestas presentadas por Susan Page (Page, 2010) y Dan Madison (Madison D. , 2005).

El Departamento de Admisión y Registro del TEC (DAR), es el encargado de gestionar todas las tareas asociadas a los procesos de admisión que realizan los solicitantes de ingreso al TEC. También, el DAR es el encargado de las actividades de matrícula que siguen los estudiantes nuevos y regulares en cada periodo lectivo.

Con la diagramación de los procesos siguiendo los conceptos de la notación BPM, se espera contar con una definición actualizada de las diferentes actividades, pero principalmente que se puedan adaptar a los cambios.

4.2.2 Paso 1: Inventario de subprocesos

Para completar la información sobre el inventario de subproceso se ha usado la técnica de revisión de la documentación disponible, definida en la sección 3.3.1 y entrevista con los dueños del proceso (Page, 2010, pág. 22), mencionada en la sección 3.3.2.

La siguiente tabla indica los documentos que se localizaron en DAR y que contenían información que han aportado al presente proyecto. Se encontraron documentos electrónicos en formato MS Word, MS Excel, MS proyecto y un archivo de sonido con extensión mp3.

Tabla 3. Información Recolectora

No	Nombre de Archivo	Descripción	Tipo
1	Procedimientos de Area de Admision	Manual de Puestos de Admisión	MS Excel
2	Procesos del Area de Matricula de DIC 2013	Manual de puestos de Matrícula	MS Excel
3	Protocolo DAR-CEA_Tania	Protocolo seguido por el DAR y comité de examen de admisión	MS Word
4	TEC 2013 FINAL	Cuña en medios de Radio	MP3
5	2014-2015 Laura	Cronograma de Actividades del Admision 2014	MS Proyecto
6	Servicios de los Macroprocesos del DAR	Tareas del DAR	MS Excel

Por medio de la observación de los procesos, la entrevista usando la herramienta “3.4.3 Instrumento Cuestionario”, además de la revisión de la documentación registrada con la herramienta “3.4.1-Instrumento de información recolectada”. En el anexo 1 se muestra una tabla con todas las labores del DAR, que junto al mapa conceptual desarrollado y presentado en el anexo 2, más la herramienta mencionada previamente se ha podido completar el inventario de tareas y subprocesos. También, por medio de la información de los anexos 1 y 2, es posible tener un panorama global, además de ubicar del proyecto en el contexto DAR.

A continuación se muestra las respuestas del cuestionario. Por medio de las preguntas abiertas se ha obtenido una visión general de los objetivos y tareas que se realizan. El dueño del proceso se refiere a la persona encargada de planear, organizar y controlar el proceso.

Tabla 4. Cuestionario de Proceso de Admisión

Nombre procesos:	Admisión
Dueño de proceso:	Wilson Garita-Laura Rodriguez
Fecha:	03 de Marzo de 2014
1. ¿En qué consiste el proceso?	Consiste en poner a la disponibilidad las materias que los estudiantes pueden cursar según los requisitos, planes de estudio y condiciones de tiempo que disponga el estudiante
2. ¿Con cuál actividad empieza el proceso?	El proceso inicia con el reingreso de estudiantes que abandonaron los estudios.
3. Cuáles son las actividades previas?	Las actividades preliminares consisten en actualizar la información de colegios que imparten lecciones a estudiantes en último año, determinando la cantidad de personas para enviarles información. El solicitante se inscribe para la web para realizar la prueba de admisión siguiendo las instrucciones indicadas en el sistema SAU.
4. ¿Cuál es el orden de las actividades?	Se pueden resumir en actividades de preparación para el proceso, preparación de documentación para giras, realización de giras, realización de las pruebas, procesamiento de resultados de pruebas para seleccionar admitidos, distribución de estudiantes entre carreras y entrega de resultados.
5. ¿A qué entidades involucra el macroproceso?	El proceso involucra al Departamento de Admisión y Registro, Departamento de Psicología, Departamento de Trabajo Social, escuelas y externo al TEC, las universidades públicas que realizan examen de admisión, Ministerio de Educación, colegios, bancos estatales, medios de comunicación y CONARE
6. ¿Hay una dependencia de los Sistemas?	Sí, existen una serie de sistemas de los cuales depende totalmente el proceso. Destacan el SAU (sistema de Admisión Universitario) y sistema de Admisión (Sistema legado que fue desarrollado con la herramienta Visual Basic 3.0 y con más de 15 años de antigüedad).
7. ¿Cuáles actividades puede hacer las personas usando sistemas por medio de internet?	Actualmente pueden hacer solicitud de examen por medio del SAU y consulta de los resultados de examen usando el número de solicitud.

Tabla 5. Cuestionario del Proceso de Matrícula

Nombre procesos:	Matricula
Dueño de proceso:	Xiomara Salas
Fecha:	02 de Abril de 2014
1. ¿En qué consiste el proceso?	Consiste en poner disponibles las materias que los estudiantes pueden cursar según los requisitos, planes de estudio y horarios.
2. ¿Con cuál actividad empieza el proceso?	El proceso inicia con las actividades previas a la matricula, donde debe haberse actualizado los planes de estudio, generado la guías de horario y la Prematrícula.
3. Cuáles son las actividades previas?	Todo inicia con una reunión, para definir y calendarizar las actividades. Se crea una minuta donde se asigna responsabilidades.
4. ¿Cuál es orden de las actividades?	Se debe hacer la inclusión de los reingresos, revisión de planes, generar guías de horario y luego la generación de la Prematrícula, para realizar la matrícula ordinaria y extraordinaria.
5. ¿A qué entidades involucra el proceso?	Se involucra al DAR que es administrador del proceso, refiriéndose a que es quien lo inicia y lo termina, y también participan las escuelas, departamento financiero, biblioteca y Departamento de Orientación y Psicología.
6. ¿Hay una dependencia de los Sistemas?	Sí, es una dependencia total, en especial del sistema de matrícula, que esta en proceso de actualizarse a un sistema web, debido a que el sistema actual fue desarrollado hace mas de 15 años con la herramienta Visual Basic 3.0. También los estudiantes utilizan el sistema de matrícula web del TEC, pero es un sistema que presenta ocasionalmente problemas y los estudiantes desconfían, y optan por realizar la matrícula presencial.
7. ¿Cuáles actividades puede hacer las personas usando sistemas por medio de internet?	Pueden hacer la matrícula, consulta de la oferta de materias y matricular.

A continuación se presenta el inventario para el proceso de admisión. En la primera columna se indica la etapa, que es una agrupación de los subprocesos y tareas, que aplica solo para el proceso de admisión. Esa agrupación está relacionada con la secuencia y fechas en que se realizan las diferentes tareas durante un ciclo, que es de un año. En el diagrama AS-IS presentado en el segundo paso de la metodología de este proyecto, en la sección 4.2.3, se detalla la subdivisión.

Tabla 6. Inventario proceso Admisión

Etapa	Subproceso	Dueño
Tareas Inicales	A2-Realizar Publicidad	Wilson Garita
	A3-Actualizar Colegios	Wilson Garita
	A4-Asignar Colegios a Llamar	Wilson Garita
Estudiantes 5to	B1-Registrar # estudiantes Ultimo año	Wilson Garita
	B2-Realizar Embalaje#1	Wilson Garita
Folletos inscripción	C1-Realizar Gira#1	Wilson Garita
	C2-Entregar folletos Inscripción	Wilson Garita
	C3-Recibir Inscripcion	Wilson Garita
Solicitudes Examen	D1-Solicitar Examen	Puesto infor.
	D2-Digitar Solicitudes Presenciales	Wilson Garita
	D3-Generar reporte solicitudes	Wilson Garita
	D4-Presentar informe a CIES	Wilson Garita
Distribucion sedes	E1-Definir sedes de Examen	CEA
Propuesta Admisión	F1-Realizar Propuesta de Admisión	Director DAR
Entrega Citas	G1-Realizar Giras#1	Wilson Garita
	G2-Generar Lista de Inscripción	Wilson Garita
Digitacion Notas	H1-Enviar notas IV ciclo	Colegio
	H2-Coodinar Asistente Digitadores	Wilson Garita
	H3-Digitar notas de IV ciclo	Wilson Garita
Examen Admisión	I1-Coodinar prueba Admisión	CEA
	I2-Realizar Prueba	Solicitante
	I3-Recibir pruebas	CEA
	I4-Calificar pruebas	CEA
Resultado Examen	J1-Registrar Resultados	Maria M.Cartin
	J2-Realizar Distribución de Carreras	Maria M.Cartin
	J3-Embalar Resultado	Wilson Garita
	J4-Asignar Funcionario de Giras	Wilson Garita
	J5-Asignar Viaticos para Giras	Wilson Garita
	J6-Realizar Gira#3	Wilson Garita
	J7-Recibir Resultados Examen Colegio	Wilson Garita
	J8-Recibir Resultado Examen	Solicitante
	J9-Revisar apelaciones de Examen	Wilson Garita
Exención-Articulación	K1-Definicion de Cupos Adicionales	Wilson Garita
	K2-Recibir Solicitudes Exencion y Articulacion	Wilson Garita
	K3-Asignar Cupos	Wilson Garita
	K4-Recibir resultados de Examen	Solicitante
Poblacion PAR	L1-Informar Poblacion Admisión Restringida	Wilson Garita
	L2-Recibir resultados de examen	Solicitante
Final Periodo	M1-Coodinar transporte proximo año	Wilson Garita

En la siguiente tabla se muestra el inventario de subprocesos y tareas del proceso de matrícula. Observa la cantidad de tareas son menos respecto al proceso de admisión. El proceso de matrícula tiene un mayor nivel de complejidad debido a la naturaleza repetitivo durante un año lectivo en el TEC, que se repite actualmente hasta veinticuatro veces.

Tabla 7. Inventario del Proceso Matrícula

Subproceso	Dueño
B-Registrar Reingresos	Xiomara Salas
C-Cambiar plan estudios	Lisbeth Montero
D-Generar Guías de Horario	Lisbeth Montero
E-Definir Parámetros de matrícula	Xiomara Salas
F-Generar Citas de Matrícula	Xiomara Salas
G-Consultar web de Matrícula	Estudiante
H-Reconocimiento de Materias	Xiomara Salas
I-Registrar Actas	Xiomara Salas
J-Generar prematricula	Xiomara Salas
K-Calculo RN	Xiomara Salas
N-Gestionar Personal de matricula	Xiomara Salas
L-Autorizar Rn	Xiomara Salas
M-Normalizar morosidad	Xiomara Salas
N-Gestionar Personal de matricula	Xiomara Salas
P-Levantar Requisitos	Xiomara Salas
O-Realizar Matricula Ordinaria	Xiomara Salas
Q-Realizar Matrícula Extraordinaria	Xiomara Salas
R-Cargar Costos de Estudio Estudiante	Xiomara Salas
S-Incluir Materias	Carlos Araya
T-Cargo costo Adicional de reimpresion informe matrícula	Xiomara Salas

4.2.3 Paso 2: Modelo AS-IS

Para el desarrollo del modelo AS-IS se ha utilizado la herramienta Bizagi Modeler versión 2.7 del 6 mayo de 2014. La versión usada en este proyecto, es la versión gratis disponible en Internet, que no incluye la suite.

4.2.3.1 Consideraciones iniciales

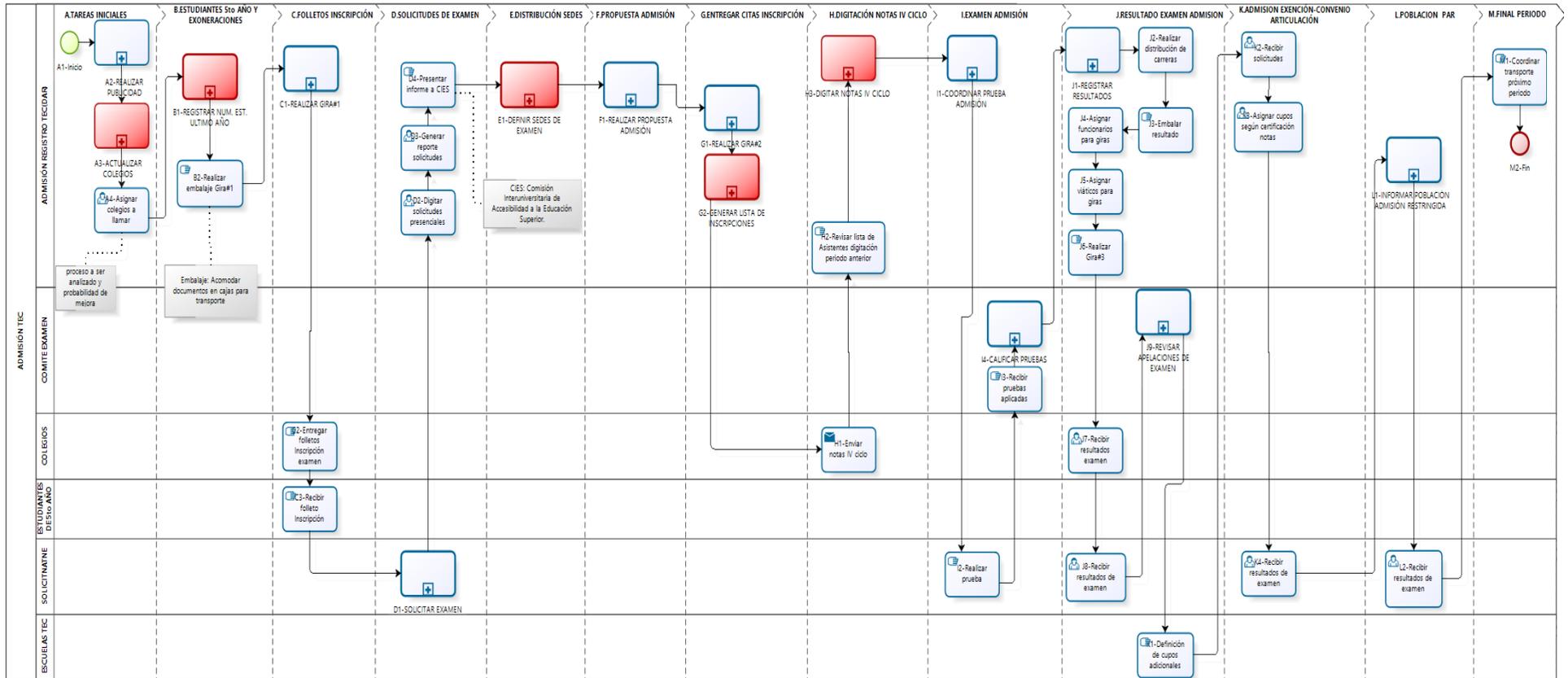
La diagramación inicial se ha realizado revisando la documentación existente de los procesos de admisión y de matrícula, que se fue detallando con reuniones frecuentes con las personas dueñas del proceso, documentadas por medio de minutas. Se ha trabajado los detalles del proceso con la Licda. Laura Rodríguez y Lic. Wilson Garita en el proceso de admisión, y con la Licda. Xiomara Salas dueña del procesos de matrícula.

4.2.3.2 Diagrama general

A continuación se presenta la ilustración 18, que corresponde diagrama general para el proceso de admisión del TEC. Se ha marcado los subprocesos que son caso de estudio, según la evaluación de la herramienta “Hoja de Análisis de Procesos”, utilizada más adelante.

La ilustración 19 muestra los subprocesos del proceso de matrícula. Se muestra resaltados los subprocesos que son caso de estudio.

Ilustración 18. Proceso de admisión del TEC



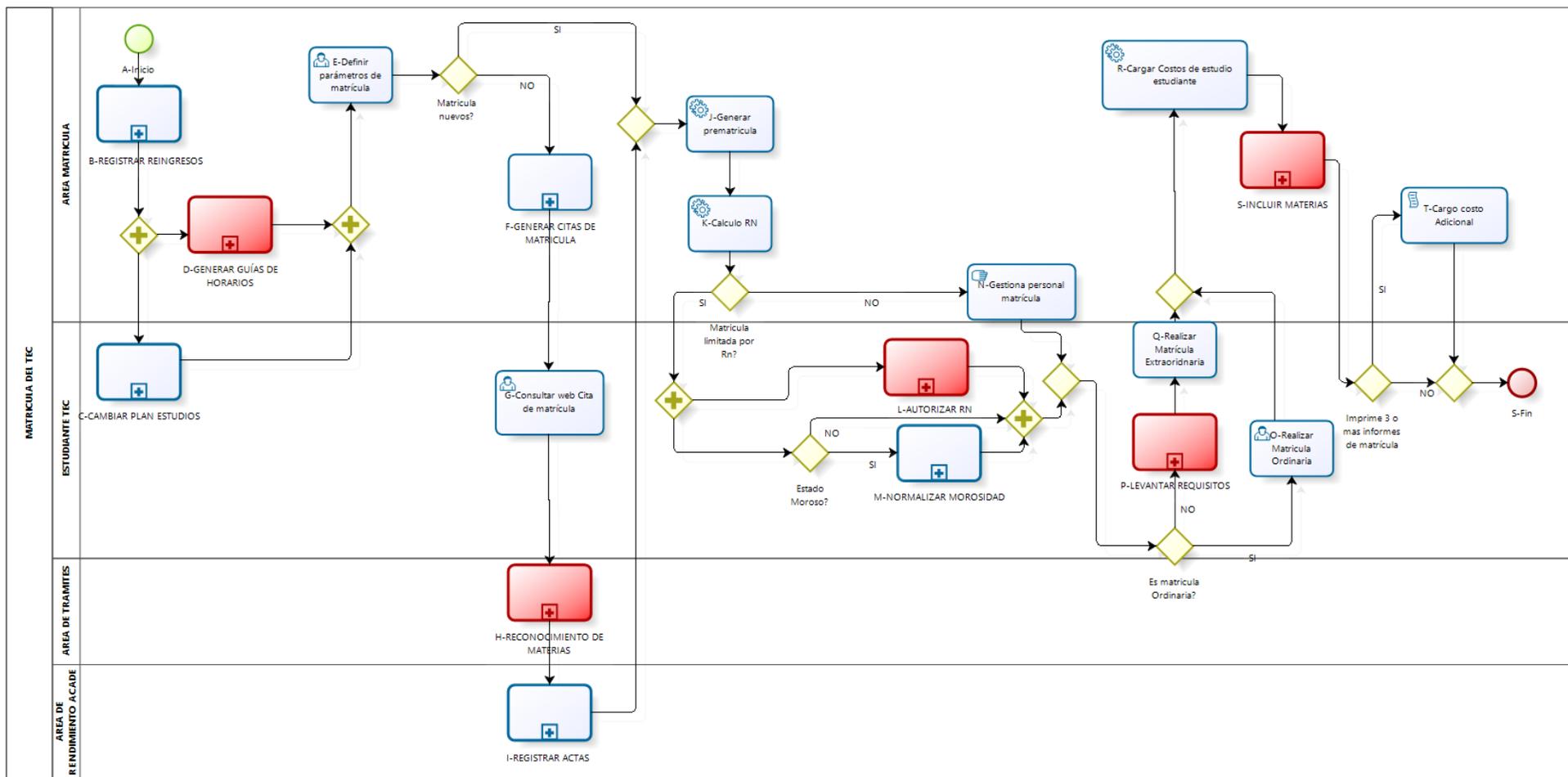


Ilustración 19. Proceso de matrícula del TEC

4.2.3.3 Detalle de actividades

Los procesos de admisión y de matrícula del TEC presentan una cantidad considerable de tareas. En el anexo 4 y 5 se presenta el detalle de cada tarea asociada. La información ahí presentada se ha obtenido directamente de la funcionalidad de publicación que contiene el Modelador de Bizagi. Se han realizado algunas correcciones principalmente de lenguaje y formato para adaptarlas a este documento.

4.2.4 Paso 3: Aplicar técnicas para el análisis

4.2.4.1 Lente de frustración

Las tablas siguientes muestran la información obtenida utilizando la herramienta llamada “Hoja de análisis de procesos”. Con esta herramienta es posible aplicar el lente de frustración.

A cada pregunta mostrada en el encabezado de la tabla, se le ha asignado los valores de 0, 1 y 2. Las personas indicadas en la columna 2, llamada “Consulta a” asignaron un valor según su juicio experto, al responder las preguntas del encabezado de la tabla. Se realizaron reuniones para obtener los datos, y fueron documentadas por medio de minutas adjuntas en el anexo 3.

En la última columna se muestra la sumatoria de los valores para cada subproceso analizado.

La tabla 8 muestra los valores recolectados. En esa tabla se muestra los subprocesos en orden descendente según la diagramación.

La valoración entre 10 y 14, son los subprocesos que requieren más atención, según los rangos definidos en la “tabla2. Validación de Procesos”.

La tabla 9 presenta los subprocesos ordenados en orden descendente por la valoración de la columna “total”.

Tabla 8. Hoja de Análisis del Proceso de Admisión

Proceso	Consulta a	¿Lo frustra el proceso?	¿Resultados Esperado?	¿Realiza en tiempo Esperado?	¿Es cuello botella?	¿Desconexión comunicación ?	¿Falta Información?	¿Hay confusión?	Total
		SI:2	SI:0	SI:0	SI:2	SI:2	SI:2	SI:2	
		A veces:1	A veces:1	A veces:1	A veces:1	A veces:1	A veces:1	A veces:1	
		No:0	No:2	No:2	No:0	No:0	No:0	No:0	
A1-Realizar Publicidad	Wilson Garita	2	0	1	0	1	0	1	5
A2-Actualizar Colegios	Wilson Garita	2	1	2	0	1	1	1	8
A4-Asignar Colegios a Llamar	Wilson Garita	0	0	1	1	1	1	1	5
B1-Registrar # estudiantes Ultimo año	Wilson Garita	2	1	1	2	2	2	2	12
B1-Realizar Embalaje#1	Wilson Garita	0	0	0	1	0	0	1	2
C1-Realizar Gira#1	Wilson Garita	0	0	1	0	0	0	1	2
C1-Entregar folletos Inscripción	Wilson Garita	1	1	1	0	0	0	0	3
C2-Recibir Inscripcion	Wilson Garita	0	1	1	0	1	1	0	4
D1-Solicitar Examen	Puesto inf.	2	1	0	0	0	1	2	6
D1-Digitar Solicitudes Presenciales	Wilson Garita	2	1	1	1	0	1	0	6
D2-Generar reporte solicitudes	Wilson Garita	0	0	1	0	1	0	0	2
D4-Presentar informe a CIES	Wilson Garita	0	0	1	1	1	1	0	4
E1-Definir sedes de Examen	CEA	2	1	1	2	2	2	1	11
F1-Realizar Propuesta de Admisión	Director DAR	0	0	1	2	0	1	0	4
G1-Realizar Giras#1	Wilson Garita	1	1	0	0	0	0	0	2
G2-Generar Lista de Inscripción	Wilson Garita	2	1	1	2	2	1	0	9
H1-Enviar notas IV ciclo	COLEGIO	1	1	0	0	1	0	0	3
H1-Coodinar Asistente Digitadores	Wilson Garita	1	0	1	0	1	0	0	3
H3-Digitar notas de IV ciclo	Wilson Garita	2	1	1	0	2	2	0	8
I1-Coodinar prueba Admisión	CEA	1	0	1	1	0	1	1	5
I1-Realizar Prueba	SOLICITANTE	0	0	0	0	0	0	1	1
I2-Recibir pruebas	CEA	0	0	0	0	0	0	0	0
I4-Calificar pruebas	CEA	0	0	0	1	1	0	0	2
J1-Registrar Resultados	Maria M.Cartin	2	1	1	2	0	0	0	6
J1-Realizar Distribución de Carreras	Maria M.Cartin	2	1	0	0	0	1	1	5
J2-Embalar Resultado	Wilson Garita	1	0	0	0	1	0	0	2
J4-Asignar Funcionario de Giras	Wilson Garita	0	0	0	1	0	0	0	1
J5-Asignar Viaticos para Giras	Wilson Garita	0	0	1	0	0	0	0	1
J6-Realizar Gira#2	Wilson Garita	0	0	0	0	1	0	0	1
J7-Recibir Resultados Examen Colegio	Wilson Garita	1	0	0	0	1	0	0	2
J8-Recibir Resultado Examen	SOLICITANTE	0	0	0	0	1			1
J9-Revisar apelaciones de Examen	Wilson Garita	1	1	0	2	0	0	1	5
K1-Definicion de Cupos Adicionales	Wilson Garita	0	0	0	0	1	1	0	2
K1-Recibir Solicitudes Exencion y Articulacion	Wilson Garita	1	0	1	0	1	1	0	4
K2-Asignar Cupos	Wilson Garita	0	0	0	0	0	0	0	0
K4-Recibir resultados de Examen	SOLICITANTE	0	0	0	0	1	0	0	1
L1-Informar Poblacion Admisión Restringida	Wilson Garita	1	0	0	0	1	0	1	3
L1-Recibir resultados de examen	SOLICITANTE	0	0	0	0	1	0	0	1
M1-Coodinar transporte próximo año	Wilson Garita	0	0	0	0	0	1	0	1

Tabla 9. Hoja de Análisis del Proceso de Admisión ORDENADO

Proceso	Consulta a	¿Lo frustra el proceso?	¿Resultados Esperados?	¿Realiza en tiempo Esperado?	¿Es cuello botella?	¿Desconexión comunicación ?	¿Falta Información?	¿Hay confusión?	Total
		SI:2	SI:0	SI:0	SI:2	SI:2	SI:2	SI:2	
		Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	
		No:0	No:2	No:2	No:0	No:0	No:0	No:0	
B1-Registrar # estudiantes Ultimo año	Wilson Garita	2	1	1	2	2	2	2	12
E1-Definir sedes de Examen	CEA	2	1	1	2	2	2	1	11
G2-Generar Lista de Inscripción	Wilson Garita	2	1	1	2	2	1	0	9
A2-Actualizar Colegios	Wilson Garita	2	1	2	0	1	1	1	8
H3-Digitar notas de IV ciclo	Wilson Garita	2	1	1	0	2	2	0	8
D1-Digitar Solicitudes Presenciales	Wilson Garita	2	1	1	1	0	1	0	6
A4-Asignar Colegios a Llamar	Wilson Garita	0	0	1	1	1	1	1	5
D1-Solicitar Examen	Puesto inf.	2	1	0	0	0	1	2	6
I1-Coodinar prueba Admisión	CEA	1	0	1	1	0	1	1	5
J1-Registrar Resultados	María	2	1	1	2	0	0	0	6
A1-Realizar Publicidad	Wilson Garita	2	0	1	0	1	0	1	5
J1-Realizar Distribución de Carreras	María M.Cartin	2	1	0	0	0	1	1	5
J9-Revisar apelaciones de Examen	Wilson Garita	1	1	0	2	0	0	1	5
C2-Recibir Inscripcion	Wilson Garita	0	1	1	0	1	1	0	4
D4-Presentar informe a CIES	Wilson Garita	0	0	1	1	1	1	0	4
K1-Recibir Solicitudes Exencion y Articulacion	Wilson Garita	1	0	1	0	1	1	0	4
F1-Realizar Propuesta de Admisión	Director DAR	0	0	1	2	0	1	0	4
C1-Entregar folletos Inscripción	Wilson Garita	1	1	1	0	0	0	0	3
H1-Enviar notas IV ciclo	COLEGIO	1	1	0	0	1	0	0	3
H1-Coodinar Asistente Digitadores	Wilson Garita	1	0	1	0	1	0	0	3
L1-Informar Poblacion Admisión Restringida	Wilson Garita	1	0	0	0	1	0	1	3
B1-Realizar Embalaje#1	Wilson Garita	0	0	0	1	0	0	1	2
C1-Realizar Gira#1	Wilson Garita	0	0	1	0	0	0	1	2
D2-Generar reporte solicitudes	Wilson Garita	0	0	1	0	1	0	0	2
G1-Realizar Giras#1	Wilson Garita	1	1	0	0	0	0	0	2
I4-Calificar pruebas	CEA	0	0	0	1	1	0	0	2
J2-Embalar Resultado	Wilson Garita	1	0	0	0	1	0	0	2
J7-Recibir Resultados Examen Colegio	Wilson Garita	1	0	0	0	1	0	0	2
K1-Definicion de Cupos Adicionales	Wilson Garita	0	0	0	0	1	1	0	2
I1-Realizar Prueba	SOLICITANTE	0	0	0	0	0	0	1	1
J4-Asignar Funcionario de Giras	Wilson Garita	0	0	0	1	0	0	0	1
J5-Asignar Viaticos para Giras	Wilson Garita	0	0	1	0	0	0	0	1
J6-Realizar Gira#2	Wilson Garita	0	0	0	0	1	0	0	1
J8-Recibir Resultado Examen	SOLICITANTE	0	0	0	0	1	0	0	1
K4-Recibir resultados de Examen	SOLICITANTE	0	0	0	0	1	0	0	1
L1-Recibir resultados de examen	SOLICITANTE	0	0	0	0	1	0	0	1
M1-Coodinar transporte próximo	Wilson Garita	0	0	0	0	0	1	0	1
I2-Recibir pruebas	CEA	0	0	0	0	0	0	0	0
K2-Asignar Cupos	Wilson Garita	0	0	0	0	0	0	0	0

La tabla 10 muestra los valores para el proceso de matrícula utilizando la herramienta de “Análisis de procesos” usada previamente en el proceso de admisión. Se aplican los mismos criterios.

La tabla 11 muestra los mismos subprocesos organizados en orden descendente. Al ordenar los subprocesos por puntuación se hace evidente los subprocesos que tienen más problemas.

Tabla 10. Hoja de Análisis del Proceso de Matrícula

Proceso	Consulta a	¿Lo frustra el proceso?	¿Resultados Esperados?	¿Realiza en tiempo Esperado?	¿Es cuello botella?	¿Desconexión comunicación?	¿Falta Información?	¿Hay confusión?	Total
		SI:2	SI:0	SI:0	SI:2	SI:2	SI:2	SI:2	
		Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	
		No:0	No:2	No:2	No:0	No:0	No:0	No:0	
B-Registrar Reingresos	Xiomara Salas	1	0	0	0	0	1	0	2
C-Cambiar plan estudios	Lisbeth Montero	0	0	0	0	1	0	0	1
D-Generar Guías de Horario	Lisbeth Montero	2	1	0	1	2	2	2	10
E-Definir Parámetros de matrícula	Xiomara Salas	0	0	0	0	1	0	1	2
F-Generar Citas de Matrícula	Xiomara Salas	0	0	0	0	1	0	0	1
G-Consultar web de Matrícula	Estudiante	0	0	0	0	1	1	0	2
H-Reconocimiento de Materias	Carlos Araya	2	1	0	0	1	1	1	6
I-Registrar Actas	Escuela	1	1	0	0	1	0	0	3
J-Generar prematricula	Xiomara Salas	0	0	0	0	1	0	0	1
K-Calculo RN	Xiomara Salas	0	0	0	1	0	0	0	1
N-Gestionar Personal de matrícula	Xiomara Salas	0	0	0	1	0	0	0	1
L-Autorizar Rn	Xiomara Salas	2	0	1	2	2	2	1	10
M-Normalizar morosidad	Estudiante	1	0	0	0	0	1	0	2
N-Gestionar Personal de matricula	Xiomara Salas	0	0	0	0	0	0	1	1
P-Levantar Requisitos	Xiomara Salas	1	0	1	1	2	2	1	8
O-Realizar Matrícula Ordinaria	Xiomara Salas	0	0	0	0	1	0	0	1
Q-Realizar Matrícula Extraordinaria	Xiomara Salas	0	0	0	0	1	0	0	1
R-Cargar Costos de Estudio Estudiante	Xiomara Salas	0	0	0	0	1	1	0	2
S-Incluir Materias	Xiomara Salas	2	1	1	2	2	1	0	9
T-Cargo costo Adicional de reimpression informe matrícula	Xiomara Salas	0	0	0	0	0	0	1	1

Tabla 11. Hoja de Análisis del Proceso de Matrícula ORDENADO

Proceso	Consulta a	¿Lo frustra el proceso?	¿Resultados Esperados?	¿Realiza en tiempo Esperado?	¿Es cuello botella?	¿Desconexión comunicación?	¿Falta Información?	¿Hay confusión?	Total
		SI:2	SI:0	SI:0	SI:2	SI:2	SI:2	SI:2	
		Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	
		No:0	No:2	No:2	No:0	No:0	No:0	No:0	
D-Generar Guias de Horario	Lisbeth Montero	2	1	0	1	2	2	2	10
L-Autorizar Rn	Xiomara Salas	2	0	1	2	2	2	1	10
S-Incluir Materias	Xiomara Salas	2	1	1	2	2	1	0	9
P-Levantar Requisitos	Xiomara Salas	1	0	1	1	2	2	1	8
H-Reconocimiento de Materias	Carlos Araya	2	1	0	0	1	1	1	6
I-Registrar Actas	Escuela	1	1	0	0	1	0	0	3
R-Cargar Costos de Estudio Estudiante	Xiomara Salas	0	0	0	0	1	1	0	2
B-Registrar Reingresos	Xiomara Salas	1	0	0	0	0	1	0	2
E-Definir Parámetros de matrícula	Xiomara Salas	0	0	0	0	1	0	1	2
G-Consultar web de Matrícula	Estudiante	0	0	0	0	1	1	0	2
M-Normalizar morosidad	Estudiante	1	0	0	0	0	1	0	2
Q-Realizar Matrícula Extraordinaria	Xiomara Salas	0	0	0	0	1	0	0	1
J-Generar prematricula	Xiomara Salas	0	0	0	0	1	0	0	1
O-Realizar Matricula Ordinaria	Xiomara Salas	0	0	0	0	1	0	0	1
C-Cambiar plan estudios	Lisbeth Montero	0	0	0	0	1	0	0	1
F-Generar Citas de Matrícula	Xiomara Salas	0	0	0	0	1	0	0	1
K-Calculo RN	Xiomara Salas	0	0	0	1	0	0	0	1
N-Gestionar Personal de matricula	Xiomara Salas	0	0	0	0	0	0	1	1
T-Cargo costo Adicional de reimpression informe matrícula	Xiomara Salas	0	0	0	0	0	0	1	1
N-Gestionar Personal de matricula	Xiomara Salas	0	0	0	1	0	0	0	1

En las siguientes tablas 12 y 13 se muestran los subprocesos que son caso de estudio para este proyecto. Como se ha indicado en los alcances, se ha limitado esos subprocesos por el volumen de trabajo, además que según la evaluación son los que presentan más problemas. Se ha seleccionado los primeros cinco subprocesos de admisión y los primeros cinco de matrícula, a los cuales se les aplicará las herramientas y análisis indicados en la metodología.

Tabla 12. Subprocesos de Admisión para Análisis

Proceso	Consulta a	¿Lo frustra el proceso?	¿Resultados Esperado?	¿Realiza en tiempo Esperado?	¿Es cuello botella?	¿Desconexión comunicación?	¿Falta Información?	¿Hay confusión?	Total
		SI:2	SI:0	SI:0	SI:2	SI:2	SI:2	SI:2	
		Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	
		No:0	No:2	No:2	No:0	No:0	No:0	No:0	
B1-Registrar # estudiantes Ultimo año	Wilson Garita	2	1	1	2	2	2	2	12
E1-Definir sedes de Examen	CEA	2	1	1	2	2	2	1	11
G2-Generar Lista de Inscripción	Wilson Garita	2	1	1	2	2	1	0	9
A2-Actualizar Colegios	Wilson Garita	2	1	2	0	1	1	1	8
H3-Digitar notas de IV ciclo	Wilson Garita	2	1	1	0	2	2	0	8

Tabla 13. Subprocesos de Matrícula para Análisis

Proceso	Consulta a	¿Lo frustra el proceso?	¿Resultados Esperado?	¿Realiza en tiempo Esperado?	¿Es cuello botella?	¿Desconexión comunicación?	¿Falta Información?	¿Hay confusión?	Total
		SI:2	SI:0	SI:0	SI:2	SI:2	SI:2	SI:2	
		Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	Aveces:1	
		No:0	No:2	No:2	No:0	No:0	No:0	No:0	
D-Generar Guías de Horario	Lisbeth Montero	2	1	0	1	2	2	2	10
L-Autorizar Rn	Xiomara Salas	2	0	1	2	2	2	1	10
S-Incluir Materias	Xiomara Salas	2	1	1	2	2	1	0	9
P-Levantar Requisitos	Xiomara Salas	1	0	1	1	2	2	1	8
H-Reconocimiento de Materias	Carlos Araya	2	1	0	0	1	1	1	6

Para la selección de los subprocesos que son caso de análisis, también se ha considerado la importancia, según el juicio experto del dueño del proceso, siendo un aspecto tomado en cuenta por Page en su propuesta metodológica. (Page, 2010, pág. 35).

En adelante el proyecto se desarrollará en torno a los cinco subprocesos seleccionados de los procesos de admisión y cinco subprocesos de matrícula.

4.2.4.2 Subprocesos analizados

Las tablas anteriores 12 y 13 muestran los subprocesos que son analizados. Estos subprocesos corresponden a cinco procesos seleccionados de los procesos de admisión y matrícula con el puntaje más alto.

4.2.4.3 Lente de tiempo

A continuación se presentan las tablas con la información recolectada por medio de la herramienta “Análisis del tiempo del ciclo del proceso”, para los cinco subprocesos de admisión y los cinco subprocesos de matrícula del TEC seleccionados. Como lo indica Madison (Madison D. , 2005, pág. 93) el cliente no quiere pagar por la configuración, espera, inspección y retrabajo. El objetivo del lente del tiempo, es concentrarse en los pasos sin valor agregado y tratar de eliminarlos o reducirlos. Todos los tiempos diferentes al tiempo de ejecución, no le dan valor agregado al subproceso. Considerando la afirmación anterior, toma importancia el revisar los pasos del subproceso en análisis y tratar de reducirlos lo máximo posible.

La información de los ciclos de ejecución para los subprocesos de admisión se obtuvo del archivo MS Project, correspondiente al documento número 5 de la tabla 3, mostrada previamente. Los valores para los tiempos de configuración, espera, inspección y retrabajo

fueron obtenidos en las reuniones realizadas con los dueños del subproceso, y se documentaron por medio de la minuta número 3, adjuntada en el anexo 5.

La tabla 14 muestra que hay inversión de tiempo de configuración, inspección y retrabajo en las tareas B14 y B17, ambas relacionadas con agregar información en el sistema SAU. La inversión de tiempo en esos aspectos, dirige la atención hacia una revisión en las capacitaciones sobre el uso del sistema, de forma que sea posible minimizar esos tiempos.

Tabla 14. Tiempo del Ciclo de B1-Registro de Núm. Estudiantes Último Año

Hoja de Analisis del tiempo del ciclo del Proceso B1-REGISTRAR NUM. EST. ULTIMO AÑO						
No Actividad	tiempo ejecución (días)	tiempo configuración (días)	tiempo espera (días)	tiempo inspección (días)	tiempo retrabajo (días)	total (días)
B12-Llamar colegios	2		0.25			2.25
B13-Proveer alumnos matricula ultimo año	2					2
B14-Insertar matrícula en SAU	3	0.5		0.1	0.1	3.7
B16-Definir exoneraciones examen	8					8
B15-Imprimir etiquetas matriculados	1					1
B17-Actualizar SAU exoneraciones	1	0.5		0.1	0.1	1.7
B18-Imprimir sobre #13	1			0.1		1.1
total(días)	18	1	0.25	0.3	0.2	19.75

En la tabla 15 se destaca el tiempo de espera e inspección de la tarea E1, referente a la recepción del reporte propuesto de sedes, consumiendo entre ambas 2 días. Es factible que con un mecanismo que permita compartir la información por medios electrónicos, como una base de datos en MS Excel, en una carpeta compartida, se pueda supervisar el grado de avance y focalizarse en los atrasos e inspección para reducirlos.

Tabla 15. Tiempo del Ciclo de E1-Definir sedes de examen

Hoja de Analisis del tiempo del ciclo del Proceso E1-DEFINIR SEDES DE EXAMEN						
No Actividad	tiempo ejecución (días)	tiempo configuración (días)	tiempo espera (días)	tiempo inspección (días)	tiempo retrabajo (días)	total (días)
E12-Generar reporte de sedes propuesto	4	0.2				4.2
E13-Recepción reporte propuesto sedes	6		1	1		8
E14-Recibir lista sedes disponibles	5				2	7
total	15	0.2	1	1	2	19.2

En la tabla 16 se muestra un alto tiempo de configuración, inspección y retrabajo de las tareas G22 y G25. En ambos casos el tiempo de retrabajo es el valor más alto, relacionadas con tareas automatizadas. Es importante hacer una revisión de la capacitación en el uso de las herramientas y problemas fuera de control del encargado del subproceso, como problemas de conectividad, o fallas en los equipos o aspectos técnicos en general que estén afectando, de manera que se pueda reducir esos tiempos para hacer los subprocesos más eficientes.

Tabla 16. Tiempo del Ciclo de G2-Generar listas de inscripciones

Hoja de Analisis del tiempo del ciclo del Proceso G2-GENERAR LISTA DE INSCRIPCIONES						
No Actividad	tiempo ejecución (días)	tiempo configuración (días)	tiempo espera (días)	tiempo inspección (días)	tiempo retrabajo (días)	total (días)
G22-Generar lista final solicitudes de inscripción desde SAU	1	0.1		1	1	3.1
G23-Recibe lista de solicitantes de adecuación	1					1
G24-Recibir lista inscripciones a examen	0.5					0.5
G25-Impresión de padrones y comprobantes de examen de adecuación	2	0.5		0.5	1	4
total	4.5	0.6	0	1.5	2	8.6

La tabla 17 muestra del tiempo del ciclo de subproceso A3 que consiste en actualizar la información de los colegios. Destaca la inversión de tiempo de retrabajo en la tarea A33 con un valor 0.5 días. Para reducir ese tiempo se puede revisar el formulario físico donde se solicita la inserción o modificación. Se puede revisar y reducir la información solicitada de manera que se facilite la revisión, haciendo el proceso más eficiente.

Tabla 17. Tiempo del Ciclo de A3-Actualizar Colegios

Hoja de Analisis del tiempo del ciclo del Proceso A3-ACTUALIZAR COLEGIOS						
No Actividad	tiempo ejecución (días)	tiempo configuración (días)	tiempo espera (días)	tiempo inspección (días)	tiempo retrabajo (días)	total (días)
A32-Crear cuentas usuarios SIGIE	0.1	0.1				0.2
A33-Revisar solicitudes de cambios en información de colegios	2				0.5	2.5
A34-Actualizar cambios de información en SIGIE	3			0.1	0.2	3.3
A35-Generar reporte lista de colegios	0.1			0.5	0.1	0.7
total	5.2	0.1	0	0.6	0.8	6.7

En la tabla 18 que analiza el tiempo del ciclo del subproceso H3, destaca dos tareas H34, que tiene que ver con preparar los equipos para la digitación y la H35 que es crear cuentas de usuario para usar el sistema. En el primer caso hay inversión de tiempo en configuración, espera y retrabajo. Esos tiempos se pueden reducir creando un manual de procedimiento que resuma los pasos a seguir, de tal manera, que se realicen en el menor tiempo posible, además de evaluar los equipos de cómputo, de forma que los equipos asignados reúnan los requisitos adecuados para realizar el trabajo. En el segundo caso, se debe revisar la configuración y funcionamientos de los sistemas utilizados, tratando de simplificar el procedimiento, como por ejemplo crear una cuenta única de digitación con los permisos necesarios para poder operar, además de intensificar la capacitación para lograr reducir la inspección y retrabajo.

Tabla 18. Tiempo del Ciclo de H3-Digitar notas de IV Ciclo

Hoja de Analisis del tiempo del ciclo del Proceso H3-Digitar notas IV ciclo						
No Actividad	tiempo ejecución (días)	tiempo configuración (días)	tiempo espera (días)	tiempo inspección (días)	tiempo retrabajo (días)	total (días)
H32-Revisión de información enviada por Colegio	1					1
H32-Coodinar Asistentes	1					1
H33-Capacitar Asistentes	0.5					0.5
H34-Preparar Equipos para Digitación	0.5	1	0.5		1	3
H35-Crear cuentas Usuario en sistema	0.5	1		1	0.5	3
H36-Digitar Notas	18				1	19
H37-Verificar información	2					2
total	23.5	2	0.5	1	2.5	29.5

Seguidamente se presenta la información del tiempo de los ciclos de los subprocesos seleccionados del proceso de matrícula. La información del ciclo de ejecución fue recolectada revisando el calendario institucional del TEC. Los tiempos de ejecución también fueron revisados por medio de reuniones con los dueños de los subprocesos. También, en las reuniones con los dueños de los subprocesos se obtuvo los valores para los tiempos que no son de ejecución.

En la tabla 19 se presenta los valores del tiempo del ciclo para el subproceso de matrícula D, que corresponde a la generación de guías de horario. Se puede notar que en las tareas D6, D10, D11, D13, D14 y D15 se presenta una mayor inversión de tiempo en inspección. Estas tareas son realizadas de forma manual, por esa razón es que requieren más inspección debido a la alta posibilidad de errores. El proceso puede mejorarse automatizando esas tareas o todo el subproceso, preferiblemente con un sistema que facilite el compartir la información por medios electrónicos. Con la automatización como mejora de procesos se podrá disminuir los retrabajos en las tareas D8 y D9 que presentan valores altos.

Tabla 19. Tiempo del Ciclo de D-Generar Guías de horarios

Hoja de Analisis del tiempo del ciclo del Proceso D-GENERAR GUÍAS DE HORARIOS						
No Actividad	tiempo ejecución (días)	tiempo configuración (días)	tiempo espera (días)	tiempo inspección (días)	tiempo retrabajo (días)	total (días)
D2-Definir periodo y modalidad	0.5					0.5
D3-Hacer inventario aulas disponibles	2					2
D4-Copiar guía de período anterior	1	0.5				1.5
D5-Solicitar guía	1				1	2
D6-Enviar copia de guía	1	0.5			0.5	2
D7-Revisar plan estudios	3			0.5		3.5
D8-Definir cursos a impartir	5				2	7
D9-Definir profesores	4				2	6
D10-Asignar aulas a cursos	2			2		4
D11-Asignar horario	2			1		3
D12-Recibir guía	2					2
D13-Coordinar oferta de cursos entre escuelas	3			3		6
D14-Asignar aulas a cursos sin asignar	1			2		3
D15-Eliminar choque horarios	2			2		4
D16-Enviar Guías de horarios Revisada	1		1			2
D17-Publicar guías en bases de datos	0.5			0.5		1
D18-Impresión de guía y publica en escuela	0.5	0.1				0.6
total	31.5	1.1	1	11	5.5	50.1

En la tabla 20 el análisis se concentra en del tiempo del ciclo del subproceso L, específicamente en la tarea L9 que presenta un tiempo de inspección alto, que consiste en habilitar los cursos en el sistema de información. Esta inversión de tiempo obedece al nivel de cuidado que se debe

tener para no habilitar cursos a un estudiante que no corresponda. Se puede proveer el mecanismo para que las escuelas realicen la habilitación de los cursos teniendo un sistema que comparta la información con la seguridad requerida. En esa condición el DAR podría validar la información cuando reciba el correo de autorización. De esa manera el tiempo del ciclo del subproceso podría reducirse.

Tabla 20. Tiempo del Ciclo de L-Autorizar Rn

Hoja de Analisis del tiempo del ciclo del Proceso L-AUTORIZAR RN						
No Actividad	tiempo ejecución (días)	tiempo configuración (días)	tiempo espera (días)	tiempo inspección (días)	tiempo retrabajo (días)	total (días)
L2-Proveer formulario	0.1					0.1
L3-Completar formulario	0.1				0.1	0.2
L4-Recibir solicitud	0.1					0.1
L5-Analizar solicitud	0.2					0.2
L6-crear documento memo	0.5	0.1				0.6
L7-Enviar memo vía correo	1				0.1	1.1
L8-Recibir resultado	0					0
L9-Habilitar en Sistema Cursos	0.5			0.5		1
L10-Consulta matrícula Web	0.1					0.1
total	2.6	0.1	0	0.5	0.2	3.4

En la tabla 21 se muestra el tiempo del ciclo del subproceso de matrícula S-Incluir Materias. En este subproceso sobresalen los valores requeridos para la configuración, inspección y el retrabajo de la tarea S5. Esa tarea es manual y la realiza el encargado del área de matrícula digitando los formularios enviados por las escuelas. Se debe implementar un sistema que permita compartir la información, de forma que los estudiantes o escuelas pueden digitar la información y el DAR autorizaría la inclusión. Con una mejora de ese tipo se disminuiría los tiempos que están fuera de la ejecución haciendo el subproceso S más eficiente y eficaz.

Tabla 21. Tiempo del Ciclo de S-Incluir Materias

Hoja de Analisis del tiempo del ciclo del Proceso S-INCLUIR MATERIAS						
No Actividad	tiempo ejecución (días)	tiempo configuración (días)	tiempo espera (días)	tiempo inspección (días)	tiempo retrabajo (días)	total (días)
S2-Provee formulario de inclusión	1					1
S3-Completar formulario de solicitud	0.1				0.1	0.2
S4-Recibir solicitudes	2					2
S5-Registrar Inclusión	15	0.1		1	2	18.1
S6-Publicar	0.1			0.1		0.2
S7-Consulta en la web materias	0.1					0.1
total	18.3	0.1	0	1.1	2.1	21.6

La información de la tabla 22 muestra el tiempo del ciclo del subproceso de levantamiento de requisitos, perteneciente al proceso de matrícula. La tarea que más tiempo pierde es la es P5- Enviar memo de autorización, que la realiza la escuela. Se consumen un día en espera y otro en retrabajo, frecuentemente relacionados con información errónea. El subproceso sería más eficiente si se elimina la comunicación por memo, que es un documento físico, que intercambian las escuelas y el DAR. Se puede implementar un sistema que permita compartir la información y que las partes involucradas puedan hacer las autorizaciones y verificaciones según sea el caso.

Tabla 22. Tiempo del Ciclo de P-Levantar Requisitos

Hoja de Analisis del tiempo del ciclo del Proceso P-LEVANTAR REQUISITOS						
No Actividad	tiempo ejecución (días)	tiempo configuración (días)	tiempo espera (días)	tiempo inspección (días)	tiempo retrabajo (días)	total (días)
P2-Solicitar Formulario	0.1					0.1
P2-Completar formulario	0.1				0.1	0.2
P3-Entregar formualrio	2					2
P4-Analizar Solicitud	5			1		6
P5-Enviar memo autorización	2		1		1	4
P6-Eliminar Requisitos	1			0.5		1.5
P7-Consulta oferta academica	0.1					0.1
total	10.3	0	1	1.5	1.1	13.9

La tabla 23 muestra el tiempo del ciclo para el proceso H de matrícula, que consiste en el reconocimiento de materias. Las tareas que más consumen recursos de tiempo son la H4 que consiste en capturar información del sistema, donde se necesita medio día para configuración e inspección. Pero las tareas que más podrían mejorarse son la H6 que consume un día de espera para enviar documentos hacia la escuela y el tiempo que consume la tarea H7 en retrabajo, realizado en la escuela.

Analizando la tabla se pueden plantear mejoras en el proceso enviando los documentos en forma digital, de manera que la espera y el retrabajo se eliminen.

Tabla 23. Tiempo del Ciclo de H-Reconocimiento de Materias

Hoja de Analisis del tiempo del ciclo del Proceso H-RECONOCIMIENTO DE MATERIAS						
No Actividad	tiempo ejecución (días)	tiempo configuración (días)	tiempo espera (días)	tiempo inspección (días)	tiempo retrabajo (días)	total (días)
H2-Solicitar formulario	0.1					0.1
H3-Recepción solicitud y documentos adjuntos(certificaciones)	1					1
H4-Capturar informacion en sistema	3	0.5		0.5		4
H5-Generar Acta	2				0.5	2.5
H6-Enviar documentos	2		1			3
H7-Analizar reconocimiento	5				1	6
H9-Archivar documentos	0.5					0.5
H10-Actualizar curriculum académico	2					2
total	15.6	0.5	1	0.5	1.5	19.1

4.2.4.4 Diagramas de espina de pescado (DEP)

Los diagramas de espina de pescado o causa efecto permiten identificar las causas que provocan el problema definido en un proceso. Para cada uno de los subprocesos seleccionados de admisión y de matrícula, se ha determinado en conjunto con los dueños del subproceso, el problema general y las causas. La definición se realizó en una reunión que se documentó en la minuta 3.

Los problemas se agruparon en causas de sistemas de información, personas y métodos o procedimiento.

Seguidamente se muestra los diagramas de espina de pescado o causa-efecto para los cinco subprocesos de admisión en estudio. Los diagramas son usados para aplicar técnicas del lente de calidad.

La ilustración 20 muestra el problema general para el subproceso B1. Se definió el problema general como fallas en el registro de estudiantes de último año. Se observa que el grupo de métodos es el que aporta más causas, tres en total.

Causas de Fallas en el B1-Registro de estudiantes de último año

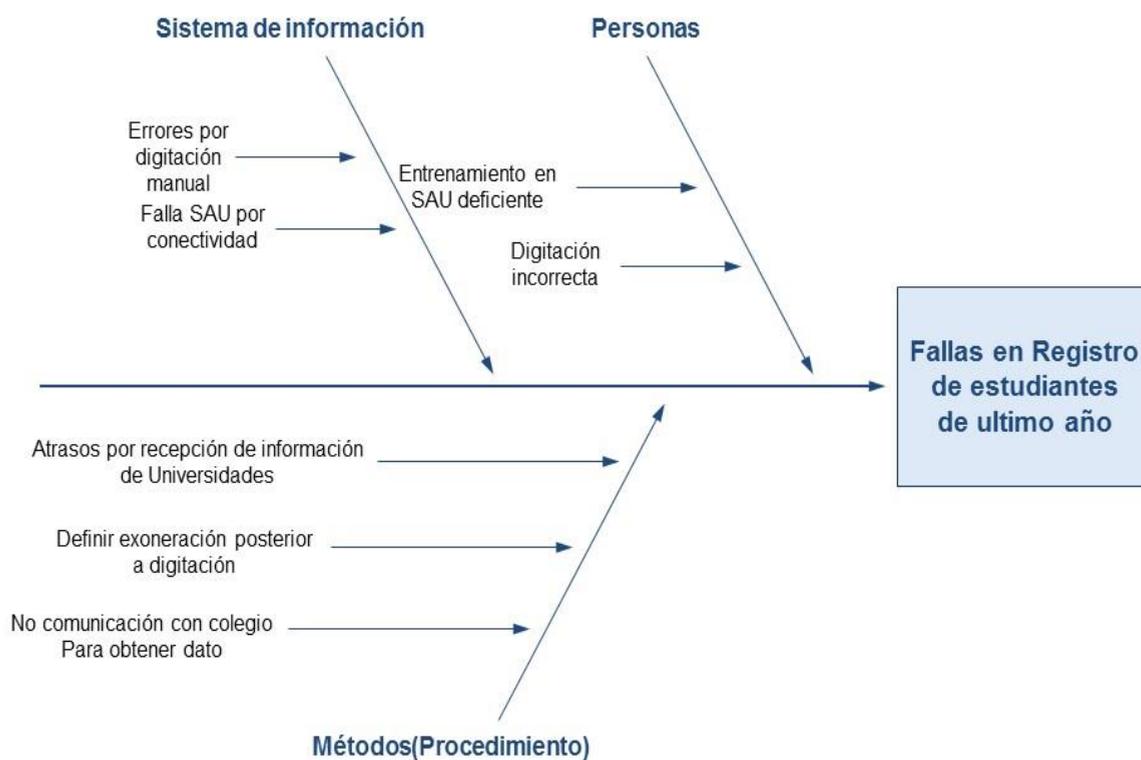


Ilustración 20. DEP B1-Registro de estudiantes de último Año

En la ilustración 21 se muestra el problema de ineficiencia en la definición de sedes de examen de admisión del subproceso E1. Se puede observar que son tres las causas en sistemas de información y tres las de métodos, las que más aportan al problema.

Causas de la ineficiencia en E1-Definición de sedes de examen

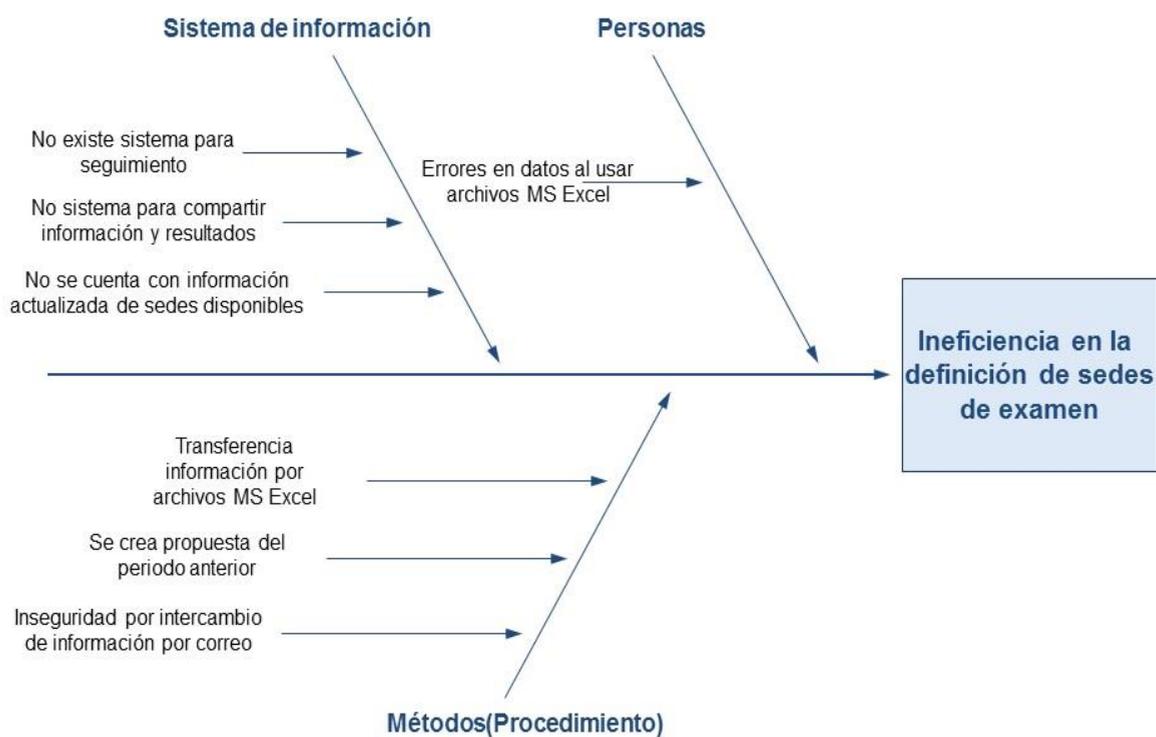


Ilustración 21. DEP E1-Definición de Sedes de Examen

El diagrama de espina de pescado del problema de incorrecta generación de listas de inscripción del subproceso G2, se muestra en la ilustración 22. Las causas relativas a los sistemas de información son las que más aportan al problema general.

Causas de incorrecta G2-Generación de listas de inscripción

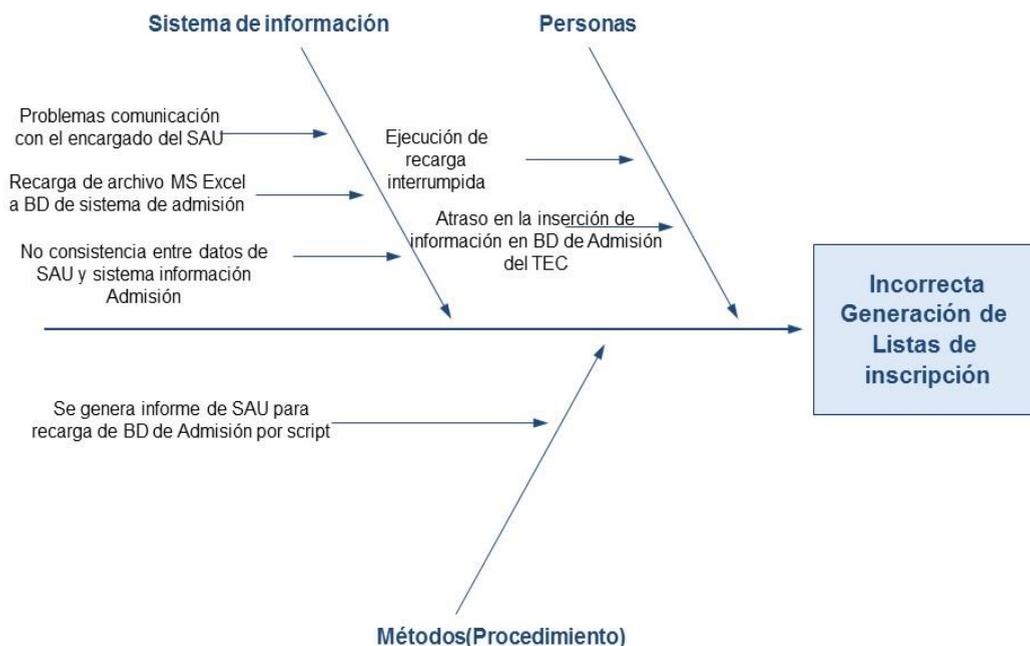


Ilustración 22. DEP G2-Generación de listas de inscripción

La ilustración 23 muestra el diagrama de espina de pescado para el problema de descoordinación en la digitación de las notas de cuarto ciclo. Las causas provocadas por los sistemas de información son tres, y son las que más aportan al problema.

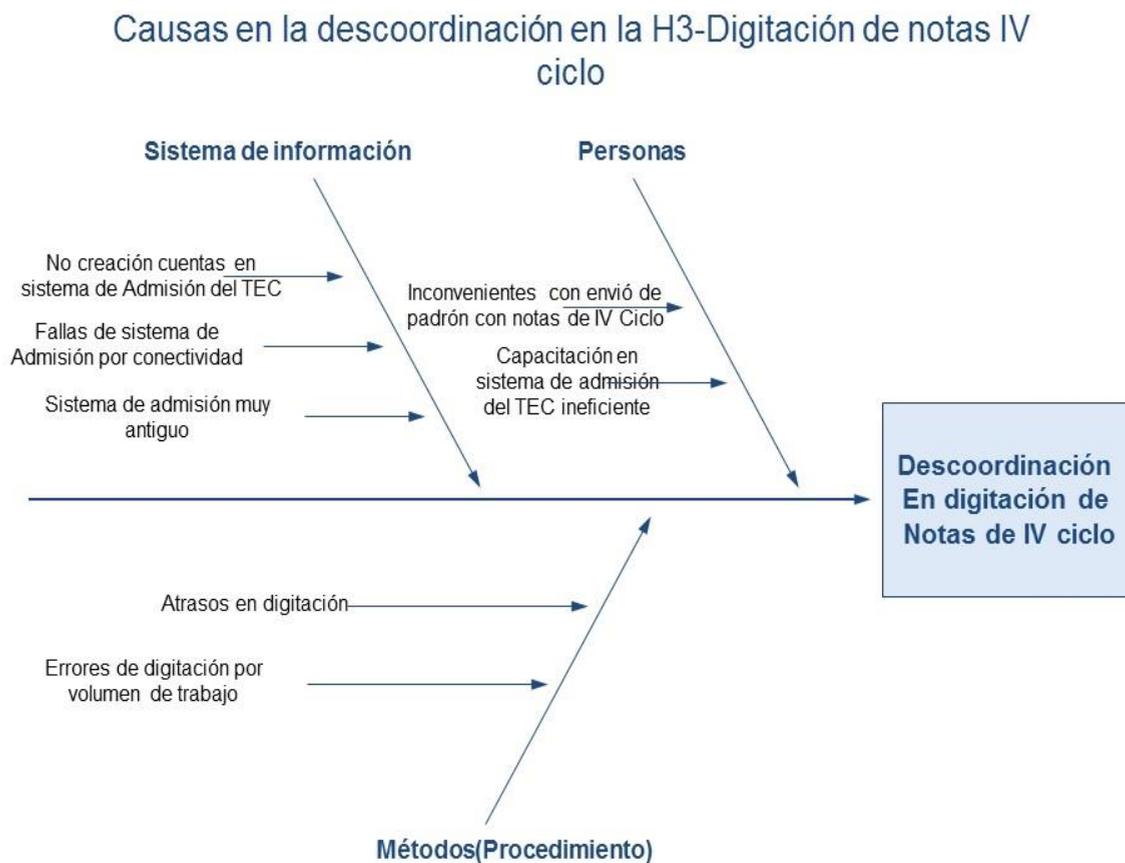


Ilustración 23. DEP H3-Digitación de Notas IV Ciclo

Seguidamente se muestra la ilustración 24, que se refiere a las causas que provocan los errores en la actualización de información de colegios, en el subproceso A3 del proceso de admisión. Puede observarse que hay más causas relacionadas con las personas y los métodos.

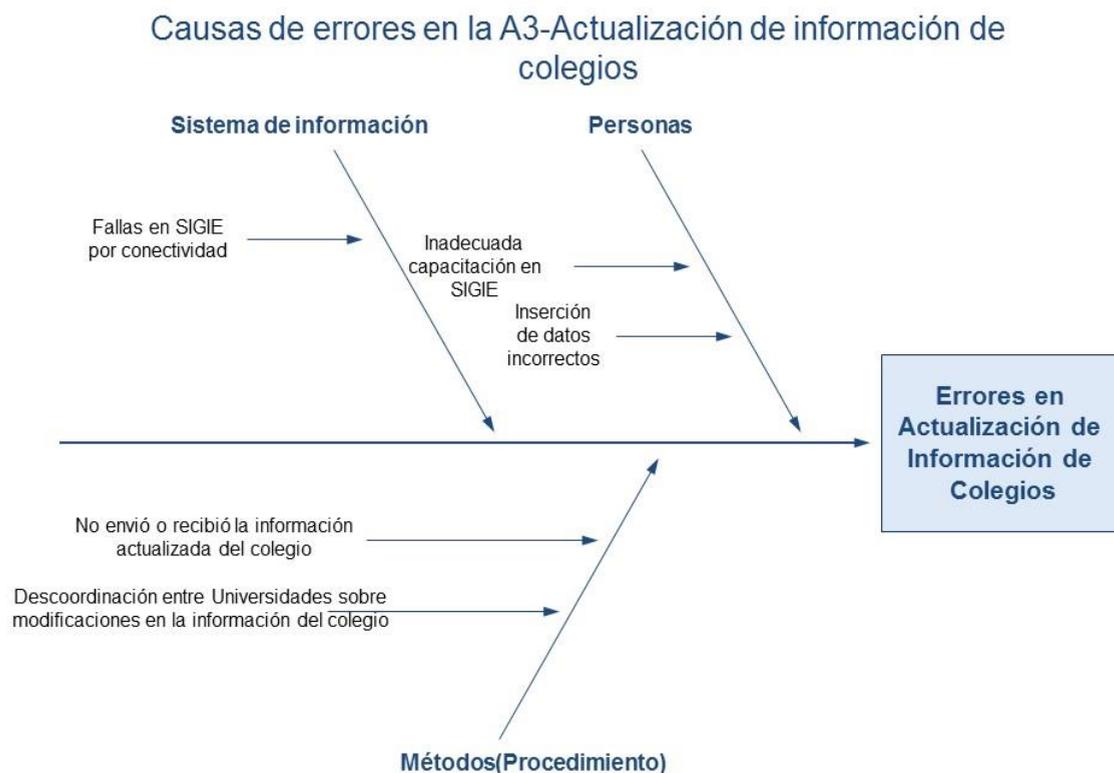


Ilustración 24. DEP A3-Actualización de información de Colegios

A continuación se muestra los diagramas de espina de pescado o diagramas de causa-efecto para los cinco subprocesos analizados del proceso de matrícula del TEC. Al igual que con los subprocesos analizados en el proceso de admisión, se agrupan las causas en tres categorías sistemas de información, sistemas y métodos o procedimiento.

En la ilustración 25 se muestra el diagrama de espina de pescado para el problema de ineficiencia en la generación de guías de horario. Se puede ver que los sistemas de información y método son donde hay más causas que provocan el problema.

Causas de ineficiencia en la D-Generación de guías de horario

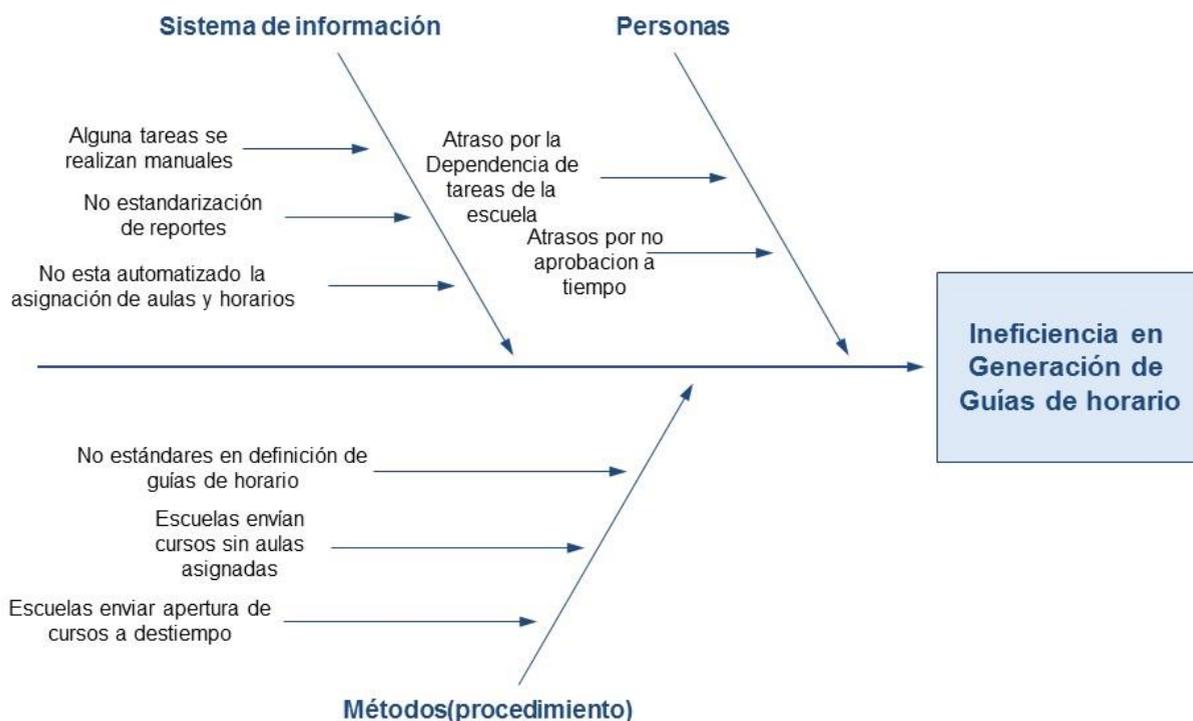


Ilustración 25. DEP D-Generación de guías de horario

La ilustración 26 muestra el diagrama de espina de pescado para el subproceso de autorización de Rn. El problema se define como errores en la autorización de Rn. Se aprecia que en todas

las agrupaciones (sistemas de información, personas y métodos) las causas son iguales en número, por lo que debe hacerse un análisis en todos los ámbitos.

Causas de errores en L-Autorización de Rn

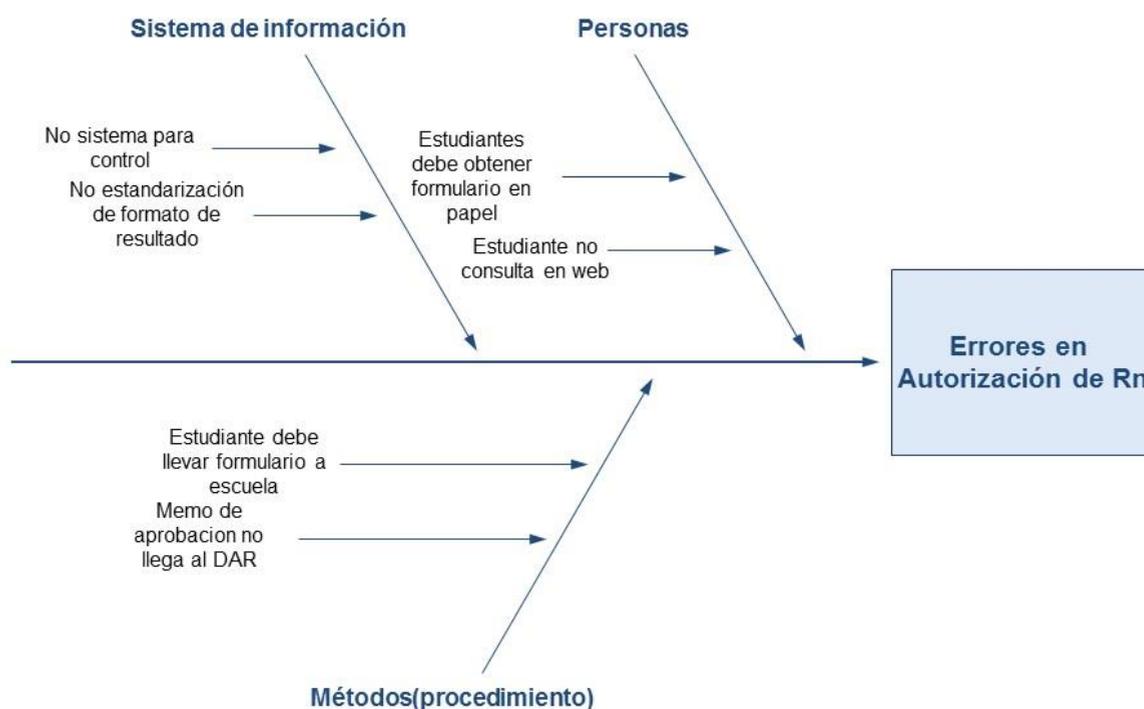


Ilustración 26. DEP L-Autorización de Rn

El problema de deficiente ejecución del levantamiento de requisitos mostrado en el diagrama de espigas de pescado de la ilustración 27, al igual que el diagrama anterior muestra igual cantidad de causas en las agrupaciones, por lo que se debe revisar con igual énfasis cada agrupación, para lograr concretar soluciones que mejoren el subproceso.

Causas de deficiente ejecución P-Levantamiento de requisitos

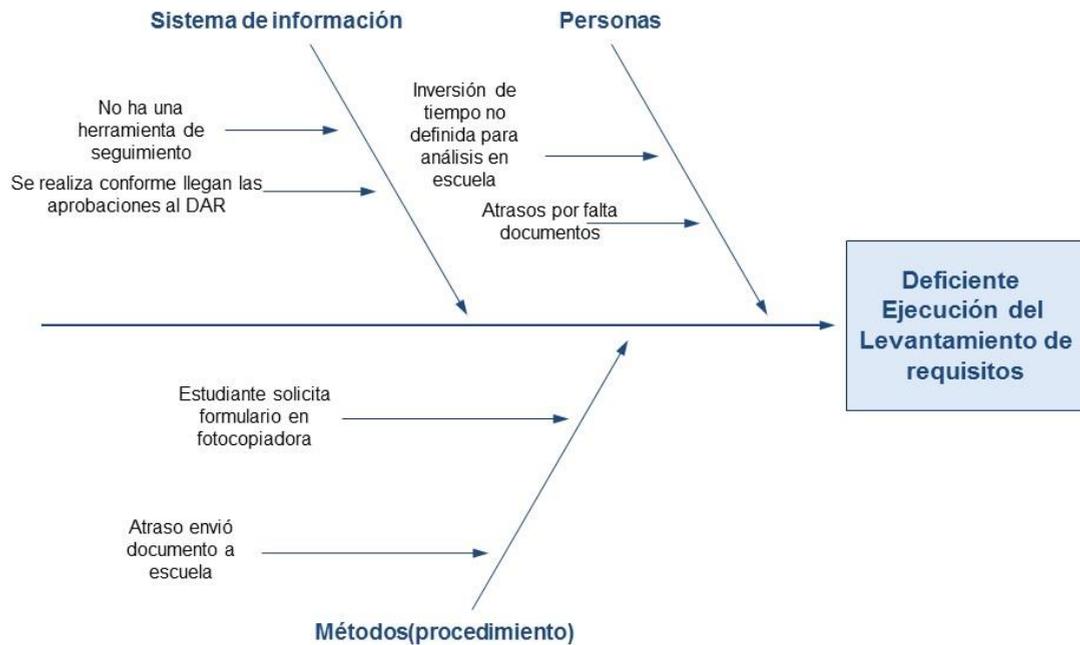


Ilustración 27. DEP P-Levantamiento de Requisitos

La ilustración 28 muestra el diagrama de espina de pescado para el problema de ineficiencia en la inclusión de materias. Para este diagrama se debe poner atención en las agrupaciones de causas relacionadas con los sistemas de información y personas, debido a que hay un mayor número que aportan al problema.

Causas de la ineficiencia en la S-Inclusión de Materias

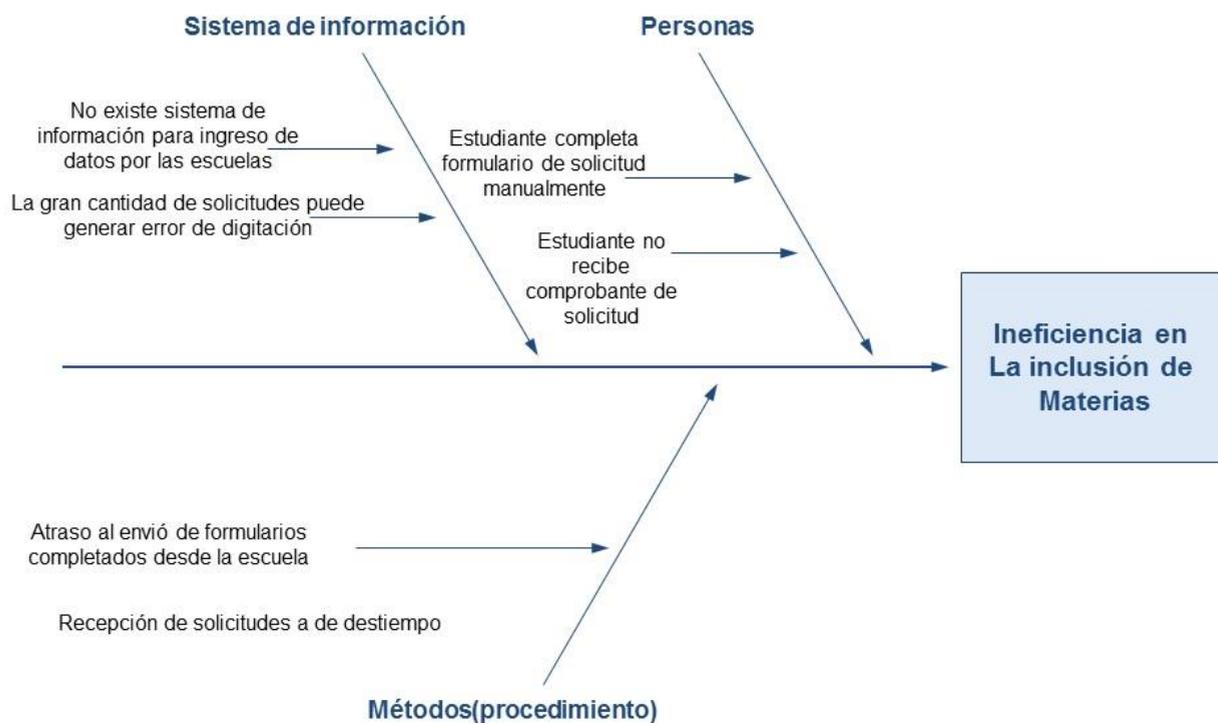


Ilustración 28. DEP S-Inclusión de Materias

La ilustración 29 muestra el diagrama de espina de pescado para el problema del subproceso H, definido como errores en el reconocimiento de materias. Puede apreciarse que las causas relacionadas con los métodos son las que se presentan en mayor número, identificadas tres en total, sin embargo son de importancia para el análisis, también, las relacionadas con los sistemas de información y personas.

Causas de errores en H-Reconocimiento de materias

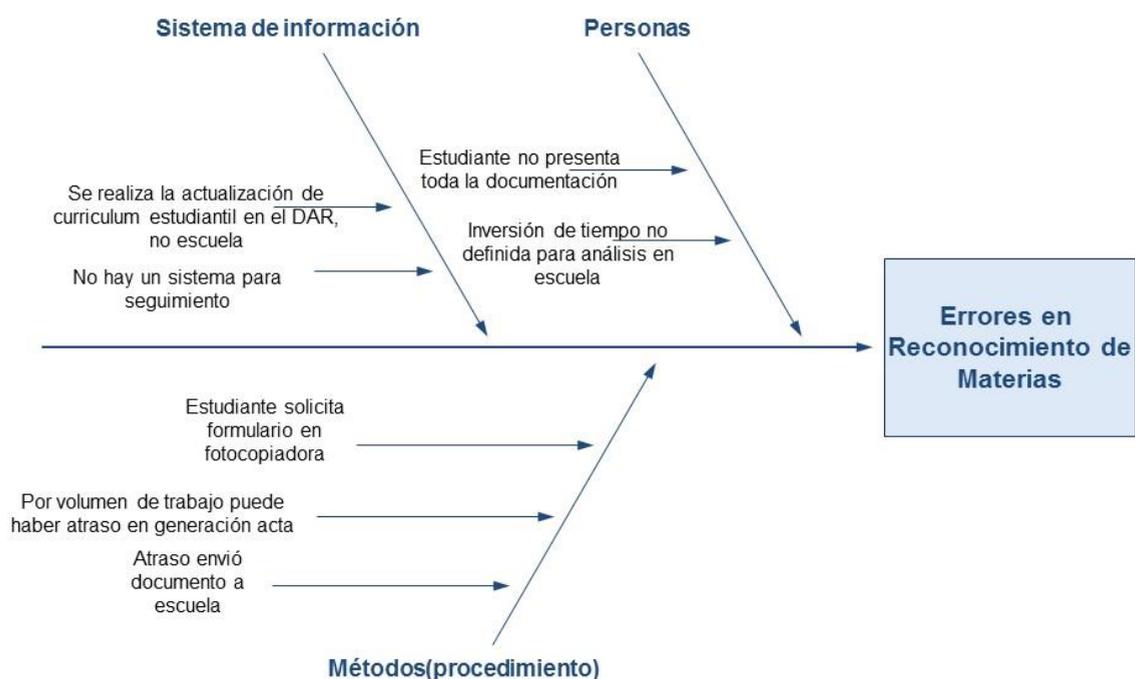


Ilustración 29. DEP H-Reconocimiento de Materias

4.2.4.5 Hoja de chequeo y diagrama de Pareto

En esta sección se presenta la información recolectada por medio de la herramienta “Hoja de Chequeo” y que se definió previamente en este documento en la sección 3.4.7. Los datos mostrados en cada tabla junto con el diagrama de Pareto permiten determinar la frecuencia con que las diferentes causas, mostradas en los diagramas de espina de pescado, provocan los problemas indicados.

Se presenta las tablas de “Hoja de Chequeo” y los diagramas de Pareto para cada diagrama de espina de pescado.

La información se obtuvo por medio de una reunión con tres funcionarios que estuvieran relacionados con el proceso de admisión y tres funcionarios del proceso de matrícula. La documentación de la reunión se muestra en el anexo 5, minuta 4.

Cada tabla muestra el número de veces que se presentó los problemas por la causa, esto para cada funcionario entrevistado, se obtiene un promedio y se ordena de mayor a menor según la columna promedio. Se calcula el valor acumulado y el porcentaje respecto a 100%, y se grafica por barras el promedio y por una línea el acumulado.

A continuación se presenta los resultados para los subprocesos del proceso de admisión analizados.

La tabla 24 y la ilustración 30 muestran que siguiendo la teoría del 80-20, que la causa “errores por digitación manual” ocupa el 43.09 % de las causas del problema en el subproceso B1. Puede observarse que se mitiga o elimina los errores de digitación manual, se tendrá un gran impacto en la mejora del problema general.

Tabla 24. Hoja Chequeo fallas en B1-Registro de Estudiantes de último año

Fallas en el B1-Registro de estudiantes ultimo Año							
nItem	Causa	Funcionario1	Funcionario2	Funcionario3	Promedio	Acumulado	Porcentaje
0					0.0	0.0	0.00%
1	Errores por digitacion manual	20	93	18	43.7	43.7	43.09%
2	No comunicación con colegio para obtener dato	30	40	28	32.7	76.3	75.33%
3	Digitacion Incorrecta	5	23	2	10.0	86.3	85.20%
4	Entrenamiento en SAU deficiente	3	11	2	5.3	91.7	90.46%
5	Falla de SAU por conectividad	3	11	2	5.3	97.0	95.72%
6	Definicion de exoneracion posterior a digitacion	1	4	2	2.3	99.3	98.03%
7	Atraso por recepción de información de universidades	1	4	1	2.0	101.3	100.00%

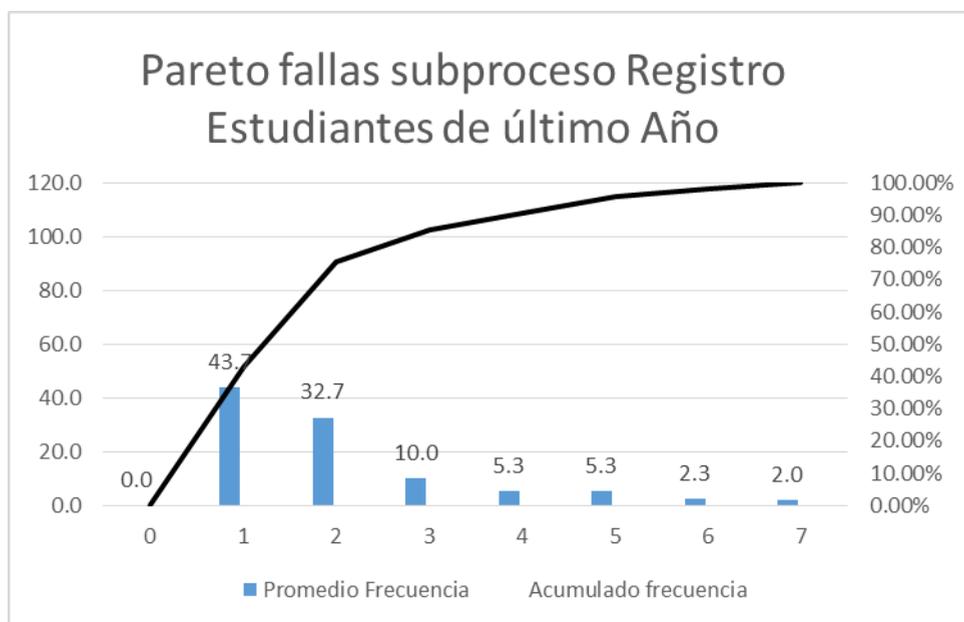


Ilustración 30. Diagrama Pareto fallas B1-Registro de estudiantes último año

La tabla 25 e ilustración 31 se observa que la causa llamada “errores en datos al usar archivos MS Excel” acumula el 27.3% al problema. Por medio de esta tabla e ilustración queda claro que se deben dirigir los esfuerzos sobre esa causa, de manera que las primeras acciones para evitar la ineficiencia en la definición de sedes de examen sean notables.

Tabla 25. Hoja chequeo ineficiencia en E1-Definición de sedes de examen

Ineficiencia en el E1-Definición de sedes de Exámen							
nltem	Causa	Funcionario1	Funcionario2	Funcionario3	Promedio	Acumulado	Porcentaje
0					0.0	0.0	0.00%
1	Errores en datos al usar archivos MS Excel	3	4	2	3.0	3.0	27.3%
2	No se cuenta con información actualizada de sedes disponibles	2	4	3	3.0	6.0	54.5%
3	Se crea propuesta del periodo anterior	2	1	3	2.0	8.0	72.7%
4	Transferencia información por archivos MS Excel	1	1	1	1.0	9.0	81.8%
5	Inseguridad por intercambio de información por correo	1	1	1	1.0	10.0	90.9%
6	No sistema para control	1	0	1	0.7	10.7	97.0%
7	No estandarización de formato de resultados	1	0	0	0.3	11.0	100.0%

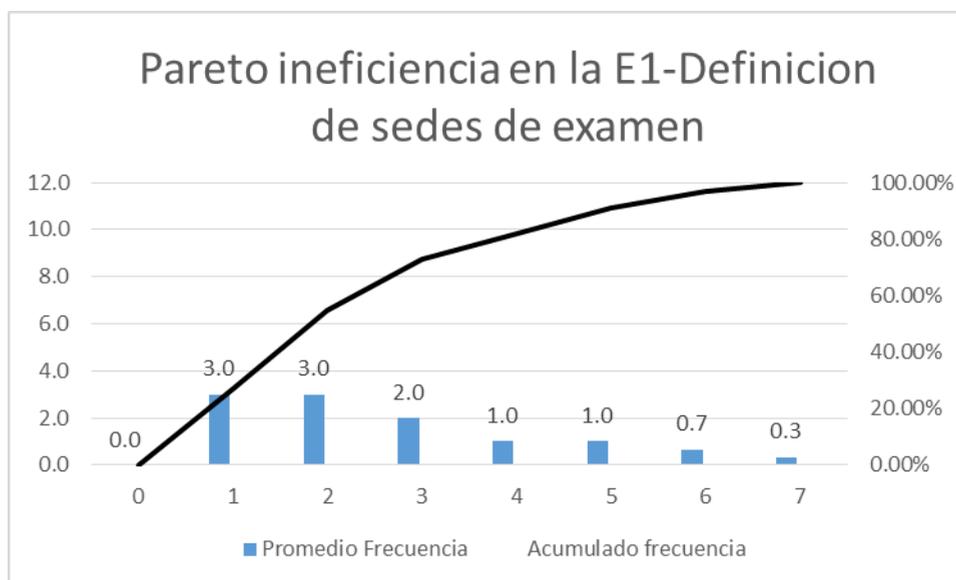


Ilustración 31. Diagrama Pareto fallas E1-Definición de sedes de Examen

La tabla 26 junto con la ilustración 32 indican que la causa uno llamada “No consistencia entre los datos de SAU y sistema de información del TEC” aporta un 42.18% del 100% del problema en la incorrecta generación de listas de inscripción. Trabajando en eliminar esa causa, se podrá tener una disminución considerable en el problema general de la incorrecta generación de listas de inscripción. En la ilustración 32 se puede apreciar que esta es la mayor causa que aporta el problema.

Tabla 26. Hoja chequeo incorrecta G2-Generación de listas de inscripción

Incorrecta G2-Generación de listas de inscripción							
nItem	Causa	Funcionario1	Funcionario2	Funcionario3	Promedio	Acumulado	Porcentaje
0					0.0	0.0	0.00%
1	No consistencia entre datos de SAU y sistema de información del TEC	4	3	55	20.7	20.7	42.18%
2	Problemas comunicación con encargado de SAU	8	9	10	9.0	29.7	60.54%
3	Recarga de archivo MS Excel a BD de sistema de Admisión	7	6	5	6.0	35.7	72.79%
4	Se genera informe de SAU para recarga de BD de Admisión por Script	6	7	5	6.0	41.7	85.03%
5	Ejecucion de Recarga interrumpida	4	3	4	3.7	45.3	92.52%
6	Atrasos en la insercion de información en BD de Admisión del TEC	4	3	4	3.7	49.0	100.00%

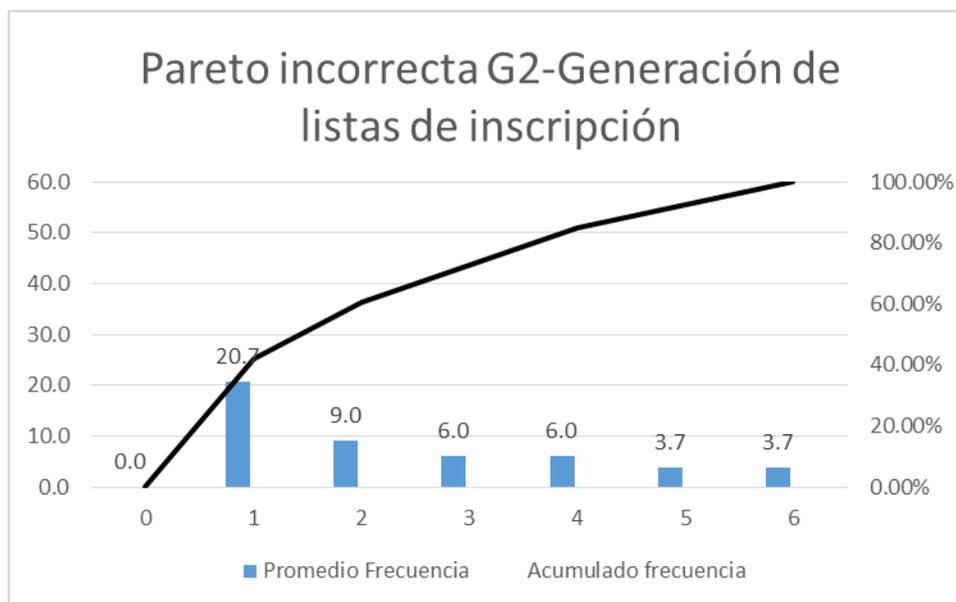


Ilustración 32. Diagrama Pareto incorrecta G2-Generación de listas de inscripción

Tanto en la tabla 27 como en la ilustración 33 muestran como las fallas en el sistema SIGIE corresponden al 37.21% del problema de errores en la actualización de los colegios. Eliminando esa causa es posible tener una mejora sustancial en el proceso. Por la complejidad y por la posibilidad de influencia de factores fuera de control, es muy probable que se deberá investigar más detalladamente y solucionar las razones de las fallas para eliminar esa causa.

Tabla 27. Hoja chequeo errores en A3-Actualización de información de colegios

Causa de Errores en la A3-Actualización de información de colegios							
nltem	Causa	Funcionario1	Funcionario2	Funcionario3	Promedio	Acumulado	Porcentaje
0					0.0	0.0	0.00%
1	Fallas de SIGIE por conectividad	6	3	7	5.3	5.3	37.21%
4	No se envió o recibió la información actualizada de colegios	1	10	0	3.7	9.0	62.79%
3	Inserción de datos incorrectos	3	0	2	1.7	10.7	74.42%
6	Descoordinación entre Universidades sobre modificaciones en la información del colegio	2	1	2	1.7	12.3	86.05%
2	Inadecuada capacitación en SIGIE	1	2	1	1.3	13.7	95.35%
5	No se envió la información actualizada del coledio	1	0	1	0.7	14.3	100.00%

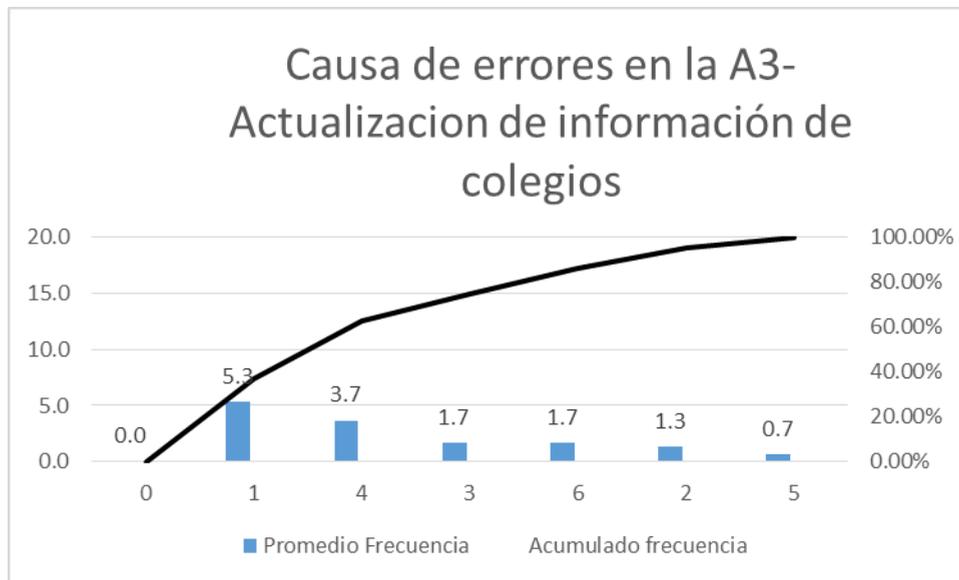


Ilustración 33. Diagrama Pareto Fallas A3-Actualización de información de colegios

En la tabla 28 y la ilustración 34 se observa, sin profundizar mucho en el análisis que la principal causa del problema de descoordinación en la digitación de las notas de IV ciclo es provocada por los inconvenientes en el envío del formulario por parte de los colegios de las notas de IV ciclo. El aporte al problema general de esta causa es del 93.20%. Con total certeza, invirtiendo en esa causa y llegando a eliminarla se tendrá una mejora de grandes proporciones en el problema general de descoordinación en las notas de IV Ciclo. Puede decirse que esa es la causa que provoca casi todo el problema. Puede apreciarse tanto en los datos de la tabla como en el gráfico de la ilustración que las otras causas suman menos de 7%.

Tabla 28. Hoja chequeo descoordinación en H3-Digitación de notas IV ciclo

Descoordinación en la H3-Digitación de notas IV ciclo							
nltem	Causa	Funcionario1	Funcionario2	Funcionario3	Promedio	Acumulado	Porcentaje
0					0.0	0.0	0.00%
1	Inconvenientes de envío de padrón de notas de IV ciclo.	130	130	110	123.3	123.3	93.20%
2	Capacitación sistema de Admisión TEC	5	0	6	3.7	127.0	95.97%
3	Errores de digitación por volumen de trabajo	1	3	2	2.0	129.0	97.48%
4	No creación de cuentas en sistema de admisión del TEC	0	2	1	1.0	130.0	98.24%
5	Sistema de Admisión muy antiguo(no bitácora)	1	1	1	1.0	131.0	98.99%
6	Atrasos en digitación	0	1	2	1.0	132.0	99.75%
7	Fallas de sistema de Admisión por conectividad	0	0	1	0.3	132.3	100.00%

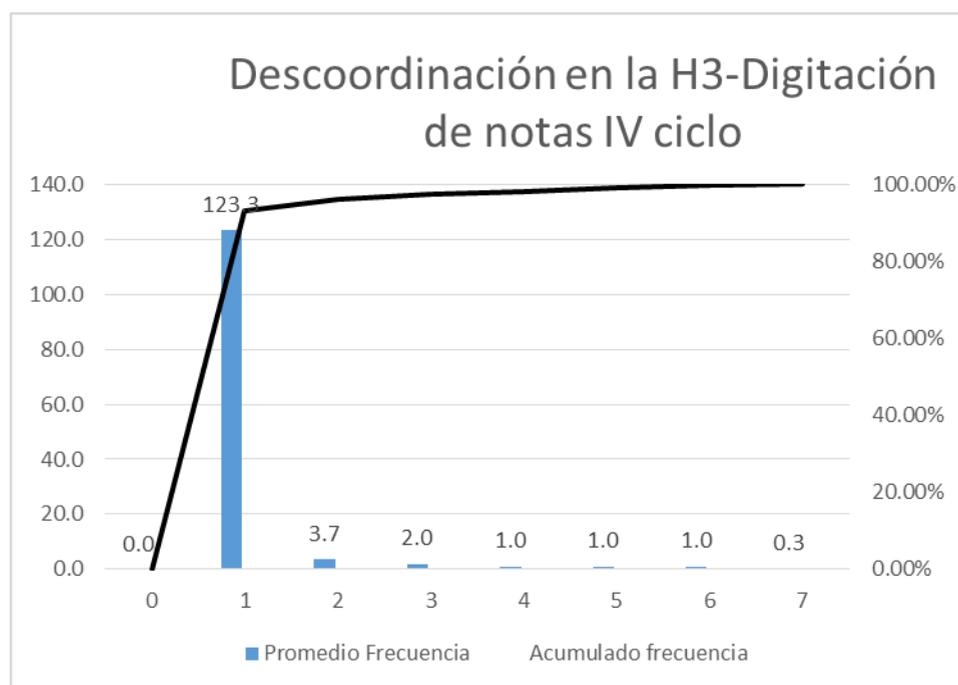


Ilustración 34. Diagrama Pareto descoordinación H3-Digitación de notas IV ciclo

Seguidamente se presenta el resultado de la recolección de información para los subprocesos del proceso de matrícula analizados.

La tabla 29 y la ilustración 35 muestran la información para el problema de ineficiencia en la generación de guías de horario. Se aprecia que la causa llamada “Escuela envían apertura de cursos a destiempo” aporta un 31.7% al problema. Estas herramientas permiten priorizar las

causas a las que se les debe invertir recursos para lograr una mejora importante en el subproceso.

Tabla 29. Hoja chequeo ineficiencia D-Generación de guías de horario

Ineficiencia en D-Generación de guías de horario							
nItem	Causa	Funcionario1	Funcionario2	Funcionario3	Total	Acumulado	Porcentaje
0					0.0	0.0	0.00%
1	Escuela envian apertura de cursos a destiempo	30	27	29	28.7	28.7	31.27%
2	Escuelas envian cursos sin aulas asignadas	20	23	28	23.7	52.3	57.09%
3	Algunas tareas se realizan manualmente	20	22	25	22.3	74.7	81.45%
4	No estandares en definición de guías de horario	6	3	7	5.3	80.0	87.27%
5	Atrasos por la dependencia de tareas de la escuela	5	6	4	5.0	85.0	92.73%
6	No hay estandar para presentacion de reportes	3	4	2	3.0	88.0	96.00%
7	No esta automatizada la asignacion de aulas y horarios	3	2	1	2.0	90.0	98.18%
8	Atrasos por no aprobación a tiempo	1	2	2	1.7	91.7	100.00%

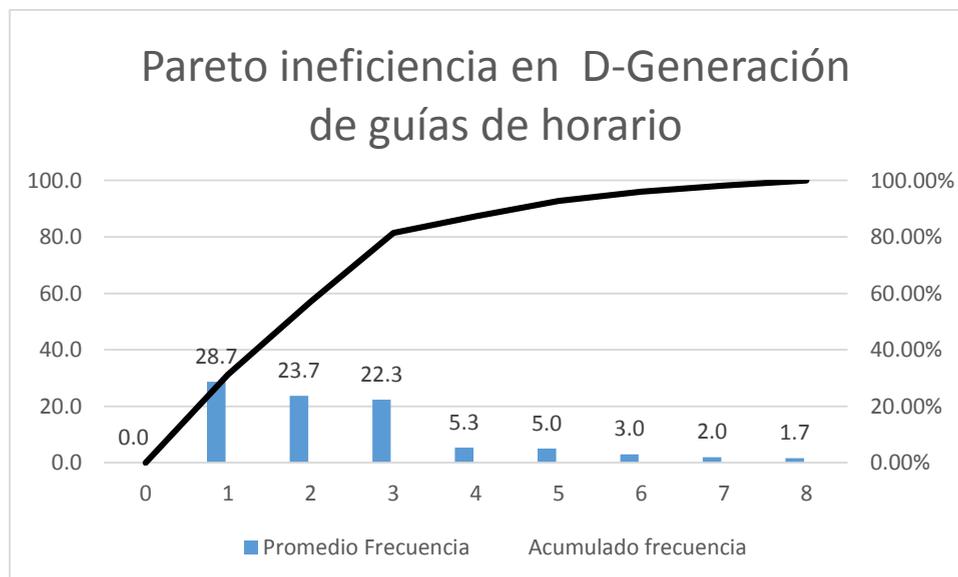


Ilustración 35. Diagrama Pareto ineficiencia en D-Generación de Guías de Horario

La tabla 30 y la ilustración 36 indican claramente que los problemas de errores en la autorización de Rn están asociados a la causa relacionada con la obtención del formulario de solicitud por parte de los estudiantes. Esta causa aporta un 44.5% al problema general. Si los estudiantes no tuvieran que obtener un formulario y completarlo manualmente, proporcionándoles otro mecanismo, en definitiva se podría lograr una mejora en el subproceso identificado como L-Autorización de Rn.

Tabla 30. Hoja Chequeo errores en L-Autorización Rn

Errores en L-Autorización de Rn							
nltem	Causa	Funcionario1	Funcionario2	Funcionario3	Total	Acumulado	Porcentaje
0					0.0	0.0	0.00%
1	Estudiantes deben obtener formulario en papel	25	27	29	27.0	27.0	44.5%
2	Estudiantes no consultan la web	10	11	8	9.7	36.7	60.4%
3	Estudiantes deben llevar formulario a la escuela	10	10	9	9.7	46.3	76.4%
4	No estandarización de formato de resultados	8	9	5	7.3	53.7	88.5%
5	No sistema para control	5	4	5	4.7	58.3	96.2%
6	Recepcion de solicitudes a destiempo	2	2	3	2.3	60.7	100.0%

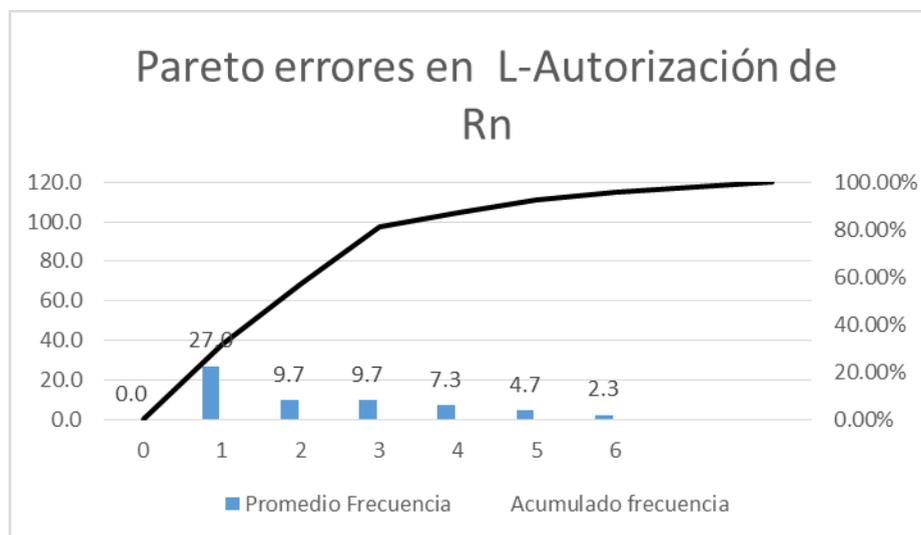


Ilustración 36. Diagrama Pareto errores L-Autorización de Rn

En la tabla 31 y la ilustración 37 se muestra que para el problema de Ineficiencia en la inclusión de materias, la principal causa que provoca el problema en el subproceso es que no exista un sistema, de forma que en las escuelas se pueda agregar las solicitudes de inclusión de materias.

Como se observa en la tabla y gráfico de Pareto, esa causa contribuye con un 34.56% al problema, por lo que se debe concentrar los recursos en eliminar esa causa y se esperaría lograr una mejora notable en el proceso de inclusión de materias.

Tabla 31. Hoja chequeo Ineficiencia en S-Inclusión de Materias

Ineficiencia en S-Inclusión de Materias							
nltem	Causa	Funcionario1	Funcionario2	Funcionario3	Total	Acumulado	Porcentaje
0					0.0	0.0	0.00%
1	No existe sistema de información para el ingreso de datos en las escuelas	35	30	38	34.3	34.3	34.56%
2	Estudiante no recibe comprobante de solicitud	30	34	29	31.0	65.3	65.77%
3	Estudiante completa formulario de solicitud manualmente	25	26	28	26.3	91.7	92.28%
4	Atraso en el envío de formularios completados desde la escuela	4	3	3	3.3	95.0	95.64%
5	La gran cantidad de solicitudes puede generar errores de	2	4	1	2.3	97.3	97.99%
6	Atraso por poco personal asignado para digitar	2	3	1	2.0	99.3	100.00%

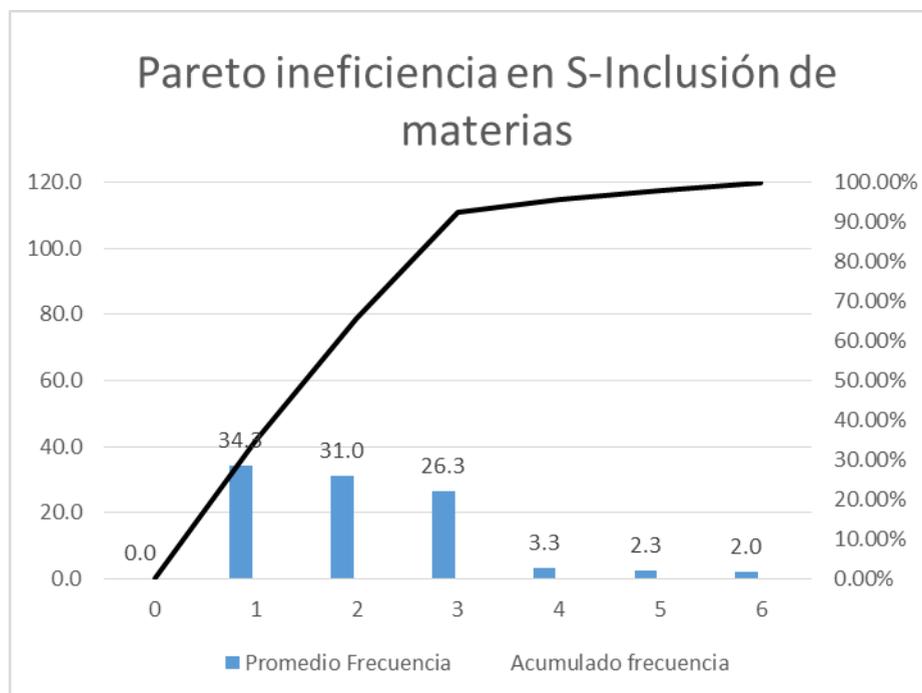


Ilustración 37. Diagrama Pareto S-Inclusión de Materias

La tabla 32 y la ilustración 38 muestran la prioridad en esfuerzos en eliminar las causas que provocan el problema definido como deficiente ejecución del levantamiento de requisitos. La causa que más aporta al problema es la no existencia de una herramienta de *software* para el seguimiento del proceso, con un 48.98% de aporte al problema general. Según muestra la información existe una alta ocurrencia del problema asociado a la necesidad de una herramienta de seguimiento.

Tabla 32. Hoja chequeo deficiente ejecución P-Levantamiento de Requisitos

Deficiente ejecución P-Levantamiento de requisitos							
nltem	Causa	Funcionario1	Funcionario2	Funcionario3	Total	Acumulado	Porcentaje
0					0.0	0.0	0.00%
1	No herramienta de software de seguimiento	15	15	18	16.0	16.0	48.98%
4	Atrasos por falta de documentos	5	5	6	5.3	21.3	65.31%
6	Atrasos de envío de documentos a la escuela	5	6	3	4.7	26.0	79.59%
3	Tiempo de aprobación en	3	4	2	3.0	29.0	88.78%
2	Se registra conforme llegan las aprobaciones al DAR	2	3	2	2.3	31.3	95.92%
5	Estudiante solicita formulario en fotocopiadora	1	2	1	1.3	32.7	100.00%

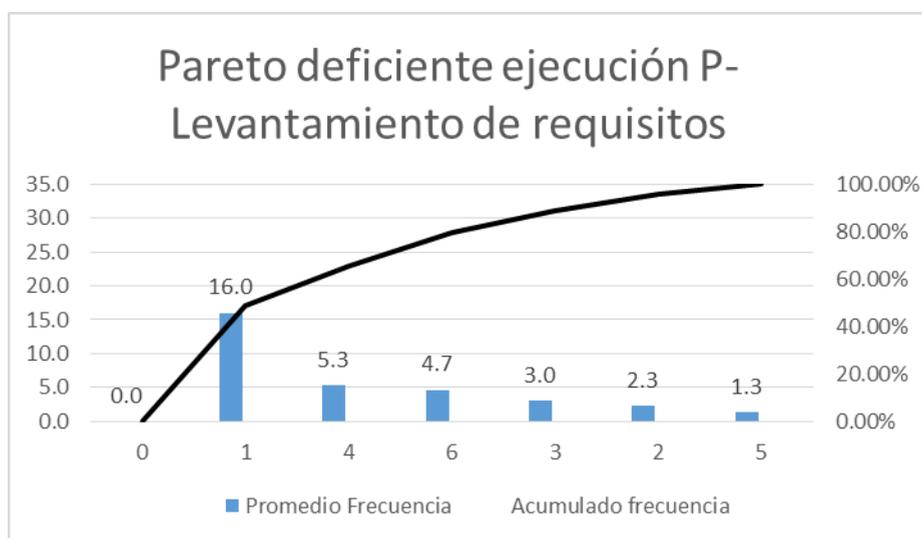


Ilustración 38. Diagrama Pareto deficiente ejecución P-Levantamiento de requisitos

Como se puede apreciar en la tabla 33 y el diagrama de Pareto de la ilustración 39, la causa identificada como “no hay un sistema de seguimiento” es la que provoca en un 43.55% el

problema definido como errores en el subproceso reconocimiento de materias. Al igual que las tablas de Hoja de chequeo y diagramas anteriores, resulta fácil identificar cuál es la mayor frecuencia en que las causas inciden en la generación del problema. Lo anterior es importante para dirigir los esfuerzos en al soluciones que tengan más impacto en la mejora del proceso.

Tabla 33. Hoja chequeo errores en H-Reconocimiento de materias

nItem	Causa	Funcionario1	Funcionario2	Funcionario3	Total	Acumulado	Porcentaje
0					0.0	0.0	0.00%
1	No hay un sistema para seguimiento	20	15	19	54	54	43.55%
2	Atraso de envío de documentos a la escuela	10	8	14	32	86	69.35%
3	Estudiante solicita formulario en fotocopidora	5	3	6	14	100	80.65%
4	Atraso en generación de actas	2	3	5	10	110	88.71%
5	Estudiante no presenta toda la documentación	2	2	3	7	117	94.35%
6	Actualización curricular se realiza	1	2	2	5	122	98.39%
7	Tiempo de análisis en escuela indefinido	1	0	1	2	124	100.00%

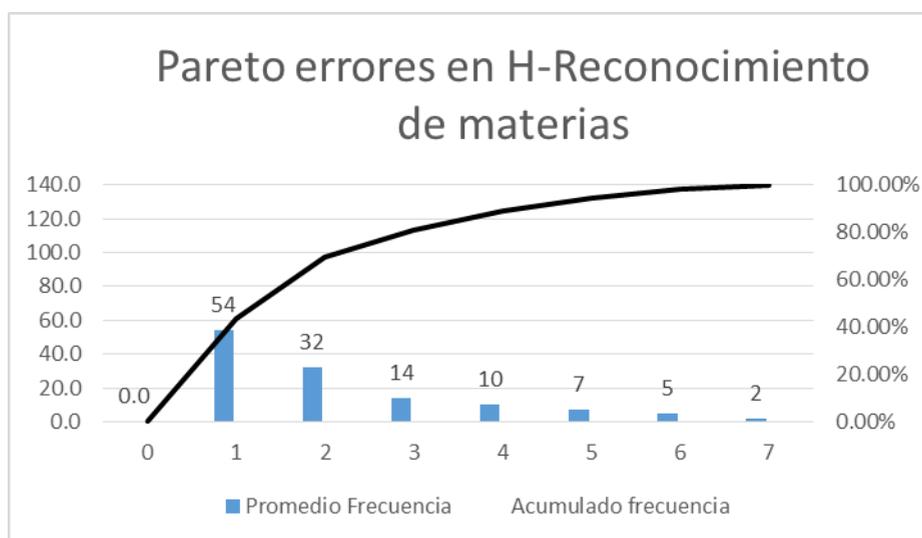


Ilustración 39. Diagrama Pareto errores en H-Reconocimiento de Materias

4.2.4.6 Lente de calidad

Para la documentación de los problemas de calidad se ha revisado la información recolectada con todas las herramientas anteriores. Se ha documentado los problemas de calidad usando la herramienta 3.4.8 “Instrumento de Documentación de problemas de Calidad”.

A continuación se muestra la tabla 34 que detalla los problemas de calidad para los subprocesos de admisión analizados. Esa tabla fue completada considerando los diagramas de espina de pescado, hoja de chequeo y diagrama de Pareto. Puede observarse, que excepto el ítem 4, la solución de problemas de calidad, y mejora de los subprocesos está relacionada con la ausencia de un sistema que permita la automatización, o al menos una parte. En el caso del problema de calidad del ítem 4, la propuesta de mejora se relaciona con la gestión del proceso y la documentación de los eventos en fallas, para lograr estudiar, analizar y aplicar otras técnicas que permitan solucionarlo.

Tabla 34. Documento de problemas de calidad en el proceso de admisión

Documentación de problemas de Calidad del proceso de Admisión

nItem	¿Descripción del problema de calidad.	¿Cual es el efecto del problema?	¿Que se debe hacer para solucionar el Problema?	¿Cual es costo de arreglar el problema de calidad?	¿Cual es la ocurrencia del problema por día, semana, mes, cuatrimestre o año?
1	El Subproceso B1-Registro de estudiantes de ultimo año presenta problemas de calidad Asociados a errores en la digitación de información y la comunicación los	El efecto es la digitación incorrecta de la información, o colegios sin el dato provocando frustración en los participantes del proceso y retrabajo.	El problema se podría minimizar si los datos de los colegios se digitaran directamente en un sistema web.	El costo esta asociado al costo del desarrollo e implementación de un sistema web.	El problema se presenta anualmente cuando se realiza la operación de digitación de información en el sistema de Admisión Universitario (SAU).
2	Se presenta un problema de calidad en el subproceso E1-Sedes de examen de admisión, ocasionado por el intercambio de información entre	El efecto son errores en la información intercambiada, retrabajo, problemas de seguridad y no estandarización en el formato de los	Con el desarrollo de una aplicación que permita compartir la información y estandarización de los reportes.	El costo implica la asignación de recursos humanos para el desarrollo del sistema.	Una vez al año.
3	Se presentan problemas de calidad en el subproceso G2-Generación de listas de inscripción, provocado por problemas en el SAU y la no automatización de recarga de la base de datos del DAR desde SAU, de	El efecto es el retrabajo y errores en la información.	Se debe desarrollar un webService en el sistema SAU y una aplicación que lo invoque, permitiendo la recarga de información automatizada de la base de datos del sistema de admisión actual.	Asigna recursos para el desarrollo.	La ocurrencia es una vez al año.
4	Se aprecia un problema de calidad en el subproceso A3-Actualización de información de colegios. Afectado por conectividad del sistema SIGIE y descoordinación entre las universidades que modifican la información.	Errores en la información afectando el resto de tareas del proceso de admisión que requieren los datos de colegios.	Se debe crear un antecedente del problema de conectividad para darle seguimiento y solucionarlo. Se puede hacer reuniones de coordinación con la universidades antes de iniciar el proceso y detallar sobre la diferentes necesidades.	Invertir en el tiempo necesario para que las personas encargadas creen un antecedente.	Ocurre una vez al año.
5	Se ha observado un problema de calidad en el subproceso H3-digitación de notas de IV ciclo. Ocasionado por la recepción de la información enviada por los colegios.	Errores en los datos registrados, afectando la cantidad de documentos a enviar a los colegios, con la posibilidad que algunos estudiantes no reciban los folletos informativos del proceso de admisión.	Crear un mecanismo para que los orientadores y directores de colegio puedan enviar la información en forma digitalizada, y que sea facilmente cargada en la base de datos, como una plantilla MS Excel con macros.	Se debe asignar el recurso humano, equipos y economico para que se investiga sobre el mejor mecanismo según los recursos disponibles.	Ocurre una vez al año con muchos colegios, mas de 100 casos, según la información suministrada por Wilson Garita, que es el actual dueño del Subproceso.

A continuación se muestra la tabla 35 con los problemas de calidad para los subprocesos de matrícula analizados. Al igual que en el proceso de admisión, se ha tomado en cuenta para los cinco subprocesos de matrícula analizados, los diagramas de espina de pescado, tablas de hojas de chequeo y diagramas de Pareto, para determinar los problemas de calidad. También se ha considerado la información recopilada por medio de reuniones y que fue documentada en las minutas del anexo 5. En todos los casos de problemas de calidad, la solución o propuesta de mejora se sintetiza en la implementación de sistemas automatizados, que ayuden en la totalidad o parte del subproceso. Los alcances, asignación de recursos y otros detalles están fuera de este proyecto.

Tabla 35. Documento de problemas de calidad en el proceso de matrícula

Documentación de problemas de Calidad del procesos de Matrícula

nItem	¿Descripción del problema de calidad.	¿Cuál es el efecto del problema?	¿Qué se debe hacer para solucionar el Problema?	¿Cuál es costo de arreglar el problema de calidad?	¿Cuál es la ocurrencia del problema por día, semana, mes, cuatrimestre o año ?
1	Se ha encontrado un problema de calidad en el subproceso D-Generación de guías de horario, ocasionado principalmente por la realización de tareas manuales y descoordinación con las escuelas.	Ineficiencia en la creación de guías de horario, retrabajo, falta de información y retrasos en las tareas dependientes.	Desarrollo de una herramienta automatizada que permita dar seguimiento y control en las actividades.	Asignar recursos para el análisis, desarrollo y la implementación de una herramienta de software.	Ocurre en todas la actividades de matricula del TEC, que se repiten cada 2 meses mínimo, que pueden ser hasta 24 al año.
2	Se han encontrado problemas de calidad en el subprocesos de L-Autorización Rn, asociado con el hecho de que los estudiantes debe llenar un formulario de solicitud manualmente y que no hay una estandarización en el reporte de resultados enviado al DAR.	Se presenta errores en el procesos que provocan que el estudiante no pueda matrícula otros cursos.	Con el diseño de una aplicación que permita el control del proceso se puede solucionar los problemas de calidad.	El costo esta asociado a la asignación de recursos para el desarrollo y puesta en marca de la aplicación.	Ocurren durante todas las matriculas, repitiéndose cada 2 meses, que pueden ser más de 24 al año.
3	Se ha determinado que hay problemas de calidad en el subproceso S-Inclusión de Materias, asociado a la no existencia de un sistema que permita el control y automatización.	Hay ineficiencia en el proceso, que implica un inversión de gran cantidad de tiempo digitando por parte del encargado del área de matrícula del TEC.	Una posible solución es crear un mecanismo, como un sistema de información, para que el estudiante digite por su cuenta la solicitud de levantamiento de Rn y en el resto del proceso sea posible hacer autorizaciones.	El costo esta relacionado con la asignación de recursos, que permita encontrar una solución.	Ocurre en todas la actividades de matricula del TEC, que se repiten cada 2 meses mínimo, que pueden ser hasta 24 al año.
4	Se encontró problemas de calidad en el procesos de ejecución P-Levantamiento de requisitos, relacionado con la falta de una herramienta de software para el seguimiento.	El efecto se traslada a los estudiantes, que no pueden matricular algunos cursos si no se realiza el levantamiento.	Comprar una herramienta, o hacer un contratación externa o desarrollo interno.	Se debe asignar recursos humanos y financieros, para obtener un estudio de factibilidad.	Puede ocurrir durante todas las matriculas, que se realizan cada 2 meses y que pueden ser mas de 24 al año.
5	Se ha descubierto un problema de calidad en el subproceso H-Reconocimiento de Materias., ocasionado principalmente por la recepción de documentos y falta de un sistema para compartir la información y realizar aprobaciones.	Ocurren errores y ineficiencia del procesos, requiriendo la inversión de mas tiempo en las actividades de registro.	Con una herramienta de software el proceso seria mas eficiente.	El costo esta asociado a la asignación de recursos para entrar la mejor solución y asignar recursos para realizarla.	Puede ocurrir 30 casos por trimestre y hasta 350 al año aproximadamente.

4.2.5 Paso 4: Aplicar técnicas de mejora

Para aplicar las técnicas de mejora sugeridas por Susan Page en la metodología propuesta, es necesario contar con toda la información documentada en los pasos anteriores. Con las herramientas aplicadas en los pasos previos se tiene la suficiente evidencia para aplicar técnicas de mejora.

Se utiliza la rueda de técnica de mejora (Ilustración 7, de la sección 2.2.6.) que permite identificar el subproceso analizado en el centro y a su alrededor coloca seis técnicas utilizadas para mejorar, que considera la burocracia, valor agregado, duplicación, simplificación, tiempo del ciclo y automatización. El uso inicia en la parte superior de la imagen con la burocracia y se mueve en el sentido del reloj hasta llegar a la automatización, esto porque la técnica se centra en la automatización del proceso de una forma eficiente, en donde las otras cinco técnicas primero aseguran que el proceso elimina las ineficiencias antes de pasar a la automatización.

4.2.5.1 Eliminar la burocracia

La eliminación de la burocracia implica considerar los roles o actores que participan en las actividades. Se aplica especialmente a los procesos que son complejos, debido a que se revisa aspectos como exceso de control por miedo a cometer errores, desconocimiento de alguna actividad y resistencia al cambio, por mencionar algunas.

Se selecciona los subprocesos de cada proceso que pueden implicar burocracia, basado en las siguientes preguntas tomadas de la propuesta realizada por Susan Page (Page, 2010, pág. 147).

1. ¿Cuántas aprobaciones se realizan el lugar? ¿Es posible reducir el número requerido?
2. ¿Se toman las decisiones en el lugar correcto?
3. ¿Se genera papeleo innecesario?
4. ¿Cuántas copias de cada documento hacemos?

5. ¿Por qué conservamos copias en papel?
6. ¿Las personas reciben información que no es necesaria?
7. ¿Entendemos lo que la gente hace con la información o los informes que les enviamos?
8. ¿Comprueba una persona el trabajo de otro? ¿Por qué?
9. ¿Cómo utilizamos la información solicitada en un formulario en la toma de decisiones?
¿Podemos eliminar formularios? ¿Tenemos absolutamente los formularios que necesitamos?
10. ¿Tenemos reglas innecesarias?
11. ¿Se obtiene una política o procedimiento en el camino?
12. ¿Qué pasará si un empleado comete un error? ¿Parece que vale la pena el gasto por el escrutinio adicional?

En la tabla 36 se presenta los hallazgos encontrados aplicando las 13 preguntas anteriores, para cada uno de los subprocesos de admisión y matrícula que fueron seleccionados para la aplicación de técnicas de mejora. Para realizar el análisis de la eliminación de burocracia, también se ha revisado detalladamente los diagramas AS-IS. Siguiendo detalladamente las diferentes tareas mostradas en el diagrama AS-IS, se ha facilitado la revisión propuesta por las preguntas.

En la última columna de la tabla se menciona el punto de mejora que puede aplicarse para minimizar o eliminar el problema de burocracia encontrado.

Tabla 36 Eliminación de Burocracia-Hallazgos y Puntos de mejora

Proceso	Subproceso	Hallazgo	Punto Mejora
Admisión	B1-Registrar # estudiantes Ultimo año	Se encuentra, que se toma la decisión de imprimir exoneraciones, posterior a la primera impresión.	1. Definir e imprimir etiquetas de exoneraciones previo a iniciar el proceso.
	E1-Definir sedes de Examen	Hay un aprobación de aceptación de sedes, sobre un reporte intercambiado	1. Con un sistema de información no es necesario el envío de reportes, sino se solo se procede a la aprobación.
	G1-Generar Lista de Inscripción	Se imprime los patrones, que se envían a colegio para completar notas de IV ciclo.	1.No realizar la impresión sino muestra la lista por medios electrónicos como la pagina web del TEC.
	A2-Actualizar Colegios	Se realiza una revisión de la solicitudes de cambios de información de los colegios.	1. Se puede agregar los cambios conforme llegan las solicitudes, y en caso de errores corregir directamente en el sistema.
	H3-Digitar notas de IV ciclo	Se debe hacer una revisión de la información enviada por los colegios.	1. Con un sistema con el cual los colegios digitaran directamente la información no se realizarían revisiones.
Matrícula	D-Generar Guías de Horario	El DAR envía la guía del periodo anterior, pero las escuela tiene copia de esa información.	Crear un manual de procedimiento que indique que las escuelas deben usar como referencia la guía del periodo anterior.
		Se realizan aprobación de las guías de horarios basado en intercambio de documentos electrónicos.	2. Con un sistema automatizado se evita el intercambio de Documentos y las aprobaciones se realizan sobre la información visualizada en el sistema.
	L-Autorizar Rn	Hay intercambio de documentos impresos en papel.	1. Con un sistema web con la información compartida se evita el intercambio y utilización de papel.
		El estudiante debe obtener y completar manualmente el formulario de solicitud.	Crear un medio electrónico para que pueda realizar la solicitud, como un sistema informático o una solicitud por correo siguiendo un formato.
	S-Incluir Materias	Hay una utilización de papel innecesario, en el formulario de solicitud.	Implementar un mecanismo de automatización de manera que los estudiantes no digiten en papel, como un sistema de información.
	P-Levantar Requisitos	Hay una utilización de papel innecesario, en el formulario de solicitud.	Implementar un mecanismo de automatización de manera que los estudiantes no digiten en papel, como un sistema de información.
		Hay envío y recepción de documentos físicos entre la escuela y el DAR	Con un sistema de información se evita o minimiza el intercambio de documentos.
	H-Reconocimiento de Materias	Hay un generación de papel innecesario, al completar un formulario de solicitud.	Implementar un mecanismo de automatización de manera que los estudiantes no digiten en papel.
		Hay envío y recepción de documentos físicos entre la escuela y el DAR	Con un sistema de información se evita o minimiza el intercambio de documentos.
		Hay aprobaciones basadas en documentos impresos en papel intercambiados.	Implementar un sistema de información que permita compartir los datos.

Al aplicar la técnica de eliminación de la burocracia se hace evidente que los subprocesos analizados son susceptibles a mejoras. Los puntos de mejora permitirán lograr cambios en los subprocesos en general, reflejándose en una mayor eficiencia en la ejecución. También con los puntos de mejora se logra reducir el tiempo y mejorar la calidad, lo que impactará positivamente a los clientes de los procesos.

4.2.5.2 Valor agregado

Se espera que cada una de las actividades realizadas en un proceso aporte al logro del objetivo planteado para el proceso. Al utilizar la técnica de análisis del valor agregado para un proceso se espera determinar cuáles actividades son innecesarias y no contribuyan al producto o servicio esperado por el cliente. Se entiende que las actividades implican el consumo de recursos económicos, tiempo y materiales, por lo que las actividades que no agregan valor al proceso deben ser eliminadas para disminuir el costo del proceso y hacerlo más eficiente.

Para la aplicación de esta técnica se ha definido cuál es la necesidad u objeto del subproceso. Si la tarea indicada no agrega valor a la necesidad u objetivo deberá ser eliminada. En las siguientes tablas se presenta la información del análisis de valor agregado por los subprocesos analizados. Primeramente se presenta la información para los subprocesos seleccionados de admisión y luego los de matrícula.

Según los resultados mostrados en la tabla 39, al aplicar la evaluación de la técnica de valor agregado sobre los subprocesos de admisión, se observa que casi todas las tareas agregan valor al cliente o al negocio. Solamente se podría eliminar la tarea “G25-Impresión de padrones y comprobantes de examen de adecuación”, perteneciente al subproceso G2-generar lista de inscripciones. Esta tarea se puede eliminar, debido a que se puede publicar la información en

la *Web* del TEC. Usando el recurso de la *Web* las personas interesadas pueden realizar la consulta.

Tabla 37. Tablas Análisis de Valor Agregado para Subprocesos de Admisión

SubProceso	Tarea	Valor añadido para el cliente	Valor añadido para el negocio	Sin valor añadido
B1-REGISTRAR NUM. EST. ULTIMO AÑO	B12-Llamar colegios		X	
	B13-Proveer alumnos matricula último año		X	
	B14-Insertar matrícula en SAU		X	
	B15-Imprimir etiquetas matriculados		X	
	B16-Definir exoneraciones examen		X	
	B17-Actualizar SAU exoneraciones		X	
	B18-Imprimir sobre #13		X	
E1-DEFINIR SEDES DE EXAMEN	E12-Generar reporte de sedes propuesto		X	
	E13-Recepción reporte propuesto sedes		X	
	E14-Recibir lista sedes disponibles		X	
G2-GENERAR LISTA DE INSCRIPCIONES	G22-Generar lista final solicitudes de inscripción desde SAU		X	
	G23-Recibe lista de solicitantes de adecuación		X	
	G24-Recibir lista inscripciones a examen		X	
	G25-Impresión de padrones y comprobantes de examen de adecuación			X
	B16-Definir exoneraciones examen		X	
A3-ACTUALIZAR COLEGIOS	A32-Crear cuentas usuarios SIGIE		X	
	A33-Revisar solicitudes de cambios en información de colegios		X	
	A34-Actualizar cambios de información en SIGIE		X	
	A35-Generar reporte lista de colegios		X	
H3-DIGITAR NOTAS IV CICLO	H32-Revisión de información enviada por Colegio		X	
	H32-Coodinar Asistentes		X	
	H33-Capacitar Asistentes		X	
	H34-Preparar Equipos para Digitación		X	
	H35-Crear cuentas Usuario en sistema		X	
	H36-Digitar Notas		X	
	H37-Verificar información		X	

A continuación se presenta la aplicación de la técnica de valor agregado a los subprocesos seleccionados de matrícula.

Como puede apreciarse en la tabla 40, y realizando un análisis de los subprocesos de matrícula, se podría eliminar la tarea “D18-Impresión de guía y publicar en escuela”, perteneciente al subproceso D-generar guías de horarios, se ha dictaminado que no le agrega valor al proceso. Esa tarea implica un gasto innecesario de recursos y los estudiantes tienen disponible la información por medio de recursos electrónicos.

Tabla 38. Tablas Análisis de Valor Agregado para Subprocesos de Matrícula

SubProceso	Tarea	Valor añadido para el cliente	Valor añadido para el negocio	Sin valor añadido	
D-GENERAR GUÍAS DE HORARIOS	D2-Definir período y modalidad		X		
	D3-Hacer inventario aulas disponibles		X		
	D4-Copiar guía de período anterior		X		
	D6-Enviar copia de guía		X		
	D7-Revisar plan estudios		X		
	D8-Definir cursos a impartir		X		
	D9-Definir profesores		X		
	D10-Asignar aulas a cursos		X		
	D11-Asignar horario		X		
	D12-Recibir guía		X		
	D13-Coordinar oferta de cursos entre escuelas		X		
	D14-Asignar aulas a cursos sin asignar		X		
	D15-Eliminar choque horarios		X		
	D16-Enviar Guías de horarios Revisada		X		
	D17-Publicar guías en bases de datos		X		
	D18-Impresión de guía y publicar en escuela				X
	L-AUTORIZAR RN	L2-Proveer formulario		X	
		L3-Completar formulario		X	
L4-Recibir solicitud			X		
L5-Analizar solicitud			X		
L6-crear documento memo			X		
L7-Enviar memo vía correo			X		
L8-Recibir resultado		X			
L9-Habilitar en Sistema Cursos			X		
L9-Consulta matrícula Web		X			
10.1 S-INCLUIR MATERIAS	S2-Provee formulario de inclusión	X			
	S3-Completar formulario de solicitud	X			
	S4-Recibir solicitudes		X		
	S5-Registrar Inclusión		X		
	S6-Publicar	X			
	S7-Consulta en la web materias	X			
P-LEVANTAR REQUISITOS	P2-Solicitar Formulario	X			
	P2-Completar formulario	X			
	P3-Entregar formulario	X			
	P4-Analizar Solicitud		X		
	P5-Enviar memo autorización		X		
	P6-Eliminar Requisitos		X		
	P7-Consulta oferta académica	X			
H-RECONOCIMIENTO DE MATERIAS	H2-Solicitar formulario	X	X		
	H3-Recepción solicitud y documentos adjuntos(certificaciones)		X		
	H4-Capturar información en sistema		X		
	H5-Generar Acta		X		
	H6-Enviar documentos		X		
	H7-Analizar reconocimiento		X		
	H9-Archivar documentos		X		
	H10-Actualizar currículo académico	X			

4.2.5.3 Duplicidad

La duplicidad de información se presenta muy frecuentemente en organizaciones que no tienen un enfoque a procesos. La duplicidad o redundancia de la información, ocurre cuando hay múltiples grupos involucrados en el proceso de negocio y se forman Silos no integrados entre ellos. El problema cuando cada grupo mantiene por separado sus propios datos (Page, 2010, pág. 151).

Para aplicar la técnica de eliminar la duplicidad de información, se ha realizado una revisión de cada subproceso según los siguientes aspectos sugeridos por Susan Page. (Page, 2010, pág. 153).

- Mantiene una única fuente de datos.
- Posee roles para tareas únicas.
- Conserva roles con datos únicos.
- Minimiza el almacenamiento de documentos.
- Elimina la doble entrada de información

Se ha encontrado para los subprocesos analizados del proceso de admisión la siguiente duplicidad de información.

E1-Definir sedes de examen: Se presenta una duplicidad de información al intercambiar la lista de sedes entre el comité de examen (CEA) y el DAR. Se genera un archivo de Excel con diferentes versiones entre cada área. El punto de mejora es el desarrollo de un sistema de información con la información compartida, de forma que se puedan hacer revisiones y aprobaciones.

G2-Generar lista final solicitudes de inscripción desde SAU: Se genera un reporte desde el Sistema de Información de Admisión Universitaria (SAU), que contiene los datos de los

solicitantes que desean realizar el examen de admisión del TEC. Esa información se recarga en la base de datos del DAR, teniendo una duplicidad de información. El punto de mejora ser desarrollar un servicio que permia la recarga sin intervención de un usuario o analista de sistemas.

Al revisar los subprocesos de matrícula considerando los aspectos mencionados previamente, se encuentra duplicidad en los siguientes subprocesos:

D-Generar guías de horarios: No existe un sistema que permita gestionar todo el proceso. Algunas tareas son manuales y se almacenan en archivos de MS Excel provocando duplicidad de datos. El punto de mejora es el diseño e implementación de un sistema de información que involucre todas las tareas del subproceso.

H-Reconocimiento de materias: No mantiene una fuente única de datos, debido a que registran las solicitudes en los sistemas del DAR, pero las escuelas no cuentan con acceso a ese sistema o base de datos, por lo que cada escuela gestiona en forma personalizada la información que recibe. El punto de mejora es la implementación de un sistema de información que permita compartir y revisar los datos para realizar las aprobaciones requeridas.

4.2.5.4 Simplificación

Simplificar los procesos consiste en analizarlos y reducir, o eliminar la complejidad en las actividades de manera que el proceso se fácilmente comprendido y se convierta en un conjunto de tareas más eficientes. Al tener los procesos simplificados se realiza más fácilmente las tareas de mantenimiento y adaptación a los cambios internos y externos de la organización. Las ventajas de tener los procesos lo más simplificados posible, se traducen en el logro de su objetivo y el consiguiente beneficio para el cliente.

Para aplicar la técnica de mejora de simplificación, se utiliza un método similar a la eliminación de la burocracia. Se revisa los subprocesos cuestionándolos con las siguientes preguntas tomadas de la propuesta de Susan Page (Page, 2010, pág. 155)

- ¿Es posible racionalizar cualquier paso en el proceso?
- ¿Es posible agilizar o simplificar cualquier tarea?
- ¿Cuántos correos electrónicos se envían en cualquier punto del proceso?
- ¿De dónde obtienen los roles la información para completar cualquier paso en el proceso?
- ¿Se identifica algún obstáculo?
- ¿Se identifican transferencias innecesarias?
- ¿Es posible estandarizar un paso, informe o formulario?
- ¿Se determina el número de errores que se realizan y por qué?
- ¿Se puede eliminar o combinar las etapas o grupo particulares de actividades?
- ¿Debe algún rol contactar a otras personas para completar alguna tarea?
- ¿Cómo se utilizan los datos e informes en todo el proceso?

A continuación se presenta una tabla con los subprocesos que se pueden simplificar. Se ha utilizado el Diagrama AS-IS para aplicar cada una de las preguntas a los subprocesos seleccionados de admisión y matrícula.

Tabla 39. Simplificación de subprocesos. Hallazgos y punto de mejora.

Admisión	B1-Registrar # estudiantes Ultimo año	Se llama por teléfono a cada colegio solicitando el numero de estudiantes en ultimo año, y se les enviara información sobre el proceso de admisión.	Implementación de un sistema de información que permita automatizar el proceso, considerando los mecanismos de seguridad.
	E1-Definir sedes de Examen	Hay intercambio de información entre el CEA y DAR por medio de archivos MS Excel.	Con un sistema de información no es necesario el envío de reportes, sino se solo se procede a la aprobación.
	G2-Generar Lista de Inscripción	No se encontraron Hallazgos respecto a simplificación.	
	A2-Actualizar Colegios	Se puede crear un usuario genérico en lugar de una cuenta para cada usuario digitador	Coordinar con el desarrollador de SIGIE en la creación del la cuenta genérica.
	H3-Digitar notas de IV ciclo	Posterior a cada gira los colegios envían en un formulario físico las notas de cuarto ciclo para ser digitadas.	Desarrollo de una aplicación web, que permita a una persona autorizada digitar las notas.
Matrícula	D-Generar Guías de Horario	Se hace inventario físico de aulas	Implementar aplicación que permita a los diferentes roles tener la información actualizada.
		Se envían guías de horario de periodo anterior.	Que las escuelas conserven la ultima guía para tener como referencia y que realicen las modificaciones.
	L-Autorizar Rn	El estudiante debe completar y llevar un formulario con la solicitud a la escuela.	Implementar un mecanismo automatizado para que el estudiante haga la solicitud de levantamiento de Rn.
		El estudiante no es informado sobre el resultado de la solicitud	Que le escuela le informe el resultado directamente al estudiante por medio electrónico.
	S-Incluir Materias	El estudiante solicita por medio de un formulario de papel la inclusión de materias a la escuela.	Crear un sistema de información que permita al estudiante solicitar y la escuela aprobar, además de que el DAR pueda fiscalizar.
	P-Levantar Requisitos	El estudiante solicita por medio de un formulario de papel la inclusión de materias a la escuela.	Crear un sistema de información que permita al estudiante solicitar y la escuela aprobar, además de que el DAR pueda fiscalizar.
H-Reconocimiento de Materias	El estudiante solicita por medio de un formulario de papel la inclusión de materias a la escuela.	Crear un sistema de información que permita al estudiante solicitar y la escuela aprobar, además de que el DAR pueda fiscalizar.	

4.2.5.5 Tiempo de ciclo

Con esta técnica de mejora al igual que con el lente de tiempo propuesto por Dan Madison (Madison D. , 2005), la autora Susan Page (Page, 2010) indica que con el tiempo del ciclo el objetivo es analizar la duración de un ciclo del proceso, para reducirlo y alcanzar una mayor eficiencia, además de liberar recursos.

En la sección 4.2.4.3 de este documento se ha aplicado el lente de tiempo, correspondiente al paso tres de la metodología utilizada, que enfatizaba en la aplicación de técnicas de análisis. Se realizó un análisis de tiempo en el cual los dueños de los procesos brindaron los distintos tiempos de duración de cada una de las actividades. El lente de tiempo no permite determinar el tiempo de ciclo del proceso real, debido a que hay otros factores no considerados como el tiempo de espera de las personas que autorizan, o la pérdida de tiempo por sus múltiples ocupaciones, retrasos por alta carga laboral, problemas de comunicación, imprevistos, entre otros.

Para aplicar la técnica de mejora de tiempo de ciclo se ha realizado la consulta a un experto del DAR sobre los tiempos de los ciclos de los subprocesos de admisión y de matrícula del TEC. En el anexo 3, minuta 2 se presenta la minuta de la reunión realizada con el Lic. René D'Avanzo Trejos.

En la tabla 40 se muestra los tiempos de los ciclos de los subprocesos analizados. Los valores negativos, en la columna "Diferencia", es porque el valor indicado por el experto es mayor al tiempo resultante en el lente del tiempo.

Tabla 40. Tiempo de ciclo de subprocesos según experto.

Macroproceso	Subproceso	Tiempo Ciclo Según Experto(días)	Lente Tiempo (días)	Diferencia (días)	% respecto Experto
Admisión	B1-Registrar # estudiantes Ultimo año	10	19.75	9.75	0.975
	E1-Definir sedes de Examen	40	19.2	-20.8	-0.52
	G1-Generar Lista de Inscripción	5	8.6	3.6	0.72
	A2-Actualizar Colegios	50	6.7	-43.3	-0.866
	H3-Digitar notas de IV ciclo	30	29.5	-0.5	-2%
Matrícula	D-Generar Guías de Horario	60	50.1	-9.9	-17%
	L-Autorizar Rn	5	3.4	-1.6	-32%
	S-Incluir Materias	30	21.6	-8.4	-28%
	P-Levantar Requisitos	35	13.9	-21.1	-60%
	H-Reconocimiento de Materias	15	19.1	4.1	27%

Se puede observar que existen unas diferencias considerables entre la apreciación del experto y el dueño del proceso respecto al tiempo del ciclo. Ese fenómeno quizás ocurre porque el experto se fundamenta en la información del tiempo de los ciclos de los periodos anteriores, sin considerar la realidad actual.

Como el objetivo de la aplicación de la técnica del tiempo del ciclo, es disminuir el tiempo para hacer más eficiente el proceso, destaca los días consumidos por los subprocesos siguientes:

Tabla 41. Subprocesos con alto consumo de tiempo en el ciclo

Subproceso	Tiempo Ciclo Según Experto(días)
E1-Definir sedes de Examen	40
A2-Actualizar Colegios	50
H3-Digitar notas de IV ciclo	30
D-Generar Guías de Horario	60
S-Incluir Materias	30
P-Levantar Requisitos	35

Todos los subprocesos tienen tareas de aprobación, o espera de información como ocurre con el subproceso A2. El punto de mejora está en la disminución del tiempo de espera por aprobaciones o recepción de datos, realizando una coordinación con los actores o roles involucrados. Otro punto de mejora está asociado a la creación de mecanismos que permitan

compartir la información, de forma que las aprobaciones se realicen más rápidamente. En el caso del subproceso de admisión “A2-Actualización Colegios” la disminución en el tiempo del ciclo se pudo lograr haciendo que la información la obtenga el DAR usando medios electrónicos aplicando los niveles de seguridad adecuados, y no por medio de formularios físicos que después deben ser digitados.

4.2.5.6 Automatización

La aplicación de la técnica de mejora automatización, se concentra en la utilización de tecnologías para automatizar los procesos. Se concentra en las herramientas ya existentes o en la adquisición a bajo costo. Susan Page (Page, 2010, pág. 160) indica que la automatización no se concentra en la implementación porque el trabajador que a diario intenta mejorar el proceso de negocios, no tiene la autorización para realizar inversiones grandes en nuevos sistemas.

Según Page (Page, 2010, pág. 160) también indica que hay dos enfoques para el uso de la tecnología en la automatización:

1. La tecnología dirige los procesos. Es un enfoque utilizado frecuentemente en la implementación de un gran sistema de información que implica que los procesos se ajusten al nuevo sistema.
2. Los procesos dirigen la tecnología. Es el enfoque dado por la rueda de técnicas (Ilustración 7, de la sección 2.2.6.) y que es utilizado en este proyecto, por estar en la última fase, cuando los procesos ya son eficientes.

Si se usa el criterio de que “la tecnología dirige los procesos” planteado inicialmente se corre el riesgo de aplicar tecnologías a procesos ineficientes. Al aplicar la tecnología a los procesos para automatizar, se asegura que se maximice las inversiones realizadas.

Al aplicar otras técnicas de mejora, como el análisis de la burocracia, valor agregado, duplicidad, simplicidad y tiempo del ciclo previas a la automatización, además del lente de análisis, se ha logrado identificar varias tareas que podrían automatizarse para cada uno de los subprocesos analizados.

En la tabla 42, se menciona los casos de subprocesos, en que las tareas se hacen parcialmente en forma manual, y que se evidencia los puntos de mejora en la automatización del subproceso.

No se menciona explícitamente el desarrollo de sistemas o inversiones de ningún tipo, sino que se recomienda un estudio previo para encontrar las mejores alternativas que pueden llevar a la automatización.

Tabla 42. Aplicación de Técnica de automatización y Puntos de mejora

Proceso	Subproceso	Hallazgo	Punto Mejora
Admisión	B1-Registrar # estudiantes Ultimo año	Se realiza llamadas al colegio, para recolectar la información de estudiantes de ultimo año, para luego registrarlos los datos en el Sistema SAU	Se puede implementar un mecanismo para que el orientador o director cargue directamente los datos en el sistema web.
	E1-Definir sedes de Examen	Hay intercambio de información por medio Archivos MS Excel	Crear un mecanismo que permita compartir la información de forma segura, llevando control del proceso y facilite las aprobaciones.
	G2-Generar Lista de Inscripción	Hay generación de reportes en formato Archivos MS Excel, para luego ser recargada por sentencias SQL a la Base de datos de Admisión del TEC.	Desarrollar una herramienta que permita la recarga directa desde SAU a las bases de datos del TEC
	H3-Digitar notas de IV ciclo	El colegio envía la notas de IV ciclo en un formulario por correos de Costa Rica	Se puede implementar un mecanismo para que el orientador o director cargue directamente los datos en el sistema web.
Matrícula	D-Generar Guías de Horario	Se tiene varias tareas manuales que incluye inventario de aulas, envío de información por correo, revisiones, asignación de aulas y retrabajo cuando hay errores o ajustes.	Crear herramientas que se complementen con los sistemas usados, que tengan formatos en reportes que faciliten las diferentes labores.
	L-Autorizar Rn	Se completa solicitud manualmente, y intercambio de documentos entre el DAR y la escuela.	Implementar un herramienta automatizada que permita digitalizar todo el proceso, poder realizar autorizaciones y llevando control de cada etapa.
	S-Incluir Materias, P-Levantar Requisitos H-Reconocimiento de Materias	Se completa solicitud manualmente, y intercambio de documentos entre el DAR y la escuela.	Implementar un mecanismo de automatización de manera que los estudiantes no digiten en papel, sino que se pueda digitalizar la información e intercambio de los datos entre los participantes del proceso.

4.2.6 Paso 5: Documentar mejoras

La documentación de mejoras tiene por objetivo hacer una síntesis y listar los hallazgos encontrados en el paso tres, que consiste en aplicar técnicas de análisis y el paso cuatro donde se aplican técnicas de mejora. En el paso cinco se espera recopilar las mejoras, algunas de ellas ya mencionadas, y que en muchos casos son concurrentes en las técnicas y herramientas utilizadas.

Se ha descubierto que algunas de las mejoras podrían afectar a otros subprocesos. Algunos de esos subprocesos podrían estar dentro del rango del proyecto y otros están fuera. Esta situación se presenta por la secuencia y dependencia de algunas tareas, y que se hace evidente en el diagrama AS-IS.

La tabla 43, muestra las iniciativas de mejora que han surgido en primera instancia del proyecto. En función del enfoque y utilización de la información registrada y analizada podrían surgir otras.

En la columna llamada “Fuente de información para el origen de la mejora” se indica las tablas o el origen de los datos que muestran los problemas y sustenta las mejoras propuestas. En la columna “Errores que se mitigan o beneficios” muestra las observaciones o errores más importantes que se encontraron con la utilización de técnicas de análisis y aplicación de técnicas de mejora de los pasos tres y cuatro, definidos en la metodología. Algunos beneficios y errores mitigados se repiten en resultados aplicando diferentes herramientas. Ha ocurrido cuando se ha concluido que la automatización puede minimizar o eliminar los subprocesos con problemas.

Algunas de las mejoras pueden agrupar la solución a problemas que se presentan en varios subprocesos, como ocurre con la implementación de una solución *web*, para que los estudiantes

soliciten trámites. Esta mejora permitirá automatizar y eliminar problemas, que se repiten en varios subprocesos. Según el análisis realizado en este proyecto, lo anterior mencionado ocurre para los subprocesos L-Autorización Rn, S-Incluir Materias y P-Levantamiento de Requisitos. Es muy probable que otros trámites no incluidos en el estudio de este proyecto, que pertenecen a otras áreas o procesos del DAR podrán ser incluidos, para crear una solución integral.

Tabla 43. Iniciativas de Mejora

Núm.. Propuesta	Mejora Propuesta	Fuente de información para el origen de la Mejora	Errores que se mitigan o beneficios	Subproceso Mejorado
1	Desarrollar una plantilla en MS Excel que permitan el intercambio de información con los colegios, y enviarla por medios electrónicos. Puede desarrollarse un macro que permitan la recarga de Bases de datos al ejecutarlos. Otra alternativa es Implementar una aplicación web, para que los encargados puedan cargar información solicita por universidades.	Tabla 34, Tabla 38	Errores de digitación	B1-Registrar estudiantes de ultimo Año
		Tabla 12,	Atrasos por falta de información	H3-Digitar la notas de IV Ciclo
		Tabla 28	Problemas de coordinación con otras universidades	
		Tabla 12,	Se evita la confusión en el proceso al automatizar	
		Tabla 18	Disminución del retrabajo	
		Tabla 24, Tabla 28, tabla 34	Minimiza problemas de comunicación con colegios	
		Tabla 12	Minimiza errores en datos	
2	Ubicar un archivo MS Excel con los datos que requieren consulta y aprobación y compartir por medio de una carpeta compartida con la seguridad necesaria. También se puede desarrollar un sistema que permita compartir la información y administre el proceso de selección de sedes.	Tabla 12	Evita embotellamiento	
		Sección 4.2.52	Elimina duplicidad de información	E1-Definir sedes de Examen
		Sección 4.2.5.5	Reducción en Tiempo del Ciclo	
3	Crear un usuario genérico para la inserción de datos de colegio	Tabla 14, Tabla 34	Se minimiza al retrabajo al no tener que enviar la información por correo	
		Tabla 25	Minimiza errores en datos	A2-Actualizar Colegios
		Sección 4.2.5.5	Reducción en Tiempo del Ciclo	
		Tabla 12	Se ahorra el tiempo de reconfiguración del sistema	
		Tabla 38	Reducción del numero de revisiones	
4	Desarrollar una aplicación que permita integrar todas las tareas automatizables, con una base de datos que permita compartir la información, control de cada etapa de autorización.	Tabla 27	Fácil verificación de errores cometidos por usuarios digitadores.	
		Tabla 29	Eliminación del trabajo manual	D-Generar Guías de Horario
		Tabla 29	La información estará disponible en cada etapa del proceso	
		Tabla 19	Diminución del retrabajo	
		Tabla 29	Mejora de comunicación con escuelas	
		Sección 4.2.52	Eliminar la duplicidad de información	
		Tabla 35	Dar seguimiento al proceso	
5	Implementar un solución web, donde los estudiantes puedan hacer solicitudes de tramites.	Tabla 19	Reducción del tiempo del ciclo	
		Tabla 31, Tabla 35, Sección	Se elimina la duplicidad e información	L-Autorización Rn
		Tabla 35	Incremento en la seguridad de los datos.	S-Incluir Materias
		Tabla 12	Evita confusión en el proceso	P-Levantamiento de Requisitos
		Tabla 12	Reducción de Resultados inesperados	
		Tabla 38	Reducción en el intercambio de documentos impresos en papel	
		Tabla 38	Eliminación de escritura de información en formularios de papel	
		Tabla 31	Existirá un software de seguimiento	
6	Desarrollo de un Servicio web que facilite la carga directa en base de datos de Admisión del TEC	Tabla 12	Se evita la falta de información	H-Reconocimiento de Materias
		Tabla 16	Disminución del retrabajo	G3-Generar Listas de Colegio
		Tabla 26, Tabla 34	Eliminación de inconsistencia de datos entre SAU y Base de datos del TEC	
		Tabla 30	Eliminación de solicitudes en papel	
	Sección 4.2.52	Eliminar la duplicidad de información		

4.2.6.1 Mejoras de procesos y sistemas de información

La tabla 43 sugiere la utilización de la tecnología, y específicamente el desarrollo de sistemas para la solución de problemas. Se puede pensar que sería más rentable y rápido no hacer un estudio e inmediatamente iniciar con las soluciones; está comprobado que en muchas ocasiones se asegura que una hoja de cálculo o una base de datos son la solución, pero en realidad lo que se debería hacer es eliminar la actividad. (Page, 2010, pág. 161).

Con total certeza en el DAR se debe seguir un enfoque a procesos, conocerlos en detalle, hacerlos eficientes y adaptables a los entornos, y posteriormente pensar en el desarrollo de sistemas de información como una solución de una parte o la totalidad del proceso.

Actualmente el DAR tiene una enorme carencia de sistemas de información adaptados a la realidad del TEC, que soporten las tareas que realizan los funcionarios y que le den valor a los estudiantes. El enfoque a procesos y la mejora, puede ayudar a simplificar la complejidad de los procesos del DAR, y permitirá priorizar la inversión en recursos para las mejoras, en los subprocesos con más problemas, que incluyen el desarrollo de sistemas.

5 CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones generales

Al finalizar este proyecto se han alcanzado los objetivos planteados, y han surgido una serie de inquietudes por parte de los funcionarios participantes en los procesos de admisión y de matrícula, para darle continuidad al proyecto llevarlo más allá de la propuesta de mejoras.

Al desarrollar este proyecto se ha logrado implementar una metodología y herramientas que pueden ser utilizadas como base para el análisis de los subprocesos no incluidos, o los

pertencientes a los procesos no estudiados como los procesos de rendimiento académico y el de graduación.

Por medio de esta investigación se ha logrado tener una definición de los procesos de admisión y de matrícula tal como se ejecutan actualmente, usando una notación BPM, a través del Modelador de Bizagi. Esos diagramas AS-IS como los define la metodología de Dan Madison, son totalmente actualizables y modificables, lo que permite ajustarlos a los escenarios cambiantes del DAR.

La metodología utilizada en el proyecto ha sido adaptada de los autores Dan Madison y Susan Page, y se ha ajustado hacia los objetivos planteados del proyecto. Probablemente si se usa cualquiera de las metodologías en forma individual se hubiera dificultado la utilización de las diferentes herramientas que muestran datos fáciles de comprender. Al igual que los diagramas de AS-IS la metodología podrá ser utilizada para otros proyectos.

Los funcionarios del DAR que han participado en el desarrollo del proyecto han visto útil la metodología y herramientas. Algunos de ellos por su cuenta han iniciado el aprendizaje del Modelador de Bizagi, otros están planeando utilizar las otras herramientas en sus labores. Esas actitudes e interés de los participantes indican que se ha establecido las bases para tener un enfoque a procesos de negocio. Eso traerá grandes beneficios en la forma de realizar las tareas y como los sistemas de información deberán apoyar las tareas realizadas por los funcionarios. Cuando las organizaciones tienen un enfoque a procesos de negocio, debe existir una mejor comunicación entre las diferentes áreas participantes en los procesos. El enfoque a procesos permitirá que las personas realicen las tareas pensando en el logro de los objetivos, y no pensando en solo realizar su trabajo. Los funcionarios del DAR que ya tienen los fundamentos

para el enfoque a procesos, podrán tener una mejor comunicación, previendo problemas y mejorando la eficiencia de sus actividades.

Al realizar el análisis de los cinco subprocesos de admisión y de matrícula, se han presentado unas propuestas de mejora, que se sustentan en los resultados mostrados en cada una de las etapas de la metodología aplicada. En el paso cinco de este documento se hace una síntesis de las mejoras propuestas, que afectarán positivamente, los procesos en general haciéndolos más eficientes, efectivos y adaptables.

5.2 Limitaciones

Dentro de las limitaciones que ha presentado el desarrollo del proyecto se pueden mencionar:

1. Por la naturaleza del proyecto ha sido fundamental el aporte de los dueños de los procesos y otros funcionarios del DAR que tienen relación con las actividades. Sin embargo por el volumen de trabajo y responsabilidades, el tiempo para realizar reuniones fue limitado, aunque las personas invitadas siempre estuvieron anuentes en colaborar. Al menos en dos ocasiones fue necesario cancelar las reuniones y reprogramadas para otra fecha.
2. No existían documentos formales y estructurados de los procesos de admisión y de matrícula. Algunos documentos estaban en formatos como MS Word, MS Excel y MS Project. Los documentos electrónicos recolectados y usados no estaban totalmente actualizados, aunque las personas encargadas de cada área y que participaron en el proyecto tenían un conocimiento muy detallado de las labores que tenían que realizar.
3. No fue posible aplicar la técnica de observación del proceso de admisión en su totalidad. Eso limitó la validación por medio de observaciones de campo de la

información suministrada por los dueños de los procesos, principalmente en las tareas realizadas en el proceso de admisión durante el segundo semestre del 2014.

4. Al ser el TEC una institución estatal está regulada por reglamentos y leyes. Algunas de las tareas de los procesos de admisión y de matrícula, están reguladas por los reglamentos del TEC, por lo que ha sido necesario asignar tiempo de otras actividades para revisar los reglamentos, con lo que se limita el recurso que ya estaba asignado.

5.3 Trabajos pendientes

Como se indicó en el resumen de este documento, al inicio, no se ha realizado la implementación de las mejoras propuestas sobre los subprocesos. Esa es una labor que queda pendiente previo a la automatización, específicamente por medio del desarrollo de sistemas, de manera que los desarrollos se basen en procesos mejorados y eficientes.

Como el análisis se realizó, solamente en los cinco subprocesos seleccionados de admisión y de matrícula, utilizando el instrumento llamado “Tabla de análisis de procesos”, queda pendiente aplicar las técnicas de análisis y técnicas de mejorar sobre los subprocesos restantes.

Al realizar el análisis de los subprocesos no incluidos, es posible encontrar otras mejoras y aplicarlas heurísticamente.

Queda pendiente el estudio sobre los procesos no incluidos en este proyecto, eso permitirá integrar y generar mejoras teniendo un enfoque e impacto global que considere todas las áreas.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adobe. (21 de marzo de 2014). *Acerca del formato PDF de Adobe*. Obtenido de <http://www.adobe.com/es/products/acrobat/AdobePDF.html>
- Barrientos, M. S. (2 de noviembre de 2008). *Introducción a BPMN*. Mexico.
- Bizagi. (2013, agosto 15). *Bizagi Process Modeler*. Retrieved Noviembre 02, 2013, from <http://www.bizagi.com/index.php/es/productos/bizagi-process-modeler>
- BPM-Institute, Daniel Madison. (15 de agosto de 2013). *El valor de la mejora y administración de procesos*. Recuperado el 02 de noviembre de 2013, de <http://www.bpminstitute.org/resources/articles/value-improving-and-managing-processes>
- Cuéllar, G. (08 de agosto de 2010). *Universidad de Cauca*. Obtenido de <http://fceca.unicauca.edu.co/old/redisenio.htm>
- Hitpass-Heyl, B. (01 de septiembre de 2011). *Revista Gerencia*. Obtenido de <http://www.emb.cl/gerencia/articulo.mvc?xid=523>
- Informatica-Hoy. (Julio de 2013). *Ventajas de los Sistema Online*. Obtenido de <http://www.informatica-hoy.com.ar/informatica-tecnologia-empresas/Ventajas-de-los-sistemas-online.php>
- Instituto-Tecnológico, C. R. (01 de noviembre de 2013). *Página Principal del TEC*. Recuperado el 2013 de Noviembre de 2013, de <http://www.tec.ac.cr>
- Jeston, John; Nelis, Johan. (2006). *Practical Guidelines to Successful Implementations*. MIAMI: ELSIVER.
- Know-Do. (2013). *Sistemas Web*. Obtenido de <http://www.knowdo.org/knowledge.php?id=39&ver=1>
- Madison, D. (2005). *Process Mapping, Process Improvement, and Process Management*. California: Paton Press LLC.
- Mariaca-Tarqui, G. (19 de octubre de 2009). *business-process-management-bpm*. Obtenido de <http://www.slideshare.net/kiberley/business-process-management-bpm>
- Page, S. (2010). *The Power of Business Process Improvement*. Broadway, New York: American Management Association(AMACOM).
- Regiomontana, U. (18 de agosto de 2013). *Introducción a la programación en Visual Basic*. Recuperado el 01 de noviembre de 2013, de <http://www.pablin.com.ar/computer/cursos/vb1/>
- Sabino, C. (1996). *El proceso de investigación*. Caracas: Ed. Panamericana.
- Sampieri, R. F. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F: McGrawHil.
- Sanchez-Maldonado, L. F. (11 de Diciembre de 2012). *Business Process Management (BPM): articulando estrategia, procesos y tecnología*. Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/canales7/eco/Capital/33-ebusiness-estrategia-procesos-y-tecnologia-bpm.htm>
- UNAL, U. N. (5 de septiembre de 2013). *Técnicas para recolectar información*. Obtenido de <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060030/lecciones/Capitulo%202/tecnicas.html>

7 ANEXOS

7.1 Anexo 1. Actividades en el DAR

Item	Admisión	Matrícula	Rendimiento Académico	Graduación	Información Estudiante	General
1	Actualización Inf.de Colegios	Cambio de carrera	Suficiencias	Autenticación de diplomas	Recepción de documntos de estudiantes de primer ingreso	Planes de estudio
2	Proceso de Inscripción examen de admisión	Reingreso	Reconocimiento de materias	Certificación de graduados	Actualización carné dobles	Control de carreras acreditadas
3	Digitación de promedios de IV Ciclo	Cambio de plan	Actas de calificaciones	Revisión de Falsificación de diploma	Impresión de pines	Calndario Institucional y Académico
4	Revalidación examen de admisión	Control de morosidades	Modificaciones de Acta	Reposición de diploma	Fotografía de estudiante	Atlas
5	Exención	Cálculo de promedios para cita de Matrícula	Digitalización de actas y modificaciones	Graduados de honor	Actualización de datos del graduado	Visión2020
6	Convenio de articulación	Asignación Horas de cita	Certificaciones	Reconocimiento y equiparación de grados y títulos	creación de expediente físico	Entidades
7	Estudiantes de intercambio	Prematrícula Preliminar	Publicación de actas	Confección de diplomas	recepción y clasificación de documentos	SIGIE
8	Admisión a posgrado	Matrícula	Recepción de actas y modificaciones de acta	Confección de portatítulos	elaboración de fomularios: verde, control de documentos	Secretaria
9	Admisión a licenciatura Egresados	Inclusiones	Archivo y custodia de actas y modificaciones	Estudio curricular para graduación	Espurgo de expediente	Puesto de información
10	Admisión a licenciatura otras universidades	Coordinación con Centro Cómputo	Calendario de actividades	Recepción de solicitud de graduación	digitalización del expediente	Control interno
11	Asignación de carrera	Levantamiento de requisitos	creación de usuarios para actas por internet	Calendario de graduación	confección de carne	Dirección general
12	Notas de corte por carrera	Actualización de parametros	Revisión de incosistencias de actas y coordinación para la corrección	Embalaje de diplomas	actualización general de la información personal del estudiante	Estadísticas
13	Definición de cupos por carrera	Calculo de Rn	Aprobación de actas y actualización de registro definitivo	Instructivos de graduación	atención usuarios	mantenimeto de los sistemas automatizados
14	Definición de giras	Matrícula con choque de horarios	Instalación de sistema de actas	Firma de actas de graduación	Elaboración de carpeta	desarrollo de sistemas
15	Calendario de admisión	Retiro Justificado	Control de RA de estudiantes de posgrados	Elaboración del acta de graduación	Entrega de expedientes y control de recepción	
16	Confección del folleto de inscripción	Retiro especial	Estudiantes de honor	Colaboración en el acto de graduación	custodia de los expediente	
17	Embalaje de material	Estadísticas	Generación de Estadísticas	Integrar comisión de graduación	elaboración de las tablas de plazo	
18	Recepción y digitación de solicitudes de admisión	Protocolo para realizar matrícula	Elaboración de instructivos y formularios	Firma del libro de actas	elaboración de actas para la eliminación de documentos	

Item	Admisión	Matrícula	Rendimiento Académico	Graduación	Información Estudiante	General
19	Distribución de sede para examen	Coordinación Actividades con Docencia	Diseño, custodia y control del papel de seguridad	Coordinación con directores de escuela	control de las condiciones ambientales para la custodia de los expediente	
20	Asignación de horas de citas para examen	Impresión de informes de matrícula	Reporte a docencia sobre entrega de actas	Firmas de diplomas	Coodinación con el centro de archivo	
21	Coodinación de solicitudes de adecuación	Preparación de puesto de impresión		Publicación de edictos	control del traslado de expedientes	
22	Proceso de apelaciones al examen de admisión	Impresión de prematrícula		actualización de sistemas de control de graduados	administración de asistentes	
23	Captura de las solicitudes recibidas	Asignación Asistentes de matrícula		Actualización de información publicada en la pagina del TEC		
24	Actualización, verificación y corrección de solicitudes de inscripción recibidas	Coordinación con financiero		distribución de entradas		
25	Entrega de resultados Examen Admision	Levantamiento de Rn		Acomodo de graduados en el acto		
26	Asignación de horas de citas para matrícula	Apelación al padrón de citas		Elaboración de guión del acto		
27	Coordinación con CEA	Atención de estudiantes		Custodia de dipolomas no retirados		
28	Coodinación con financiero	Preparación de la Guía de Horarios		Digitalización de los diplomas		
29	Análisis de nota de corte institucional	Trámite de resoluciones por inclusión y exclusiones		custodia del papel para la impresión del diploma		
30	Empadromaniento a carrera ordinario	Calendario de proceso de matrícula		Entrega de dipolomas en el acto de graduación		
31	Empadromaniento a carrera extraordinario	Prematrícula definitiva		asignación de registro al graduado		
32	Asuntos CASAP	Elaboración de instructivo de matrícula		copia de los diplomas para expediente		
33	Definición de poblaciones especiales	Elaboración de formularios de Levantamiento de requisitos, inclusiones, cambios de plan				
34	Elaboración de formularios	Apertura de grupos de forma extraordinaria				
35	Desarrollo de propuesta de pago derechos de admisión					

7.3 Anexo 3. Minutas de reuniones

7.3.1 MINUTA 1

Generalidades

Departamento:	Admisión y Registro del TEC(DAR)		
Lugar:	B2-01	Fecha:	28 marzo 2014
Hora inicio:	9:00 am	Hora final:	12:00 pm
Elaborada por:	Marco V. Gómez	Minuta No.	1

Presentes:

Nombre	Departamento
Marco Vinicio Gómez	DAR
Xiomara Salas	DAR
Rene D'avanzo	DAR
Laura Rodriguez	DAR
Wilson Garita	DAR

Objetivo de la Sesión de Trabajo:

Definir el Diagrama AS-IS de los procesos de Admisión y de Matrícula

Tareas y Compromisos

No	Tarea	Responsable(s)	Fecha límite
1.	Entregar archivo MS Project	Laura Rodriguez	5 abril 14
2.	Entregar archivo con información de matrícula	Rene D'avanzo	5 abril 14
3.	Envió a participante de versión 1 del diagrama AS-IS	Marco Vinicio Gómez	30 abril 14
4.			
5.			
6.			
-----ÚLTIMA LÍNEA-----			

FECHA Y HORA DE LA PRÓXIMA REUNIÓN: No definida

TEMAS TRATADOS

1. Marco V. Gómez realiza una explicación sobre el proyecto.
2. Marco V. Gómez muestra el diagrama inicial de los procesos de Admisión y de Matrícula del TEC, usando la herramienta BIZAGI.
3. Laura menciona sobre varias correcciones a realizar en el diagrama de Admisión.

4. Wilson menciona que la herramienta Bizagi facilita la comprensión de las diferentes etapas del proceso de Admisión.
5. René realiza indica sobre varias correcciones en que se deben realizar en el diagrama de matrícula. Las correcciones se realizan en el diagrama.
6. René D'avano indica que puedo reunirme con la Master Liseth Montero para detallar algunas tareas no consideradas en el subproceso de Planes de estudio y guías de horario.
7. Marco V. Gomez explica cuál es la metodología a seguir, que basada en dos autores llamados Susan Page y Dan Madison. Se indica que el objetivo es tener un documento que sirva de consulta y fundamento, para el desarrollo de sistemas con los procesos optimizados.
8. René D'avano indica que se han realizado otros trabajos, que han permitido documentar información de las tareas y actividades, de los diferentes procesos, pero sin un enfoque a realizar una propuesta de mejoras.

7.3.2 MINUTA 2

Generalidades

Departamento:	Admisión y Registro del TEC(DAR)		
Lugar:	Oficina René D'avano	Fecha:	01 mayo 2014
Hora inicio:	9:00 am	Hora final:	10:40 pm
Elaborada por:	Marco V. Gómez	Minuta No.	2

Presentes:

Nombre	Departamento
Marco Vinicio Gómez	DAR
Rene D'avano	DAR

Objetivo de la Sesión de Trabajo:

Tiempo de los ciclos de los procesos de Admisión y de Matrícula Según Juicio de un Experto

Tareas y Compromisos

No	Tarea	Responsable(s)	Fecha límite
1.	Envío de documento de definición de Calidad de los procesos	Rene D'avanzo	5 mayo14
-----ÚLTIMA LÍNEA-----			

FECHA Y HORA DE LA PRÓXIMA REUNIÓN: No definida

TEMAS TRATADOS

9. Marco Gomez explica a René el motivo de la Reunión, indicando que él considerado es experto y conocedor de todas las áreas del DAR, por todos los años trabajando en el departamento.
10. René indica que hay un documento MS Project que indica claramente los tiempos para el proceso de Admisión.
11. René indica que los tiempos de los ciclos totales para el proceso de Matrícula están definidos por el calendario institucional.
12. Se repasa los tiempos de los ciclos de los subprocesos de Admisión y Matrícula.
13. Marco V. Gómez indica que los tiempos son registrados en la tabla del tiempo del ciclo del proceso, en la sección de aplicaciones de técnicas de mejora. Se revisa los tiempos y Rene señala los tiempos según su juicio experto.

7.3.3 MINUTA 3

Generalidades

Departamento:	Admisión y Registro del TEC(DAR)		
Lugar:	B2-01	Fecha:	06 mayo 2014
Hora inicio:	9:00 am	Hora final:	12:00 pm
Elaborada por:	Marco V. Gómez	Minuta No.	3

Presentes:

Nombre	Departamento
Marco Vinicio Gómez	DAR
Xiomara Salas	DAR
Wilson Garita	

Objetivos de la Sesión de Trabajo:

Definir los tiempos de los ciclos de los procesos de Admisión y de Matrícula tal como se realizan actualmente

Identificar los problemas y las causas de los subprocesos seleccionados de Admisión y Matrícula.

Tareas y Compromisos

No	Tarea	Responsable(s)	Fecha límite
1.	Envío de documento con resumen de tiempos	Marco V. Gómez	8 mayo14
-----ÚLTIMA LÍNEA-----			

FECHA Y HORA DE LA PRÓXIMA REUNIÓN: No definida**TEMAS TRATADOS**

1. Marco V. Gomez explica a Xiomara Salas y Wilson Garita el motivo de la Reunión.
2. Wilson y Xiomara revisan la documentación existente para tener más exactitud sobre el tiempo del ciclo de cada uno de subprocesos analizadas en Admisión y en Matrícula.
3. Xiomara Salas indica los valores para configuración, espera, inspección y retrabajo para los subprocesos que son caso de estudio.
4. Wilson Garita indica los valores para configuración, espera, inspección y retrabajo para los subprocesos que son caso de estudio.
5. Marco V. Gómez menciona que enviará los resultados tabulados por correo electrónico.
6. Marco V. Gomez explica en que consiste los diagramas de espina de pescado.
7. Wilson Garita en conjunto con Marco V. Gomez definen los problemas y causas para los problemas seleccionados de Admisión y de Matrícula.

8. Xiomara Salar en conjunto con Marco V. Gomez definen los problemas y causas para los problemas seleccionados de Admisión y de Matrícula.
9. Marco V. Gomez completa la información de los diagramas de pescado.

7.3.4 MINUTA 4

Generalidades

Departamento:	Admisión y Registro del TEC(DAR)		
Lugar:	B2-01	Fecha:	12 mayo 2014
Hora inicio:	12:00 pm	Hora final:	4:00 pm
Elaborada por:	Marco V. Gómez	Minuta No.	4

Presentes:

Nombre	Departamento
Marco Vinicio Gómez	DAR
Xiomara Salas	DAR
Wilson Garita	DAR
Warren Loáiciga	DAR
René D'avanzo	DAR
Laura Rodriguez	DAR
Johanna Martínez	DAR

Objetivos de la Sesión de Trabajo:

Completar hoja de Chequeo, para indicar el número de causas ocurridas en un ciclo para cada causa definida en los diagramas de espina de pescado.

Tareas y Compromisos

No	Tarea	Responsable(s)	Fecha límite
1.	Envío de documento con resumen de hoja de chequeo	Marco V. Gómez	14 mayo14
-----ÚLTIMA LÍNEA-----			

FECHA Y HORA DE LA PRÓXIMA REUNIÓN: No definida

TEMAS TRATADOS

1. Marco Gómez explica a los participantes el objetivo de la reunión.
2. Marco V. Gomez define a Laura como funcionario 1, Wilson como funcionario2 y Warren Loáiciga funcionario 3, para el proceso de Admisión.

3. Marco V. Gomez define a Xiomara como funcionario 1, Rene como funcionario2 y Johanna como funcionario 3, para el proceso de Matrícula.
4. Marco V. Gomez y cada funcionario completan las hojas de chequeo correspondiente a cada subproceso analizado.

7.4 Anexo 4. Diagramas AS-IS ADMISION

A continuación se presenta el diagrama AS-IS del proceso de Admisión. Se presenta una tabla de contenidos que es independiente del documento principal.

Admisión TEC

Arquitectura Inicial del Proceso

Tabla de Contenidos

ADMISIÓN TEC	1
ARQUITECTURA INICIAL DEL PROCESO	1
1 MACROPROCESO ADMISIÓN TEC	12
1.1 ADMISIÓN TEC	13
1.1.1 Elementos del proceso	13
1.1.1.1  A.TAREAS INICIALES.....	13
1.1.1.2  A1-Inicio.....	13
1.1.1.3  A2-REALIZAR PUBLICIDAD	13
1.1.1.4  A3-ACTUALIZAR COLEGIOS.....	13
1.1.1.5  A4-Asignar colegios a llamar.....	13
1.1.1.6  B.ESTUDIANTES 5to AÑO Y EXONERACIONES	13
1.1.1.7  B1-REGISTRAR NUM. EST. ÚLTIMO AÑO	13
1.1.1.8  B2-Realizar embalaje Gira#1.....	13
1.1.1.9  C.FOLLETOS INSCRIPCIÓN	14
1.1.1.10  C1-REALIZAR GIRA#1.....	14
1.1.1.11  C2-Entregar folletos Inscripción examen	14
1.1.1.12  C3-Recibir folleto Inscripción	14
1.1.1.13  D.SOLICITUDES DE EXAMEN	14
1.1.1.14  D1-SOLICITAR EXAMEN.....	14
1.1.1.15  D2-Digitar solicitudes presenciales	14
1.1.1.16  D3-Generar reporte solicitudes	14
1.1.1.17  D4-Presentar informe a CIES	14
1.1.1.18  E.DISTRIBUCIÓN SEDES	14
1.1.1.19  E1-DEFINIR SEDES DE EXAMEN	14
1.1.1.20  F.PROPOSTA ADMISIÓN.....	15
1.1.1.21  F1-REALIZAR PROPUESTA ADMISIÓN	15

1.1.1.22	 G.ENTREGAR CITAS INSCRIPCIÓN.....	15
1.1.1.23	 G1-REALIZAR GIRA#2.....	15
1.1.1.24	 G2-GENERAR LISTA DE INSCRIPCIONES	15
1.1.1.25	 H.DIGITACIÓN NOTAS IV CICLO.....	15
1.1.1.26	 H1-Enviar notas IV ciclo	15
1.1.1.27	 H2-Coordinar asistentes para digitación de notas IV ciclo.....	15
1.1.1.28	 H3-Digitar notas IV ciclo.....	15
1.1.1.29	 I.EXAMEN ADMISIÓN	15
1.1.1.30	 I1-COORDINAR PRUEBA ADMISIÓN	15
1.1.1.31	 I2-Realizar prueba	16
1.1.1.32	 I3-Recibir pruebas aplicadas	16
1.1.1.33	 I4-CALIFICAR PRUEBAS.....	16
1.1.1.34	 J.RESULTADO EXAMEN ADMISION	16
1.1.1.35	 J1-REGISTRAR RESULTADOS	16
1.1.1.36	 J2-Realizar distribución de carreras.....	16
1.1.1.37	 J3-Embalar resultado	16
1.1.1.38	 J4-Asignar funcionarios para giras	16
1.1.1.39	 J5-Asignar viáticos para giras.....	16
1.1.1.40	 J6-Realizar Gira#3	16
1.1.1.41	 J7-Recibir resultados examen.....	16
1.1.1.42	 J8-Recibir resultados de examen	17
1.1.1.43	 J9-REVISAR APELACIONES DE EXAMEN	17
1.1.1.44	 K.ADMISION EXENCIÓN-CONVENIO ARTICULACIÓN	17
1.1.1.45	 K1-Definición de cupos adicionales.....	17

1.1.1.46		K2-Recibir solicitudes	17
1.1.1.47		K3-Asignar cupos según certificación notas	17
1.1.1.48		K4-Recibir resultados de examen	17
1.1.1.49		L.POBLACION PAR	17
1.1.1.50		L1-INFORMAR POBLACIÓN ADMISIÓN RESTRINGIDA	17
1.1.1.51		L2-Recibir resultados de examen	17
1.1.1.52		M.FINAL PERIODO	18
1.1.1.53		M1-Coordinar transporte próximo periodo	18
1.1.1.54		M2-Fin	18
1.2		A2-REALIZAR PUBLICIDAD	19
1.2.1		Elementos del proceso	19
1.2.1.1		A21-Inicio	19
1.2.1.2		A22-Solicitar publicidad medios	19
1.2.1.3		A23-Editar anuncios	19
1.2.1.4		A24-Publicar.....	19
1.2.1.5		A25-Fin.....	20
1.3		A3-ACTUALIZAR COLEGIOS	20
1.3.1		Elementos del proceso	20
1.3.1.1		A31-Inicio	20
1.3.1.2		A32-Crear cuentas usuarios SIGIE.....	20
1.3.1.3		A33-Revisar solicitudes de cambios en información de colegios	20
1.3.1.4		A34-Actualizar cambios de información en SIGIE	20
1.3.1.5		A35-Generar reporte lista de colegios	20
1.3.1.6		A36-Fin.....	21
1.4		J1-REGISTRAR RESULTADOS	21
1.4.1		Elementos del proceso	21
1.4.1.1		J11-Inicio.....	21

1.4.1.2		J12-Recibir archivo MS Excel con resultados	21
1.4.1.3		J13-Comparar MS Excel con base de solicitudes	21
1.4.1.4		Hay diferencias?.....	21
1.4.1.5		J14-Informar comité examen.....	22
1.4.1.6		J15-Solicitar archivo MS Excel.....	22
1.4.1.7		J16-Cargar base datos admisión	22
1.4.1.8		J17-Fin	22
2		B1-REGISTRAR NUM. EST. ÚLTIMO AÑO	23
2.1		B1-REGISTRAR NUM. EST. ÚLTIMO AÑO	24
2.1.1		Elementos del proceso	24
2.1.1.1		B11-Inicio	24
2.1.1.2		B19-Fin.....	24
2.1.1.3		B12-Llamar colegios	24
2.1.1.4		B14-Insertar matrícula en SAU	24
2.1.1.5		B15-Imprimir etiquetas matriculados.....	24
2.1.1.6		B16-Definir exoneraciones examen para cada colegio	24
2.1.1.7		B17-Actualizar SAU exoneraciones	24
2.1.1.8		B13-Proveer alumnos matrícula 5to año.....	24
2.1.1.9		B18-Imprimir sobre #13	24
2.1.1.10		ADMISIÓN Y REGISTRO DE CADA UNIVERSIDAD	24
2.1.1.11		COLEGIOS	24
2.1.1.12		PUBLICACIONES TEC	24
3		C1-REALIZAR GIRA#1	25
3.1		C1-REALIZAR GIRA#1	26
3.1.1		Elementos del proceso	26
3.1.1.1		C11-Inicio	26
3.1.1.2		C12-Entregar folletos.....	26

3.1.1.3		C13-Formular carta dirigida a orientados.....	26
3.1.1.4		C14-Coordinar asistentes	26
3.1.1.5		C15-Capacitar funcionarios.....	26
3.1.1.6		C16-Preparar sobre para orientadores	26
3.1.1.7		C17-Embalar documentos	26
3.1.1.8		C18-Definir funcionarios gira	26
3.1.1.9		C19-Confeccionar Viáticos	26
3.1.1.10		C20-Coordinar transporte	26
3.1.1.11		C21-Enviar Solicitud a dependencia	27
3.1.1.12		IMPRESA NACIONAL.....	27
3.1.1.13		UNIVERSIDADES	27
3.1.1.14		DAR.....	27
4		D1-SOLICITAR EXAMEN	28
4.1		D1-SOLICITAR EXAMEN.....	29
4.1.1		Elementos del proceso	29
4.1.1.1		D11-Inicio	29
4.1.1.2		Compuesta Exclusiva	29
4.1.1.3		Compuesta Exclusiva	29
4.1.1.4		Compuesta Exclusiva	29
4.1.1.5		D19-FIN.....	29
4.1.1.6		D13-Completar formulario.....	29
4.1.1.7		D12-Registro en SAU.....	29
4.1.1.8		D14-Seleccionar Tipo de solicitud	29
4.1.1.9		D16-Solicitar adecuación.....	29
4.1.1.10		D17-Pagar en cajero Externo	30
4.1.1.11		D18-Pagar cajero TEC	30

4.1.1.12		SOLICITANTE WEB.....	30
4.1.1.13		SOLICITANTE PRESENCIAL TEC	30
4.1.1.14		BANCOS	30
5		E1-DEFINIR SEDES DE EXAMEN.....	31
5.1		E1-DEFINIR SEDES DE EXAMEN.....	32
5.1.1		Elementos del proceso	32
5.1.1.1		E11-Inicio	32
5.1.1.2		Aprueba sedes propuestas?	32
5.1.1.3		E15-Fin.....	32
5.1.1.4		E12-Generar reporte de sedes propuesto	32
5.1.1.5		E13-Recepción reporte propuesto sedes.....	32
5.1.1.6		E14-Recibir lista sedes disponibles	32
5.1.1.7		DAR	32
5.1.1.8		COMITE EXAMEN.....	32
6		F1-REALIZAR PROPUESTA ADMISION	33
6.1		F1-REALIZAR PROPUESTA ADMISIÓN	34
6.1.1		Elementos del proceso	34
6.1.1.1		F11-Inicio	34
6.1.1.2		Compuerta Paralela	34
6.1.1.3		Compuerta Paralela	34
6.1.1.4		F15-Fin	34
6.1.1.5		F12-Definir lineamientos y directrices de admisión	34
6.1.1.6		F13-Entregar lineamientos y directrices de admisión.....	34
6.1.1.7		F14-Análisis y confección de propuesta de admisión	34
6.1.1.8		DAR	34
6.1.1.9		VICERECOTORIA DE BIENESTAR ESTUDIANTIL(VIESA)	34
6.1.1.10		COMITE INSTITUCIONAL	34

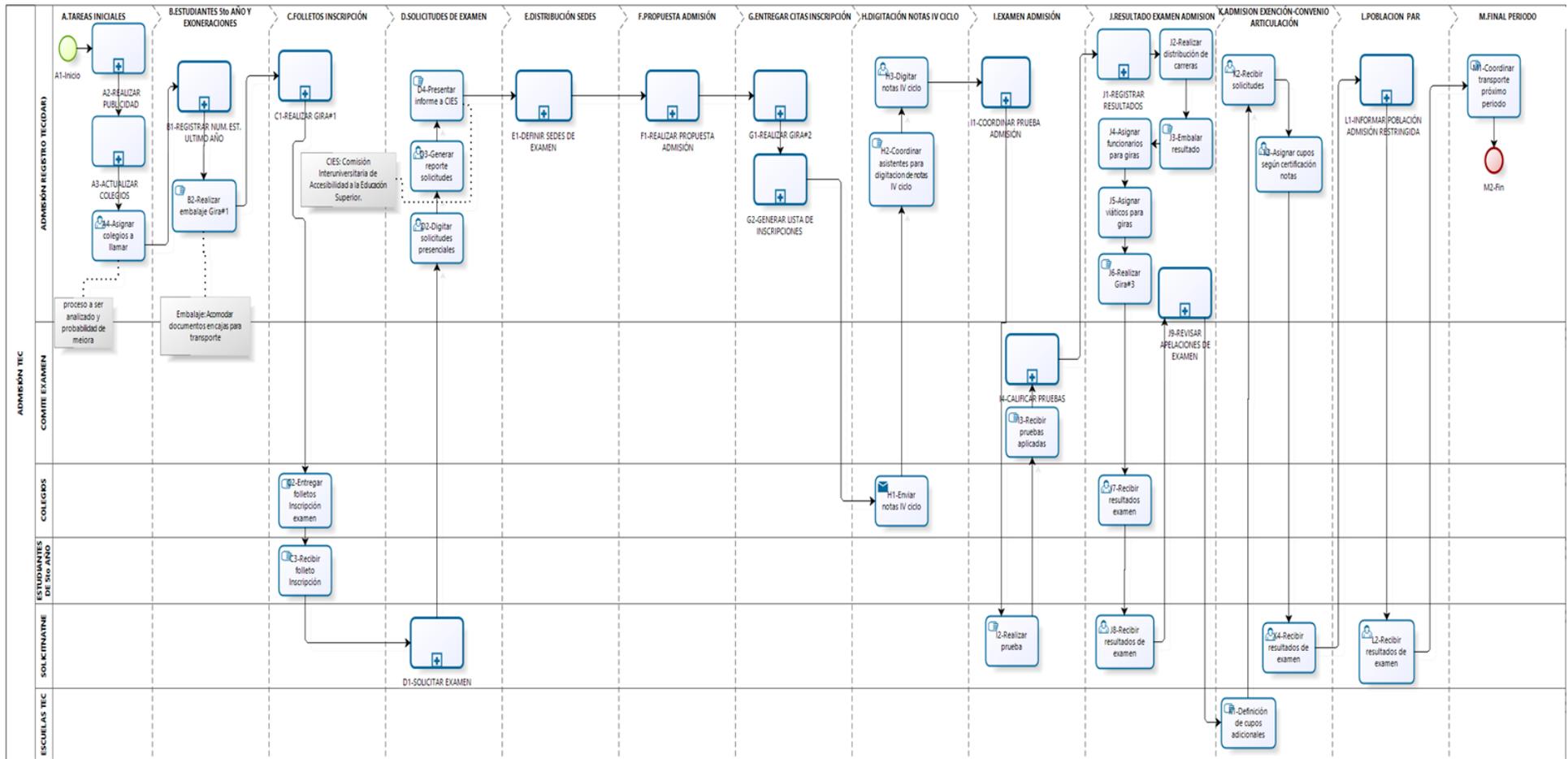
7	G1-REALIZAR GIRA#2	35
7.1	G1-REALIZAR GIRA#2.....	36
7.1.1	Elementos del proceso	36
7.1.1.1	 G13-Imprimir padrones cita examen	36
7.1.1.2	 G14-Entregar instructivo calculo notas IV ciclo.....	36
7.1.1.3	 G21-.....	36
7.1.1.4	Realizar gira#2	36
7.1.1.5	 G12-Revisar carta de orientado de colegio.....	36
7.1.1.6	 G15-Embalar padrones de cita y instructivo notas IV	36
7.1.1.7	 G19-Entregar Catálogos de carrera.....	36
7.1.1.8	 G20-Embalar catálogos de carrera, material TEC y sobres de colegio	36
7.1.1.9	 G17-Confeccionar Viáticos.....	36
7.1.1.10	 G18-Intercambiar materiales	36
7.1.1.11	 G11-Inicio	37
7.1.1.12	 G22-Fin	37
7.1.1.13	 DAR	37
7.1.1.14	 COMITE EXAMEN	37
7.1.1.15	 UNIVERIDADES	37
7.1.1.16	 DEPARTAMENTO ORIENTACION Y PSICOLOGIA(DOP)	37
8	G2-GENERAR LISTA INSCRIPCIONES.....	38
8.1	G2-GENERAR LISTA DE INSCRIPCIONES.....	39
8.1.1	Elementos del proceso	39
8.1.1.1	 G21-Inicio	39
8.1.1.2	 Compuerta Paralela	39
8.1.1.3	 G26-Final	39
8.1.1.4	 Compuerta Paralela	39
8.1.1.5	 G22-Generar lista final solicitudes de inscripción desde SAU	39

8.1.1.6		G23-Recibe lista de solicitantes de adecuación.....	39
8.1.1.7		G24-Recibir lista inscripciones a examen.....	39
8.1.1.8		G25-Impresión de padrones y comprobantes de examen de adecuación	39
8.1.1.9		DEPARTAMTO ORIENTACION Y PSICOLOGIA (DOP)	39
8.1.1.10		DAR	39
8.1.1.11		COMITE EXAMEN(CEA)	39
9		I1-REALIZAR PRUEBA ADMISIÓN	40
9.1		I1-REALIZAR PRUEBA ADMISIÓN	41
9.1.1		Elementos del proceso	41
9.1.1.1		I11-Inicio	41
9.1.1.2		I18-Final	41
9.1.1.3		I12-Recibir materiales para prueba	41
9.1.1.4		I13.Aplicar prueba primera y segunda convocatoria.....	41
9.1.1.5		I14-Realizar prueba población guarda sábado	41
9.1.1.6		I15-Entregar lista sedes, fecha y población adecuación	41
9.1.1.7		I16-Aplicar prueba adecuación.....	41
9.1.1.8		I17-Recibir pruebas aplicadas	41
9.1.1.9		FUNCIONARIOS EVALUADORES	41
9.1.1.10		COMITE EXAMEN	41
10		I4-CALIFICAR PRUEBAS.....	42
10.1		I4-CALIFICAR PRUEBAS	43
10.1.1		Elementos del proceso	43
10.1.1.1		I41-Inicio	43
10.1.1.2		Compuerta Paralela.....	43
10.1.1.3		I49-Final	43
10.1.1.4		Compuerta Paralela.....	43
10.1.1.5		I42-Evaluar prueba examen.....	43

10.1.1.6		I43-Recibir resultados prueba preliminares	43
10.1.1.7		I44-Reunir para definir notas corte	43
10.1.1.8		I45-Recibir material notas corte y condiciones de admisión	43
10.1.1.9		I46-Publicar notas Corte y condiciones de admisión	43
10.1.1.10		I47-Entregar material impreso de becas	43
10.1.1.11		I48-Entregar lista programa admisión restringida (PAR).....	43
10.1.1.12		COMITE EXAMEN	44
10.1.1.13		DAR	44
10.1.1.14		PUBLICACIONES TEC.....	44
10.1.1.15		ESCUELAS TEC	44
10.1.1.16		DEP. ORIENTACION Y PSICOLOGIA	44
10.1.1.17		DEPTO. TRABAJO SOCIAL Y SALUD	44
11		J9-REVISAR APELACIONES DE EXAMEN.....	45
11.1		J9-REVISAR APELACIONES DE EXAMEN	46
11.1.1		Elementos del proceso	46
11.1.1.1		J11-Inicio	46
11.1.1.2		J15-Comunicar resultados de apelaciones	46
11.1.1.3		J16-Fin.....	46
11.1.1.4		J12-Recibir solicitud de apelación de examen	46
11.1.1.5		J13-Analizar apelaciones.....	46
11.1.1.6		J14-Entregar resultados de apelaciones de examen	46
11.1.1.7		J15-Registro de resultados de apelaciones	46
11.1.1.8		DAR	46
11.1.1.9		COMITE EXAMEN	46
12		L1-INFORMAR POBLACION ADMISION RESTRINGIDA	47
12.1		L1-INFORMAR POBLACIÓN ADMISIÓN RESTRINGIDA	48
12.1.1		Elementos del proceso	48

12.1.1.1	 L11-Inicio	48
12.1.1.2	 L18-Fin.....	48
12.1.1.3	 L12-Generar archivo XLS estudiantes con criterios PAR	48
12.1.1.4	 L15-Recibir resultados de PAR.....	48
12.1.1.5	 L16-Comunicar con estudiantes para detallar Admisión	48
12.1.1.6	 L13-Enviar Documentos a población admitida.....	48
12.1.1.7	 L17-Recibir resultado de PAR	48
12.1.1.8	 L14-Cambiar estado a estudiante admitido	48
12.1.1.9	 DAR.....	48
12.1.1.10	 DPTO ORIENTACION Y PSICOLOGIA	48
12.1.1.11	 DPTO. TRABAJO SOCILA Y SALUD(TSS)	48

1 MACROPROCESO ADMISIÓN TEC



1.1 ADMISIÓN TEC

EL Macro proceso de Admisión del TEC se inicia en el departamento de Admisión y Registro del TEC (DAR). Incluye varias tareas y subprocesos que se ejecutan a lo largo del año. El proceso de Admisión al es un procesos institucional, donde participan varios actores del TEC, y en las etapas iniciales las tareas se comporten entre el la universidad de Costa Rica (UCR), Tecnológico de Costa Rica (TEC) y la Universidad Nacional (UNA) por medio del convenio de cooperación universitaria implementado por el Consejo Nacional de Rectores (CONARE).

1.1.1 ELEMENTOS DEL PROCESO

1.1.1.1 A.TAREAS INICIALES

1.1.1.2 A1-Inicio

1.1.1.3 A2-REALIZAR PUBLICIDAD

[Ir a Detalles](#)

Descripción

Subproceso para realizar la publicidad que informa sobre fechas y requisitos para realizar el examen de admisión.

1.1.1.4 A3-ACTUALIZAR COLEGIOS

[Ir a Detalles](#)

Descripción

Subproceso para insertar y actualizar los datos de colegios en el sistema SIGIE (Sistema Información Gestión de Instituciones de Educación)

1.1.1.5 A4-Asignar colegios a llamar

Descripción

Tarea manual para repartir colegios en 3 grupos por zona geográfica, y asignar a la UCR, UNA y TEC, y obtener número de estudiantes de último año llamando por teléfono. Co el dato se entregar en primera gira información sobre el procesos de examen de admisión.

1.1.1.6 B.ESTUDIANTES 5to AÑO Y EXONERACIONES

1.1.1.7 B1-REGISTRAR NUM. EST. ÚLTIMO AÑO

Descripción

Según los colegios asignados a cada Universidad, se registra en el sistema de Admisión Universitario SAU el dato de estudiantes cursando el último año.

Proceso

[B1-REGISTRAR NUM. EST. ÚLTIMO AÑO - 2.1 REGISTRAR DATOS ESTUDIANTES 5 AÑO](#)

1.1.1.8 B2-Realizar embalaje Gira#1

Descripción

Consiste en colocar en cajas los folletos que se entregarán a los colegios conteniendo folletos informativos, exoneraciones y toda la información de los procesos de matrícula.

1.1.1.9 C.FOLLETOS INSCRIPCIÓN

1.1.1.10 C1-REALIZAR GIRA#1

Descripción

Subproceso que incluye todas las tareas para realizar la gira#1.

Proceso

[C1-REALIZAR GIRA#1 - 3.1 ENTREGAR FOLLETOS INSCRIPCION](#)

1.1.1.11 C2-Entregar folletos Inscripción examen

Descripción

Según el dato otorgado a la universidad que realizó la llamada al colegio, el encargado del colegio entregará a cada estudiante de último año un folleto informativo del proceso de admisión para la UCR, TEC y UNA.

1.1.1.12 C3-Recibir folleto Inscripción

Descripción

Cada estudiante de último año recibe un folleto con el instructivo de admisión a la UCR, TEC y UNA.

1.1.1.13 D.SOLICITUDES DE EXAMEN

1.1.1.14 D1-SOLICITAR EXAMEN

Proceso

[D1-SOLICITAR EXAMEN - 4.1 SOLICITAR EXAMEN](#)

1.1.1.15 D2-Digitar solicitudes presenciales

Descripción

La solicitudes recibidas en el TEC se digitan en el sistema SAU

1.1.1.16 D3-Generar reporte solicitudes

Descripción

Por medio del sistema SAU se genera un reporte de todas las solicitudes de examen del TEC.

1.1.1.17 D4-Presentar informe a CIES

Descripción

Se presenta el informe de solicitudes de examen del TEC a la comisión Interuniversitaria de Accesibilidad a la Educación Superior, para revisar estadísticas e información a la prensa.

1.1.1.18 E.DISTRIBUCIÓN SEDES

1.1.1.19 E1-DEFINIR SEDES DE EXAMEN

Descripción

Subproceso para definir cuales instituciones públicas y privadas serán sedes para realizar la prueba de admisión del TEC.

Proceso

[E1-DEFINIR SEDES DE EXAMEN - 5.1 DISTRIBUCIÓN DE COLEGIOS SEDES DE EXAMEN](#)

1.1.1.20  F.PROPUUESTA ADMISIÓN

1.1.1.21  F1-REALIZAR PROPUESTA ADMISIÓN

Proceso

[F1-REALIZAR PROPUESTA ADMISION - 6.1 HACER PROPUESTA ADMISION](#)

1.1.1.22  G.ENTREGAR CITAS INSCRIPCIÓN

1.1.1.23  G1-REALIZAR GIRA#2

Proceso

[G1-REALIZAR GIRA#2 - REALIZAR GIRA#2](#)

1.1.1.24  G2-GENERAR LISTA DE INSCRIPCIONES

Proceso

[G2-GENERAR LISTA INSCRIPCIONES - 7.2.1 ENTREGAR LISTA DE INSCRIPCIONES](#)

1.1.1.25  H.DIGITACIÓN NOTAS IV CICLO

1.1.1.26  H1-Enviar notas IV ciclo

Descripción

Después de recibir el formulario para completar la información los encargados de cada colegio, enviar por correos o en forma digital la notas de cuarto ciclo.

Implementación

WebService

1.1.1.27  H2-Coordinar asistentes para digitación de notas IV ciclo

Descripción

Se coordina la contratación de asistentes para digitar los datos de notas de cuarto ciclo en el sistema de admisión de TEC.

1.1.1.28  H3-Digitar notas IV ciclo

Descripción

Se digita las notas de cuarto ciclo de cada estudiante que hará el examen de admisión del TEC.

1.1.1.29  I.EXAMEN ADMISIÓN

1.1.1.30  I1-COORDINAR PRUEBA ADMISIÓN

Descripción

Se realizan las pruebas de primera y segunda convocatoria, para población que guarda sábados

Proceso

[I1-REALIZAR PRUEBA ADMISIÓN - 9.1 REALIZAR PRUEBA ADMISIÓN](#)

1.1.1.31 I2-Realizar prueba

Descripción

Los estudiantes realizan la prueba de admisión en el lugar, fecha y hora indicado en los documentos entregados en la segunda gira.

1.1.1.32 I3-Recibir pruebas aplicadas

Descripción

El comité de examen recibe las pruebas.

1.1.1.33 I4-CALIFICAR PRUEBAS

Proceso

[I4-CALIFICAR PRUEBAS - 10.1 CALIFICAR PRUEBAS](#)

1.1.1.34 J.RESULTADO EXAMEN ADMISION

1.1.1.35 J1-REGISTRAR RESULTADOS

[Ir a Detalles](#)

1.1.1.36 J2-Realizar distribución de carreras

Descripción

Según los resultados del examen de admisión se ejecutan un script SQL para cada criterio de acceso a las carreras (Actualmente son 10). Esto permite asignar las carreras a los estudiantes cambiándoles el estado a Admitido o en espera por un cupo.

1.1.1.37 J3-Embalar resultado

Descripción

Se introducen los resultados de la prueba en la caja que corresponde a cada colegio, y que se entregará en la tercera gira.

1.1.1.38 J4-Asignar funcionarios para giras

Descripción

Se selecciona los funcionarios que realizarán las giras para entregar los resultados de las pruebas de admisión.

1.1.1.39 J5-Asignar viáticos para giras

Descripción

Se asignan los recursos que necesitarán los funcionarios que realizarán las giras. El monto es en función de la distancia y días de gira.

1.1.1.40 J6-Realizar Gira#3

Descripción

Se realiza la segunda gira. Previo se asignaron los funcionarios y viáticos.

1.1.1.41 J7-Recibir resultados examen

Descripción

Los colegios reciben las cajas con los documentos de los resultados de las pruebas que se entregarán a los estudiantes y el procedimiento a seguir.

1.1.1.42 J8-Recibir resultados de examen

Descripción

Los estudiantes de último año de secundaria, reciben los resultados y procedimiento a seguir si fue admitido a alguna carrera del TEC.

1.1.1.43 J9-REVISAR APELACIONES DE EXAMEN

Proceso

[J9-REVISAR APELACIONES DE EXAMEN - 10.2 REVISAR APELACIONES DE EXAMEN](#)

1.1.1.44 K.ADMISION EXENCIÓN-CONVENIO ARTICULACIÓN

1.1.1.45 K1-Definición de cupos adicionales

Descripción

Las escuelas definen cuantos cupos adicionales pueden recibir para admisión por exención de examen y convenio de articulación.

1.1.1.46 K2-Recibir solicitudes

Descripción

Se recibe las solicitudes de estudiantes que desean ingresar por otras opciones de admisión al TEC, como Admisión por exención y convenio articulado (convenio de ingreso a carreras entre TEC y otras instituciones).

1.1.1.47 K3-Asignar cupos según certificación notas

Descripción

El procesamiento es manual que permite admitir estudiantes a las carreras, según notas certificadas.

1.1.1.48 K4-Recibir resultados de examen

Descripción

Los estudiantes reciben las notas obtenidas en las pruebas de admisión y estado de la solicitud de admisión al TEC.

1.1.1.49 L.POBLACION PAR

1.1.1.50 L1-INFORMAR POBLACIÓN ADMISIÓN RESTRINGIDA

Descripción

SubProceso para informar los resultados de la solicitud de admisión a la población de admisión restringida (PAR).

Proceso

[L1-INFORMAR POBLACION ADMISION RESTRINGIDA - 12.1 INFORMAR POBLACION ADMISION RESTRINGIDA](#)

1.1.1.51 L2-Recibir resultados de examen

Descripción

El solicitante recibe el resultado del examen de admisión, donde se detalla el estado Admitido, elegible o no elegible si perdió la prueba.

1.1.1.52  M.FINAL PERIODO

1.1.1.53  M1-Coordinar transporte próximo periodo

Descripción

Se revisa el cronograma anual de giras para coordina con el departamento de transportes, el recurso necesitado para el siguiente año.

1.1.1.54  M2-Fin

1.2 A2 - REALIZAR PUBLICIDAD



Powered by
bizagi
Modeler

1.2.1 ELEMENTOS DEL PROCESO

1.2.1.1 A21-Inicio

1.2.1.2 A22-Solicitar publicidad medios

Descripción

Se contacta a medios de prensa escrita, radiofónica y televisada para informar sobre el proceso de admisión a universidades públicas, durante un periodo de tiempo determinado.

1.2.1.3 A23-Editar anuncios

Descripción

Se prepara la publicidad.

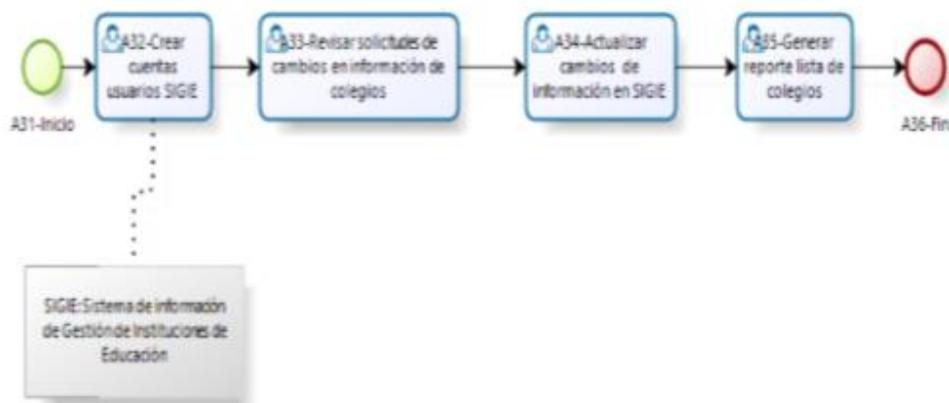
1.2.1.4 A24-Publicar

Descripción

Se envía el detalle de la publicidad a los medios para que inicien.

1.2.1.5 A25-Fin

1.3 A3 - ACTUALIZAR COLEGIOS



1.3.1 ELEMENTOS DEL PROCESO

1.3.1.1 A31-Inicio

1.3.1.2 A32-Crear cuentas usuarios SIGIE

Descripción

Se crean cuentas de usuario por medio del sistema de seguridad de CONARE, para que cada universidad actualice la información de los colegios.

1.3.1.3 A33-Revisar solicitudes de cambios en información de colegios

Descripción

Se realiza una revisión previa a realizar cambios en SIGIE

1.3.1.4 A34-Actualizar cambios de información en SIGIE

Descripción

Actualización de los cambio no registrados de los datos de colegios en el sistema de CONARE llamado SIGIE(sistema de información de gestión de instituciones de educación)

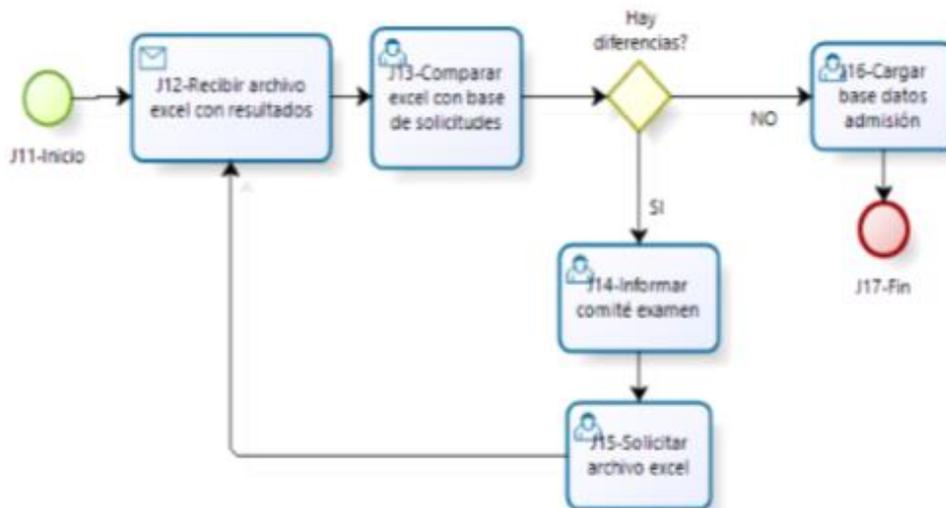
1.3.1.5 A35-Generar reporte lista de colegios

Descripción

Se genera un reporte con la lista de colegios con la información actualizada.

1.3.1.6  A36-Fin

1.4 J1 - REGISTRAR RESULTADOS



Present by
bizagi
Modeler

1.4.1 ELEMENTOS DEL PROCESO

1.4.1.1  J11-Inicio

1.4.1.2  J12-Recibir archivo MS Excel con resultados

Descripción

Recibe archivo MS Excel con los resultados de las pruebas de examen de admisión del comité de examen de admisión.

Implementación

WebService

1.4.1.3  J13-Comparar MS Excel con base de solicitudes

Descripción

Se compara los datos del archivo MS Excel, con los datos de solicitudes de examen para encontrar diferencias.

1.4.1.4  Hay diferencias?

Compuertas

NO

SI

1.4.1.5  **J14-Informar comité examen**

Descripción

Se informa al comité de examen de las diferencias encontradas.

1.4.1.6  **J15-Solicitar archivo MS Excel**

Descripción

Se solicita otro archivo MS MS Excelso con los datos corregidos.

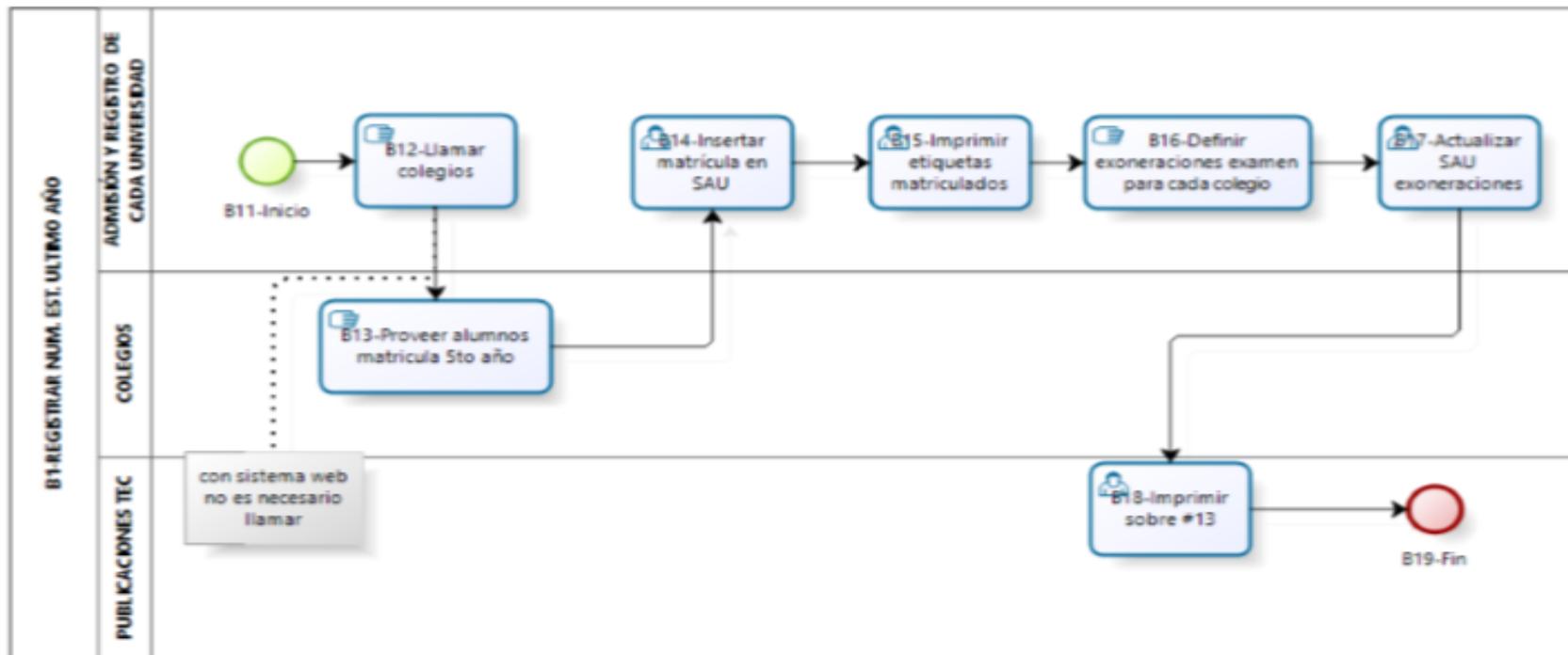
1.4.1.7  **J16-Cargar base datos admisión**

Descripción

Se carga el archivo con los datos correctos de los resultados de examen de Admisión, ejecutando un script SQL, para cargar la base de datos de Admisión del TEC.

1.4.1.8  **J17-Fin**

2 B1-REGISTRAR NUM. EST. ÚLTIMO AÑO



2.1 B1-REGISTRAR NUM. EST. ÚLTIMO AÑO

2.1.1 ELEMENTOS DEL PROCESO

2.1.1.1  B11-Inicio

2.1.1.2  B19-Fin

2.1.1.3  B12-Llamar colegios

Descripción

Según grupo de colegios asignados se realiza llamadas telefónicas.

2.1.1.4  B14-Insertar matrícula en SAU

Descripción

Agregar el dato de número de estudiantes en último año en el sistema de Admisión Universitario (SAU).

2.1.1.5  B15-Imprimir etiquetas matriculados

Descripción

Se imprime una etiqueta con el nombre de colegio y número de estudiantes de último año, para embalar (depositar en cajas) los folletos informativos sobre el proceso de admisión.

2.1.1.6  B16-Definir exoneraciones examen para cada colegio

Descripción

Se define un número de personas que pueden hacer examen sin costo, el orientador del colegio decidirá a que estudiante le otorga el derecho. Frecuentemente se basan en condición socioeconómica o mejores promedios. El número de exonerados puede ser de 5 a 10 cupos.

2.1.1.7  B17-Actualizar SAU exoneraciones

Descripción

Cada universidad inserta el dato de cupos exonerados de pago de examen de admisión, asignados a los colegios.

2.1.1.8  B13-Proveer alumnos matricula 5to año

Descripción

La persona encarga en el colegio, que conteste la llamada telefónica, proporciona el número de personas cursado (matriculadas) en el último año y que podrían estar interesadas en ingresar a la UCR,TEC o UNA.

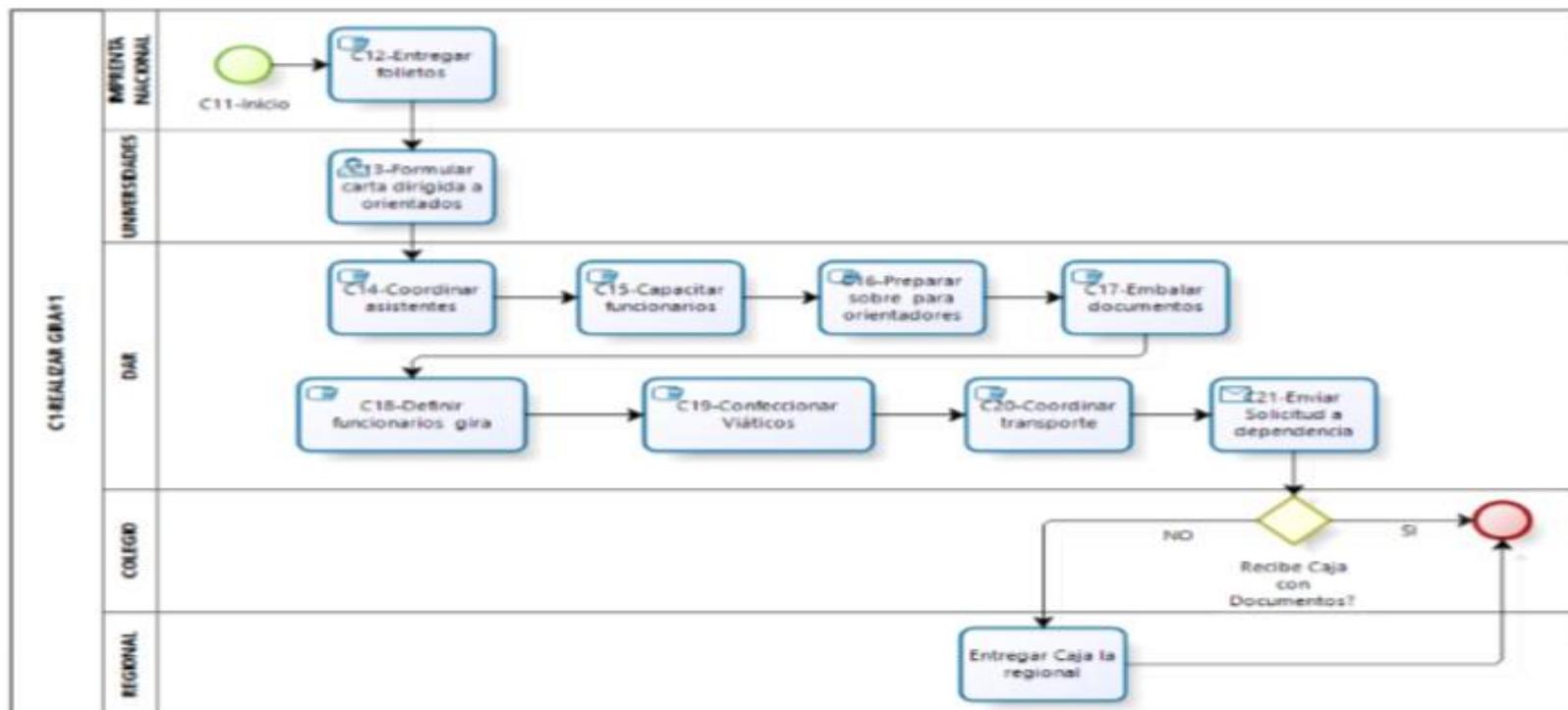
2.1.1.9  B18-Imprimir sobre #13

2.1.1.10  ADMISIÓN Y REGISTRO DE CADA UNIVERSIDAD

2.1.1.11  COLEGIOS

2.1.1.12  PUBLICACIONES TEC

3 C1-REALIZAR GIRA#1



3.1 C1 - REALIZAR GIRA # 1

3.1.1 ELEMENTOS DEL PROCESO

3.1.1.1 C11-Inicio

3.1.1.2 C12-Entregar folletos

Descripción

La imprenta nacional entrega los folletos de información de proceso de admisión solicitados en el año anterior.

3.1.1.3 C13-Formular carta dirigida a orientados

Descripción

Se realiza una reunión con los encargados de admisión de las universidades para crear o modificar el texto de la carta dirigida al Orientador de los colegios, donde se indica varios detalles del proceso de Admisión del año en curso.

3.1.1.4 C14-Coordinar asistentes

Descripción

Se coordina los asistentes que ayudarán en la preparación de la primera gira.

3.1.1.5 C15-Capacitar funcionarios

Descripción

Se capacita a los funcionarios que participan en la primera gira.

3.1.1.6 C16-Preparar sobre para orientadores

Descripción

Se prepara el sobre con los documentos que irán dirigidos al orientador del colegio respectivo.

3.1.1.7 C17-Embalar documentos

Descripción

Introducir los documentos en la caja que se entregará a cada colegio visitado en la gira.

3.1.1.8 C18-Definir funcionarios gira

Descripción

Se definen los funcionarios del TEC que asistirán a la gira, y se asigna los colegios en la ruta a seguir.

3.1.1.9 C19-Confeccionar Viáticos

Descripción

Se calcula los montos que se asignan a cada funcionario para los días que estará en gira. El monto está en función de los días y lugar geográfico que visitará.

3.1.1.10 C20-Coordinar transporte

Descripción

La solicitud de transporte se hace por teléfono o enviando una boleta, no existe un sistema automatizado que permita administrar el transporte.

3.1.1.11 C21-Enviar Solicitud a dependencia

Descripción

Se envía la solicitud de viáticos al área al que pertenece el funcionario seleccionado para la gira.

Implementación

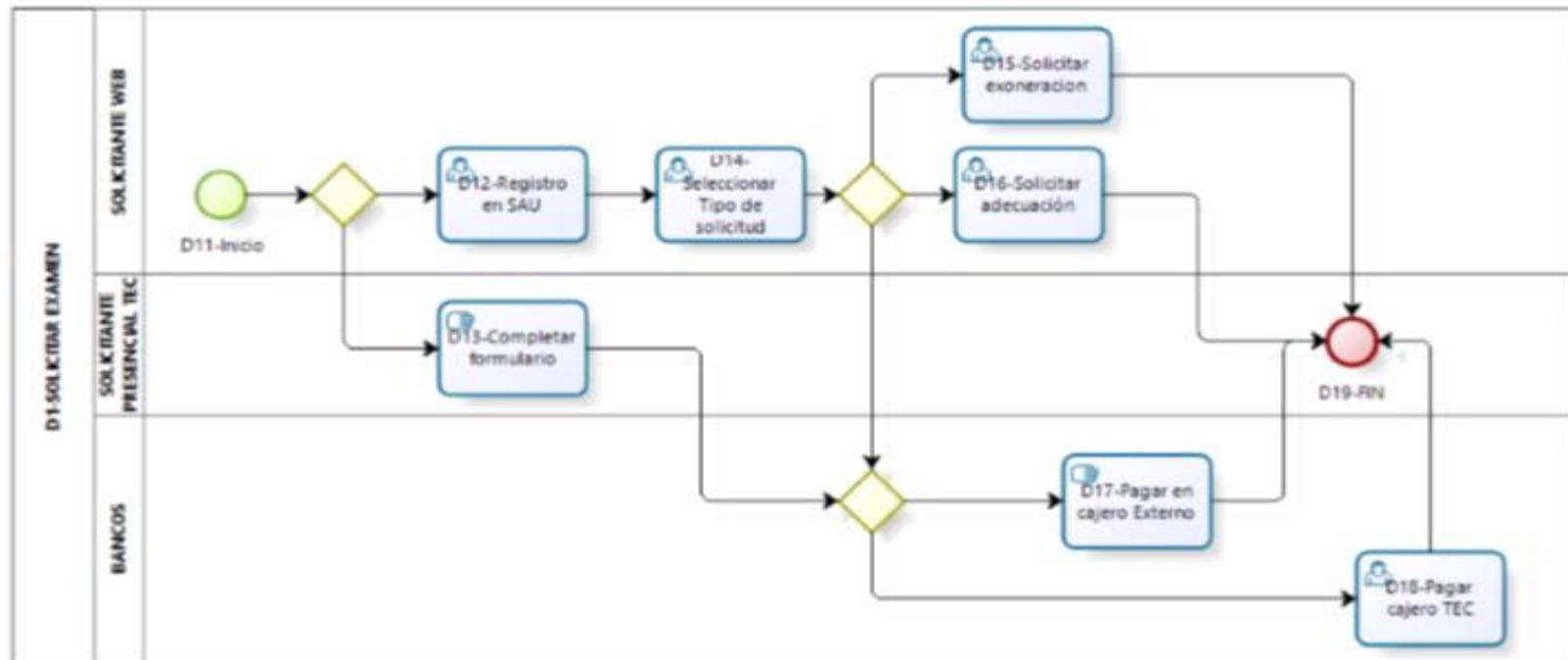
WebService

3.1.1.12  IMPRENTA NACIONAL

3.1.1.13  UNIVERSIDADES

3.1.1.14  DAR

4 D1-SOLICITAR EXAMEN



4.1 D1 - SOLICITAR EXAMEN

4.1.1 ELEMENTOS DEL PROCESO

4.1.1.1  D11-Inicio

4.1.1.2  Compuesta Exclusiva

Compuertas

D12-Registro en SAU

D13-Completar formulario

4.1.1.3  Compuesta Exclusiva

Compuertas

D16-Solicitar adecuación

D15-Solicitar exoneración

Compuerta

4.1.1.4  Compuesta Exclusiva

Compuertas

D17-Pagar en cajero Externo

D18-Pagar cajero TEC

4.1.1.5  D19-FIN

4.1.1.6  D13-Completar formulario

Descripción

Completar el formulario en forma presencial en TEC indicado la universidad a la que desea ingresar y carrera.

4.1.1.7  D12-Registro en SAU

Descripción

Usando la dirección web indicada en el folleto de solicitud, el estudiante interesado en realizar el examen de admisión, completa la información en el sistema SAU.

4.1.1.8  D14-Seleccionar Tipo de solicitud

Descripción

Se debe detallar el examen que se desea realizar y la carrera que solicita en primera y segunda opción.

 D15-Solicitar exoneración

Descripción

Si no quiere pagar el examen de admisión selecciona esta opción, para que luego sea tramitada en el colegio.

4.1.1.9  D16-Solicitar adecuación

Descripción

Si el estudiante requiere adecuación para realizar la prueba selecciona esa opción al completar la información de solicitud.

4.1.1.10  **D17-Pagar en cajero Externo**

Descripción

Se paga en el Banco Nacional de Costa Rica.

4.1.1.11  **D18-Pagar cajero TEC**

Descripción

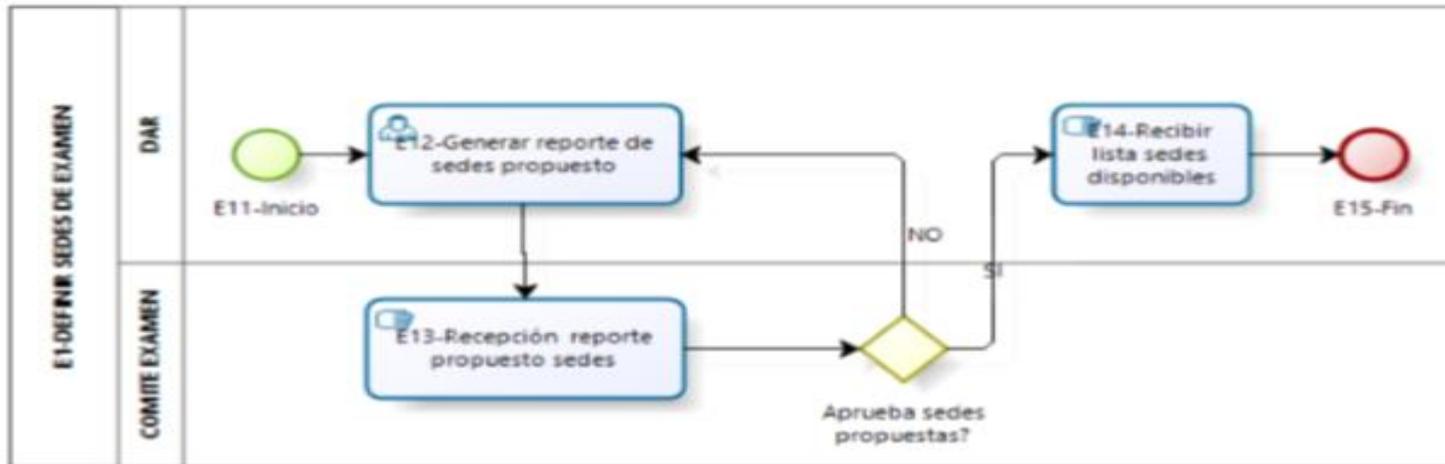
Realizar el pago la caja del TEC.

4.1.1.12  **SOLICITANTE WEB**

4.1.1.13  **SOLICITANTE PRESENCIAL TEC**

4.1.1.14  **BANCOS**

5 E1-DEFINIR SEDES DE EXAMEN



5.1 E1 - DEFINIR SEDES DE EXAMEN

5.1.1 ELEMENTOS DEL PROCESO

5.1.1.1  E11-Inicio

5.1.1.2  Aprueba sedes propuestas?

Compuertas

NO

SI

5.1.1.3  E15-Fin

5.1.1.4  E12-Generar reporte de sedes propuesto

Descripción

Usando el sistema de escritorio de sedes, se genera un reporte con las sedes del año anterior.

5.1.1.5  E13-Recepción reporte propuesto sedes

Descripción

El comité de examen de admisión recibe el reporte de sedes del año anterior en formato MS Excelso y enviado por el departamento de admisión y registro.

5.1.1.6  E14-Recibir lista sedes disponibles

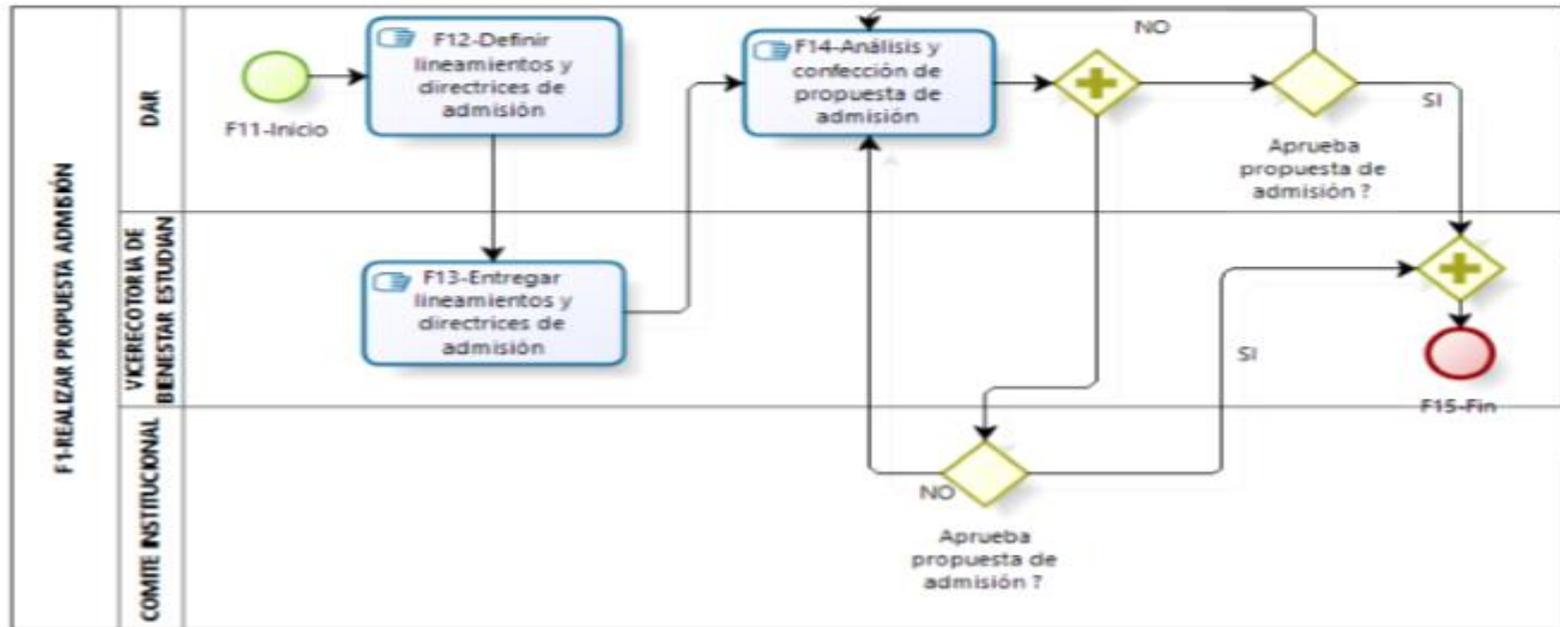
Descripción

El departamento de Admisión y Registro recibe la lista de sedes finales para aplicar el examen.

5.1.1.7  DAR

5.1.1.8  COMITE EXAMEN

6 F1-REALIZAR PROPUESTA ADMISION



6.1 F1 - REALIZAR ADMISIÓN

PROPUESTA

6.1.1 ELEMENTOS DEL PROCESO

6.1.1.1  F11-Inicio

6.1.1.2  Compuerta Paralela

6.1.1.3  Compuerta Paralela

6.1.1.4  F15-Fin

6.1.1.5  F12-Definir lineamientos y directrices de admisión

escripción

licitar Directrices y Lineamientos de Admisión(a viesa, colegio público, exonerado, un acuerdo, tipos admisión, abierta o tringida, exonerada, zona de índice desarrollo social, 50 punto menos nota corta)

6.1.1.6  F13-Entregar lineamientos y directrices de admisión

escripción

entrega por parte de la Vicerrectoría de Servicios estudiantiles (VIESA)las directrices y lineamientos para el año en, donde detalla el procedimiento y aspectos importantes a tomar en cuenta.

6.1.1.7  F14-Análisis y confección de propuesta de admisión

escripción

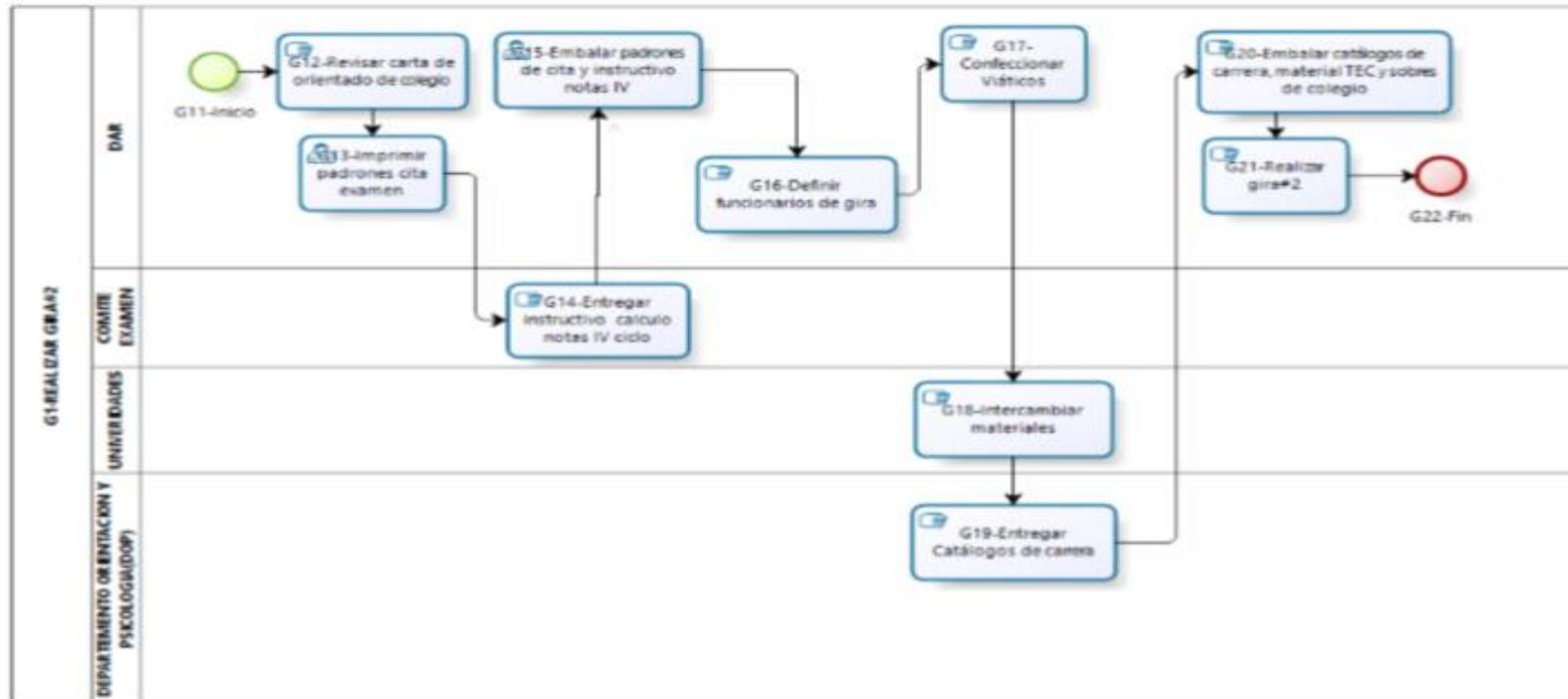
implementan los lineamientos y directrices.

6.1.1.8  DAR

6.1.1.9  VICERECOTORIA DE BIENESTAR ESTUDIANTIL(VIESA)

6.1.1.10  COMITE INSTITUCIONAL

7 G1-REALIZAR GIRA#2



7.1 G1 - REALIZAR GIRA # 2

7.1.1 ELEMENTOS DEL PROCESO

7.1.1.1 G13-Imprimir padrones cita examen

Descripción

Se imprime la lista de estudiantes que realizarán examen de cada colegio para anexar a la caja con documentos que se le entregará, indicando sede, fecha y hora.

7.1.1.2 G14-Entregar instructivo calculo notas IV ciclo

Descripción

Entrega instructivo que se adjuntará en la caja respectiva del colegio.

7.1.1.3 G21-

7.1.1.4 Realizar gira#2

Descripción

Se concreta la gira #2, entregado los materiales a los estudiantes de colegio que realizarán el examen de admisión de la UCR, TEC y UNA.

7.1.1.5 G12-Revisar carta de orientado de colegio

Descripción

Se revisa la redacción de la carta dirigida al orientador del colegio con los aspectos importantes del proceso de admisión universitario.

7.1.1.6 G15-Embalar padrones de cita y instructivo notas IV

Descripción

Se introduce los documentos en la caja que se le entregará a cada colegio que tenga al menos un estudiante que realizará el examen de admisión de la UCR, TEC y/o UNA.

7.1.1.7 G19-Entregar Catálogos de carrera

Descripción

Departamento de orientación y Psicología del TEC entrega el catálogo de carreras.

7.1.1.8 G20-Embalar catálogos de carrera, material TEC y sobres de colegio

Descripción

Se introduce los documentos en la caja que le corresponde a cada colegio.

7.1.1.9 G17-Confeccionar Viáticos

Descripción

Se gestiona los montos de los viáticos para los funcionarios que realizan la segunda gira.

7.1.1.10 G18-Intercambiar materiales

Descripción

Se intercambia los materiales a entregar a los colegios, según corresponda a cada universidad.

7.1.1.11  G11-Inicio

7.1.1.12  G22-Fin

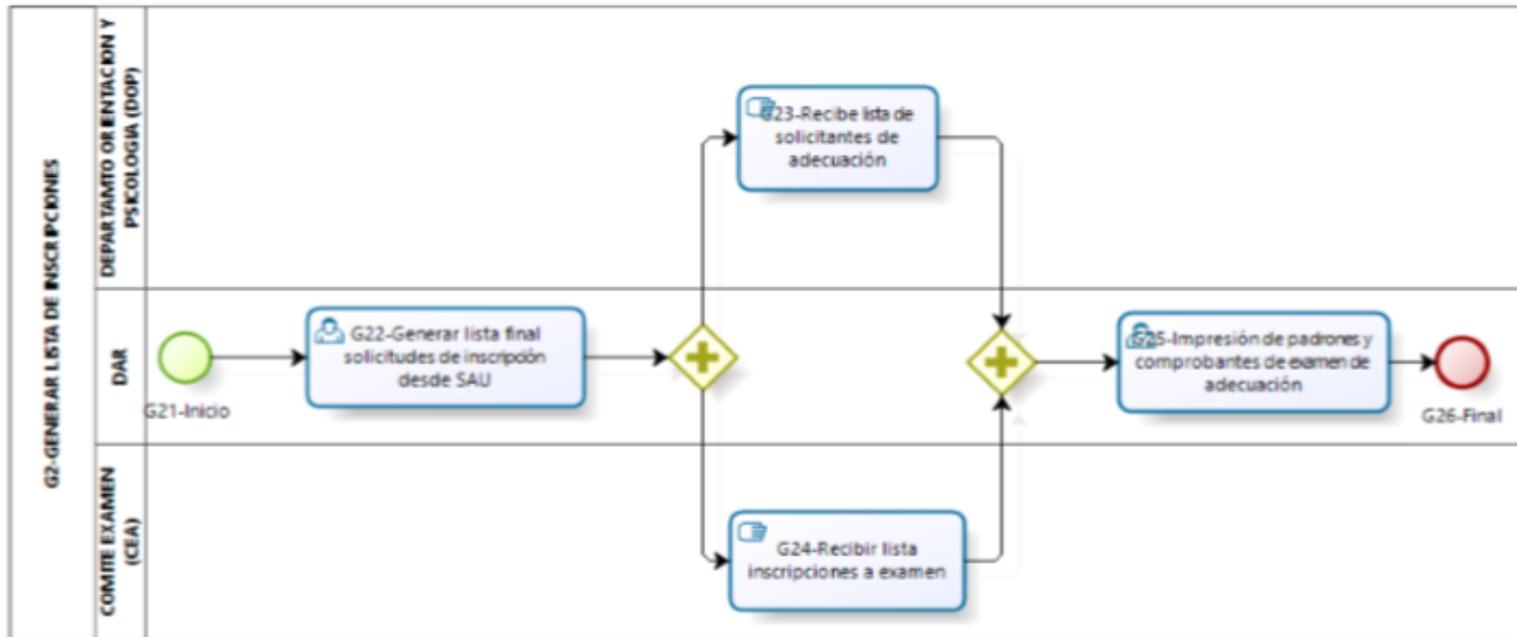
7.1.1.13  DAR

7.1.1.14  COMITE EXAMEN

7.1.1.15  UNIVERIDADES

7.1.1.16  DEPARTAMENTO ORIENTACION Y PSICOLOGIA(DOP)

8 G2-GENERAR LISTA INSCRIPCIONES



8.1 G2 - GENERAR LISTA DE INSCRIPCIONES

8.1.1 ELEMENTOS DEL PROCESO

- 8.1.1.1  G21-Inicio
- 8.1.1.2  Compuerta Paralela
- 8.1.1.3  G26-Final
- 8.1.1.4  Compuerta Paralela
- 8.1.1.5  G22-Generar lista final solicitudes de inscripción desde SAU

Descripción

Desde el sistema SAU (Sistema de Admisión Universitario) se genera un reporte en formato MS MS Excelso con las inscripciones para realizar el examen de admisión al TEC.

- 8.1.1.6  G23-Recibe lista de solicitantes de adecuación

Descripción

De la lista de inscripciones al examen de admisión al TEC se filtra las que son para adecuación y lo analiza el departamento de Orientación y Psicología.

- 8.1.1.7  G24-Recibir lista inscripciones a examen

Descripción

Recibe el listado de solicitudes de examen de admisión.

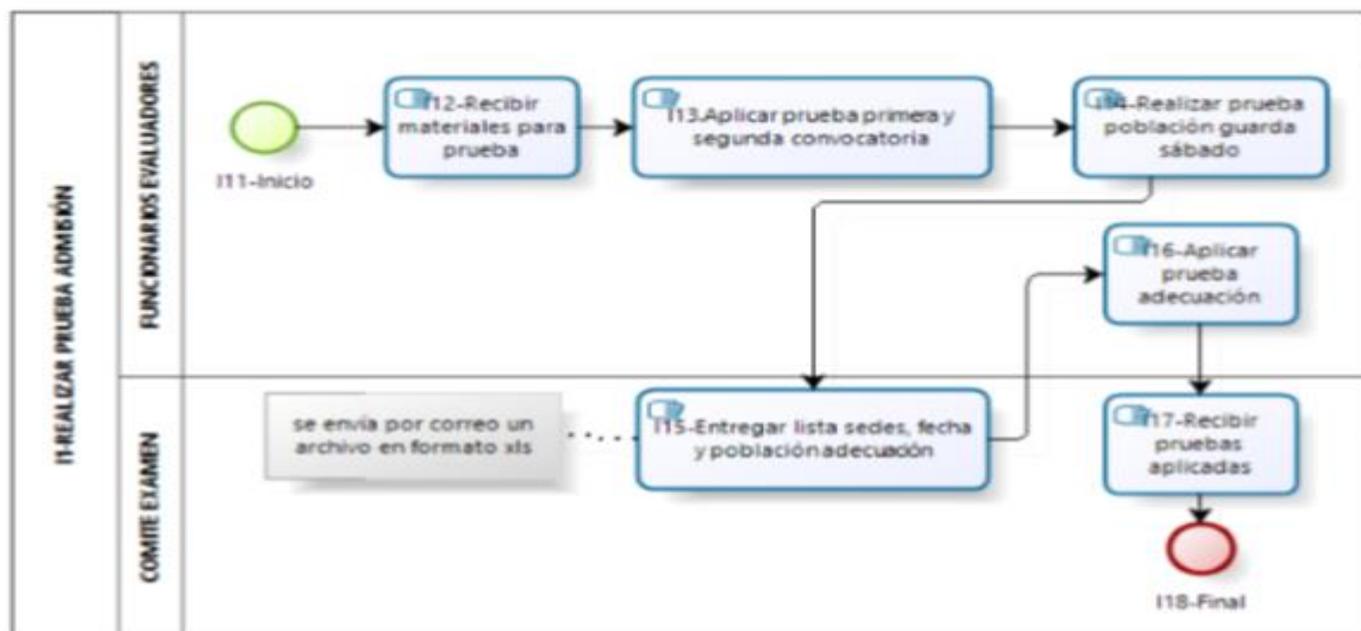
- 8.1.1.8  G25-Impresión de padrones y comprobantes de examen de adecuación

Descripción

Se imprime el padrón final y comprobantes para realizar el examen.

- 8.1.1.9  DEPARTAMTO ORIENTACION Y PSICOLOGIA (DOP)
- 8.1.1.10  DAR
- 8.1.1.11  COMITE EXAMEN(CEA)

9 11-REALIZAR PRUEBA ADMISIÓN



9.1 I1 - REALIZAR PRUEBA ADMISIÓN

9.1.1 ELEMENTOS DEL PROCESO

9.1.1.1  I11-Inicio

9.1.1.2  I18-Final

9.1.1.3  I12-Recibir materiales para prueba

Descripción

Los funcionarios que realizarán la prueba, reciben una caja con las pruebas y materiales necesarios para aplicarla, en el lugar, fecha y hora asignada.

9.1.1.4  I13.Aplicar prueba primera y segunda convocatoria

Descripción

Se realiza la prueba en la sede respectiva, en fecha y hora asignada.

9.1.1.5  I14-Realizar prueba población guarda sábado

Descripción

Se aplica la prueba a las personas que no la realizan los sábados por la religión.

9.1.1.6  I15-Entregar lista sedes, fecha y población adecuación

Descripción

Se entrega archivo MS Excel con la lista de sedes, fecha y hora para aplicar la prueba a la población de adecuación.

9.1.1.7  I16-Aplicar prueba adecuación

Descripción

Se aplica la prueba en la sede, fecha y hora a la población estudiantil de secundaria que solicito realizar el examen con adecuación.

9.1.1.8  I17-Recibir pruebas aplicadas

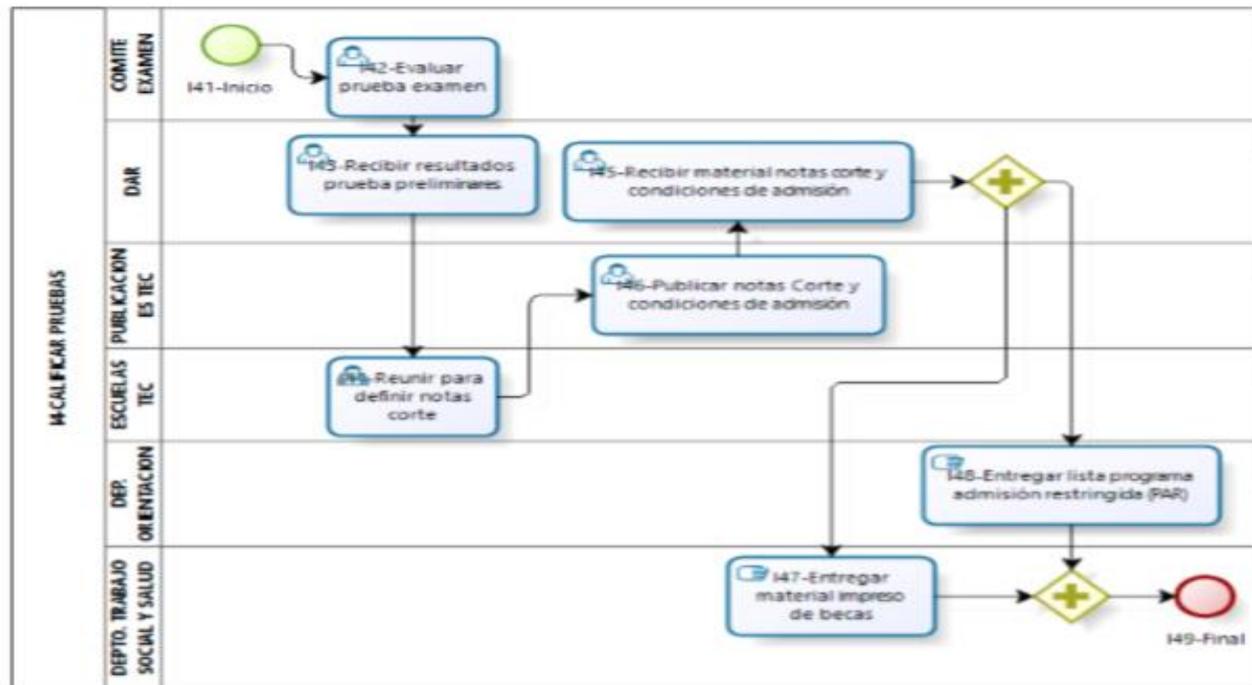
Descripción

Se recibe las pruebas realizadas.

9.1.1.9  FUNCIONARIOS EVALUADORES

9.1.1.10  COMITE EXAMEN

10 14-CALIFICAR PRUEBAS



10.1 I4 - CALIFICAR PRUEBAS

10.1.1 ELEMENTOS DEL PROCESO

10.1.1.1  I41-Inicio

10.1.1.2  Compuerta Paralela

10.1.1.3  I49-Final

10.1.1.4  Compuerta Paralela

10.1.1.5  I42-Evaluar prueba examen

Descripción

Pasan las hojas por máquina que revisa el examen de cada solicitante.

10.1.1.6  I43-Recibir resultados prueba preliminares

Descripción

El Departamento de admisión y registro recibe un archivo en formato MS MS Excelso con las notas obtenidas por cada estudiante.

10.1.1.7  I44-Reunir para definir notas corte

Descripción

Se reúnen los directores de escuelas para definir notas de corte de examen para cada carrera, según estudiantes que ganaron el examen y cupos disponibles por cada carrera.

10.1.1.8  I45-Recibir material notas corte y condiciones de admisión

Descripción

Recibe el material que se agregará en las cajas que se adjuntará en las cajas que se llevarán a cada colegio en la tercera gira.

10.1.1.9  I46-Publicar notas Corte y condiciones de admisión

Descripción

Publicaciones del TEC imprime un panfleto con las notas de corte y condiciones de ingreso a carrera que se le entregaran a los estudiantes en la gira#3.

10.1.1.10  I47-Entregar material impreso de becas

Descripción

Después de realizar estudio el departamento de trabajo social y salud entrega material impreso para optar a una beca.

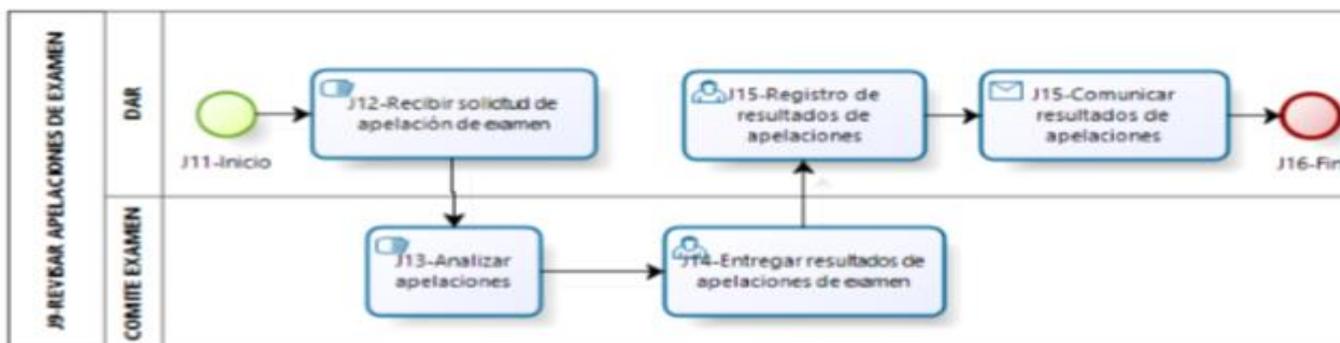
10.1.1.11  I48-Entregar lista programa admisión restringida (PAR)

Descripción

Se entrega archivo en formato xls con información de la población de admisión restringida (PAR).

- 10.1.1.12  COMITE EXAMEN
- 10.1.1.13  DAR
- 10.1.1.14  PUBLICACIONES TEC
- 10.1.1.15  ESCUELAS TEC
- 10.1.1.16  DEP. ORIENTACION Y PSICOLOGIA
- 10.1.1.17  DEPTO. TRABAJO SOCIAL Y SALUD

11 J9-REVISAR APELACIONES DE EXAMEN



11.1.1 J9 - REVISAR APELACIONES DE EXAMEN

11.1.1 ELEMENTOS DEL PROCESO

11.1.1.1  J11-Inicio

11.1.1.2  J15-Comunicar resultados de apelaciones

Descripción

Se localiza por vía telefónica el solicitante para comunicarle los resultados de la apelación.

Implementación

WebService

11.1.1.3  J16-Fin

11.1.1.4  J12-Recibir solicitud de apelación de examen

Descripción

Se recibe en el puesto de información las solicitudes de apelación de los resultados obtenidos en el examen de admisión.

11.1.1.5  J13-Analizar apelaciones

Descripción

El comité de examen estudia la apelación.

11.1.1.6  J14-Entregar resultados de apelaciones de examen

Descripción

Se entrega al departamento el resultado del análisis de la apelación al examen de admisión.

11.1.1.7  J15-Registro de resultados de apelaciones

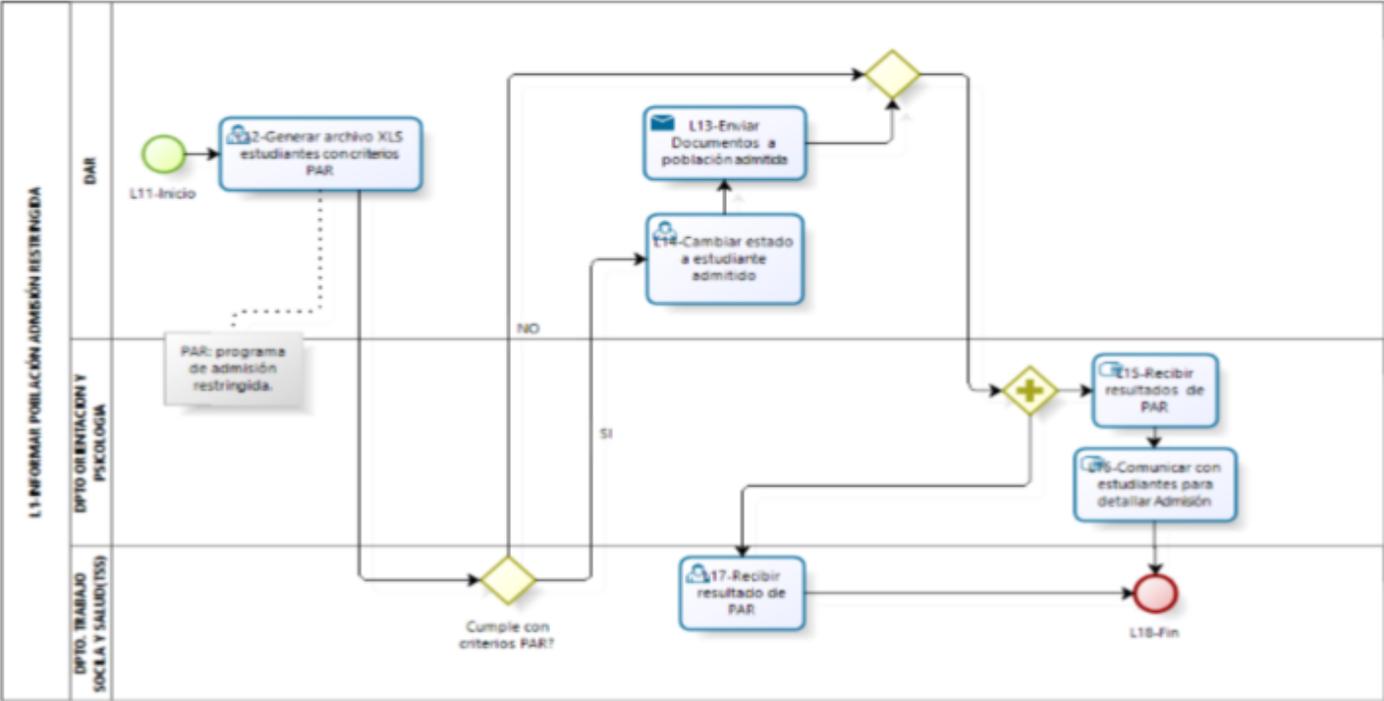
Descripción

Se registra los resultados de la apelación.

11.1.1.8  DAR

11.1.1.9  COMITE EXAMEN

12 L1-INFORMAR POBLACION ADMISION RESTRINGIDA



12.1.1 L1-INFORMAR POBLACIÓN ADMISIÓN RESTRINGIDA

12.1.1 ELEMENTOS DEL PROCESO

12.1.1.1  L11-Inicio

12.1.1.2  L18-Fin

12.1.1.3  L12-Generar archivo XLS estudiantes con criterios PAR

Descripción

Los estudiantes PAR son aquellos que realizaron el examen de admisión y lo ganaron, pero quedaron en un estado elegible. Son estudiantes de bajos recursos, zonas de bajo índice de desarrollo. En el proceso de admisión se guardan campos para la admisión de estudiantes que cumplan los criterios especificados en los reglamentos del TEC.

12.1.1.4  L15-Recibir resultados de PAR

Descripción

Se informa al departamento de Orientación y Psicología (DOP) para que considere a los estudiantes del PAR en sus actividades.

12.1.1.5  L16-Comunicar con estudiantes para detallar Admisión

Descripción

El departamento de orientación y psicología (DOP) se contacta e informa a la población PAR.

12.1.1.6  L13-Enviar Documentos a población admitida

Descripción

Se envía la información al estudiante admitido para siga el procedimiento de ingreso al TEC.

Implementación

WebService

12.1.1.7  L17-Recibir resultado de PAR

Descripción

El departamento de trabajo social y salud recibe el listado de estudiantes PAR para que actualice las bases de datos, y considere esa población.

12.1.1.8  L14-Cambiar estado a estudiante admitido

Descripción

Se cambia el estado del solicitante de admisión al TEC del estado elegible a Admitido.

12.1.1.9  DAR

12.1.1.10  DPTO ORIENTACION Y PSICOLOGIA

12.1.1.11  DPTO. TRABAJO SOCILA Y SALUD(TSS)

7.5 Anexo 5. Diagramas AS-IS MATRÍCULA

A continuación se presenta el diagrama AS-IS del proceso de Matrícula. Se presenta una tabla de contenidos que es independiente del documento principal.

Matrícula TEC

Arquitectura Inicial del Proceso

Tabla de Contenidos

MATRÍCULA TEC	1
ARQUITECTURA INICIAL DEL PROCESO	1
1 MATRICULA TEC	11
1.1 MATRICULA DEL TEC	12
1.1.1 Process Elements	12
1.1.1.1  A-Inicio	12
1.1.1.2  B-REGISTRAR REINGRESOS	12
1.1.1.3  Compuesta Paralela	12
1.1.1.4  C-CAMBIAR PLAN ESTUDIOS	12
1.1.1.5  D-GENERAR GUÍAS DE HORARIOS	12
1.1.1.6  Compuesta Paralela	12
1.1.1.7  E-Definir parámetros de matrícula	12
1.1.1.8  Matrícula nuevos?	12
1.1.1.9  F-GENERAR CITAS DE MATRICULA	13
1.1.1.10  G-Consultar web Cita de matrícula	13
1.1.1.11  H-RECONOCIMIENTO DE MATERIAS	13
1.1.1.12  I-REGISTRAR ACTAS	13
1.1.1.13  Exclusive Gateway	13
1.1.1.14  J-Generar Prematrícula	13
1.1.1.15  K-Calculo RN	13
1.1.1.16  Matrícula limitada por Rn?	14
1.1.1.17  N-Gestiona personal matrícula	14
1.1.1.18  Exclusive Gateway	14
1.1.1.19  Es matrícula Ordinaria?	14
1.1.1.20  O-Realizar Matrícula Ordinaria	14
1.1.1.21  Exclusive Gateway	14

1.1.1.22		R-Cargar Costos de estudio estudiante.....	14
1.1.1.23		S-INCLUIR MATERIAS.....	14
1.1.1.24		Imprime 3 o más informes de matrícula	15
1.1.1.25		T-Cargo costo Adicional	15
1.1.1.26		Exclusive Gateway	15
1.1.1.27		S-Fin.....	15
1.1.1.28		P-LEVANTAR REQUISITOS.....	15
1.1.1.29		Q-Realizar Matrícula Extraordinaria.....	15
1.1.1.30		Compuesta Paralela.....	15
1.1.1.31		L-AUTORIZAR RN.....	15
1.1.1.32		Compuesta Paralela.....	15
1.1.1.33		Estado Moroso?	15
1.1.1.34		M-NORMALIZAR MOROSIDAD	16
1.1.1.35		AREA MATRICULA	16
1.1.1.36		ESTUDIANTE TEC.....	16
1.1.1.37		AREA DE TRAMITES.....	16
1.1.1.38		AREA DE RENDIMIENTO ACADEMICO.....	16
1.2		F-GENERAR CITAS DE MATRICULA.....	16
1.2.1		Process Elements.....	16
1.2.1.1		F1-Inicio	16
1.2.1.2		F2-Calcular promedio notas Último periodo cursado	16
1.2.1.3		F3-Asignar cita a cada estudiante	16
1.2.1.4		F4-Publicar citas.....	17
1.2.1.5		F5-Fin.....	17
2		B-REGISTRAR REINGRESOS	18
2.1		B-REGISTRAR REINGRESOS	19
2.1.1		Process Elements.....	19

2.1.1.1		B1-Inicio	19
2.1.1.2		B2-Completar formulario	19
2.1.1.3		B3-Recepción de solicitudes	19
2.1.1.4		Tiene al menos 2 créditos ganados?	19
2.1.1.5		B3-Cambiar a estado Activo	19
2.1.1.6		Exclusive Gateway	19
2.1.1.7		B4-Corroborar estado activo en la Web	19
2.1.1.8		B5-Fin	19
2.1.1.9		PUESTO DE INFORMAICON.....	19
2.1.1.10		SOLICITANTE	19
2.1.1.11		AREA MATRICULA.....	19
3		C-CAMBIAR PLAN ESTUDIOS.....	20
3.1		C-CAMBIAR PLAN ESTUDIOS.....	21
3.1.1		Process Elements.....	21
3.1.1.1		C0-Inicio	21
3.1.1.2		C1-Completar solicitud	21
3.1.1.3		C2-Registrar plan solicitado.....	21
3.1.1.4		Autoriza Cambio?.....	21
3.1.1.5		Compuesta Paralela	21
3.1.1.6		C3-Digitalizar solicitud.....	21
3.1.1.7		Compuesta Paralela	21
3.1.1.8		C5-Verificar cambio.....	21
3.1.1.9		C6-Fin	21
3.1.1.10		C4-Archivar solicitud.....	21
3.1.1.11		PUESTO INFORMACION	22
3.1.1.12		ESTUDIANTE	22

3.1.1.13		ESCUELA	22
3.1.1.14		EXPEDIENTE ESTUIANTIL.....	22
4		D-GENERAR GUIAS DE HORARIOS.....	23
4.1		D-GENERAR GUIAS DE HORARIOS.....	24
4.1.1		Process Elements.....	24
4.1.1.1		D1-Inicio	24
4.1.1.2		D2-Definir período y modalidad	24
4.1.1.3		D3-Hacer inventario aulas disponibles	24
4.1.1.4		D4-Copiar guía de período anterior	24
4.1.1.5		Compuesta Paralela	24
4.1.1.6		D6-Enviar copia de guía	24
4.1.1.7		Compuesta Paralela	24
4.1.1.8		D7-Revisar plan estudios	24
4.1.1.9		Compuesta Paralela	24
4.1.1.10		D8-Definir cursos a impartir	24
4.1.1.11		Compuesta Paralela.....	25
4.1.1.12		D12-Recibir guía	25
4.1.1.13		Compuesta Paralela.....	25
4.1.1.14		D13-Coordinar oferta de cursos entre escuelas.....	25
4.1.1.15		Compuesta Paralela.....	25
4.1.1.16		D16-Enviar Guías de horarios Revisada	25
4.1.1.17		Aprobar publicación	25
4.1.1.18		D14 Asignar aulas a cursos sin asignar	25
4.1.1.19		Compuesta Paralela.....	25
4.1.1.20		Compuesta Paralela.....	25
4.1.1.21		D17-Publicar guías en bases de datos	25

Documento activo
Ctrl+clic para seguir vínculo

4.1.1.22		Compuesta Paralela	26
4.1.1.23		D19-Fin	26
4.1.1.24		D18-Impresión de guía y publica en escuela	26
4.1.1.25		D9-Definir profesores.....	26
4.1.1.26		D10-Asignar aulas a cursos.....	26
4.1.1.27		D11-Asignar horario	26
4.1.1.28		D5-Solicitar guía	26
4.1.1.29		AREA GUIAS HORARIOS	26
4.1.1.30		ESCUELAS TEC	26
5		H-RECONOCIMIENTO DE MATERIAS	27
5.1		H-RECONOCIMIENTO DE MATERIAS	28
5.1.1		Process Elements	28
5.1.1.1		H1-Inicio	28
5.1.1.2		H2-Solicitar formulario	28
5.1.1.3		H3-Recepción solicitud y documentos adjuntos(certificaciones) 28	
5.1.1.4		H4-Capturar información en sistema	28
5.1.1.5		H5-Generar Acta.....	28
5.1.1.6		H6-Enviar documentos	28
5.1.1.7		H7-Analizar reconocimiento.....	28
5.1.1.8		Se aprueba reconocimiento?.....	28
5.1.1.9		Compuesta Paralela	29
5.1.1.10		H10-Actualizar currículo académico.....	29
5.1.1.11		H11-Fin	29
5.1.1.12		H9-Archivar documentos	29
5.1.1.13		Apela Resolución?.....	29
5.1.1.14		ESTUDIANTE	29

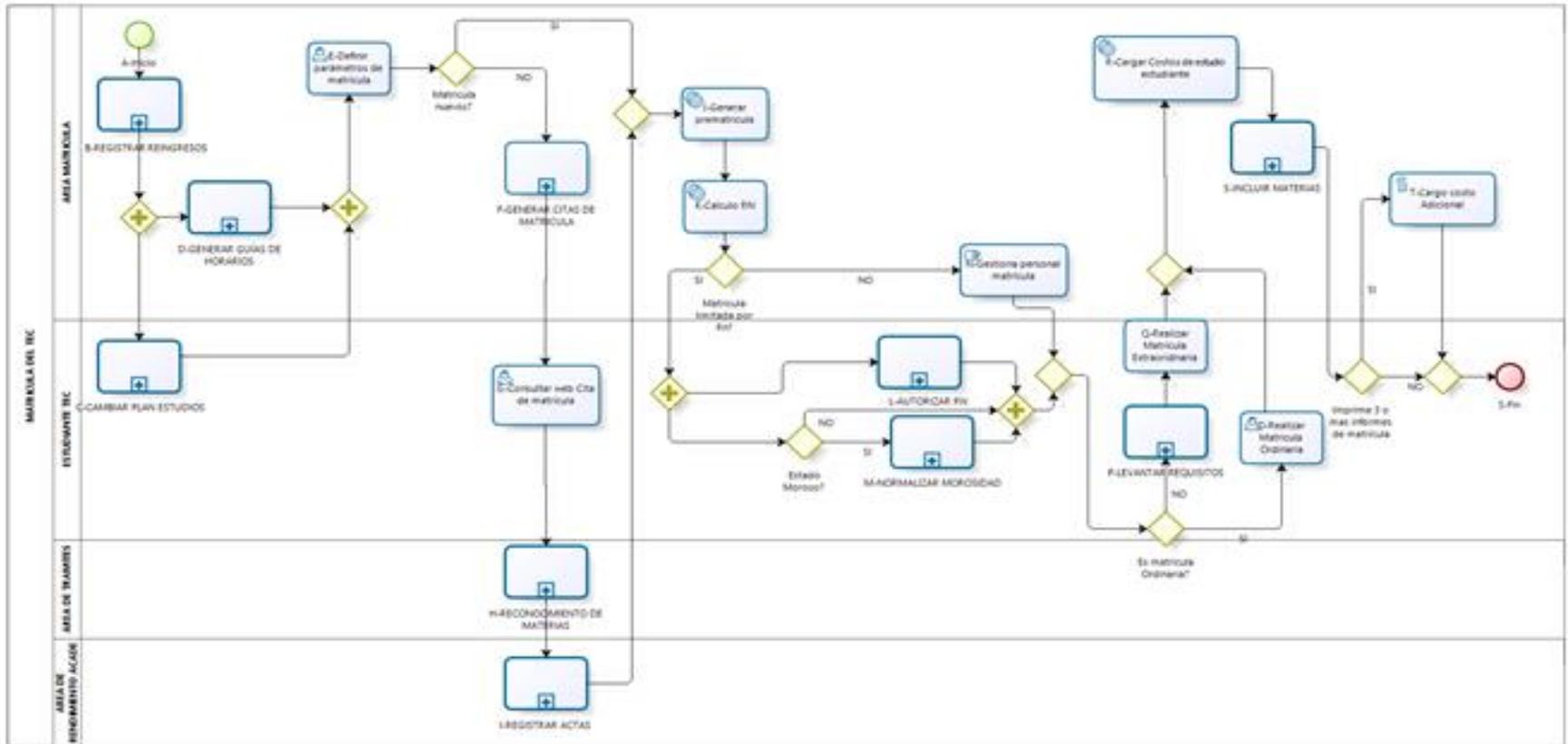
5.1.1.15		PUESTO DE INFORMACION.....	29
5.1.1.16		AREA TRAMITES	29
5.1.1.17		ESCUELA	29
5.1.1.18		AREA RECONOCIMIENTO ACADEMICO	29
5.1.1.19		EXPEDIENTE ESTUDIANTIL.....	29
6		I-REGISTRAR ACTAS	30
6.1		I-REGISTRAR ACTAS	31
6.1.1		Process Elements.....	31
6.1.1.1		I1-Inicio.....	31
6.1.1.2		I2-Publicar cursos y estudiantes del periodo.....	31
6.1.1.3		I3-Presentar actas de notas	31
6.1.1.4		I4-Regostar notas en sistema.....	31
6.1.1.5		I5-imprimir Documento Acta	31
6.1.1.6		I6-Firmar documento	31
6.1.1.7		I7-Enviar actas por correo interno	31
6.1.1.8		I8-Seleccionar muestra acta	31
6.1.1.9		I9-Comparar datos de actas con datos sistema.....	32
6.1.1.10		Datos correctos?.....	32
6.1.1.11		I11-Actualizar currículo académico	32
6.1.1.12		I12-Fin	32
6.1.1.13		I10-envía correo con anomalías	32
6.1.1.14		SECRETARIA ESCUELA.....	32
6.1.1.15		PROFESOR.....	32
6.1.1.16		DIRECTOR ESCUELA.....	32
6.1.1.17		AREA RENDIMIENTO ACADEMICO.....	32
7		L-AUTORIZAR RN	33

7.1	L-AUTORIZAR RN	34
7.1.1	Process Elements	34
7.1.1.1	 L1-Inicio	34
7.1.1.2	 L2-Proveer formulario.....	34
7.1.1.3	 L3-Completar formulario	34
7.1.1.4	 L4-Recibir solicitud.....	34
7.1.1.5	 L5-Analizar solicitud	34
7.1.1.6	 aprobación solicitud?	34
7.1.1.7	 L10-Fin	34
7.1.1.8	 L6-crear documento memo	34
7.1.1.9	 L7-Enviar memo vía correo	34
7.1.1.10	 L8-Recibir resultado.....	34
7.1.1.11	 L9-Habilitar en Sistema Cursos.....	35
7.1.1.12	 L9-Consulta matrícula Web	35
7.1.1.13	 AREA DE MATRICULA	35
7.1.1.14	 AREA DE FOTOCOPIAS	35
7.1.1.15	 ESTUDIANTE	35
7.1.1.16	 ESCUELA.....	35
8	M-MOROSIDAD MOROSIDAD.....	36
8.1	M-MOROSIDAD	37
8.1.1	Process Elements	37
8.1.1.1	 M1.Inicio	37
8.1.1.2	 M2-Revisar causa limitación matrícula	37
8.1.1.3	 Morosidad biblioteca?	37
8.1.1.4	 deuda documento?.....	37
8.1.1.5	 M3-devolver.....	37

8.1.1.6		Exclusive Gateway	37
8.1.1.7		Exclusive Gateway	37
8.1.1.8		M7-Fin	37
8.1.1.9		M4-Pagar deuda	37
8.1.1.10		Morosidad Financiero?	38
8.1.1.11		Debe Documento DAR?.....	38
8.1.1.12		M6-Entregar documento	38
8.1.1.13		Exclusive Gateway	38
8.1.1.14		Exclusive Gateway	38
8.1.1.15		M5-Pagar saldo.....	38
8.1.1.16		BIBLIOTECA	38
8.1.1.17		PUESTO INFORMACION.....	38
8.1.1.18		ESTUDIANTE	38
8.1.1.19		FINANCIERO	38
9		P-LEVANTAR REQUISITOS	39
9.1		P-LEVANTAR REQUISITOS.....	40
9.1.1		Process Elements.....	40
9.1.1.1		P1-Inicio	40
9.1.1.2		P2-Solicitar Formulario	40
9.1.1.3		P2-Completar formulario	40
9.1.1.4		P3-Entregar formulario.....	40
9.1.1.5		P4-Analizar Solicitud	40
9.1.1.6		Solicitud Aprobada?	40
9.1.1.7		P11-Fin	40
9.1.1.8		P5-Enviar memo autorización.....	40
9.1.1.9		P6-Eliminar Requisitos.....	40

9.1.1.10		P7-Consulta oferta académica	41
9.1.1.11		ESTUDIANTE	41
9.1.1.12		CENTRO FOTOCOPIAS.....	41
9.1.1.13		AREA MATRICULA.....	41
9.1.1.14		ESCUELA.....	41
10		S-INCLUIR MATERIAS	42
10.1		S-INCLUIR MATERIAS	43
10.1.1		Process Elements.....	43
10.1.1.1		S1-Inicio	43
10.1.1.2		S2-Provee formulario de inclusión.....	43
10.1.1.3		S3-Completar formulario de solicitud	43
10.1.1.4		S4-Recibir solicitudes.....	43
10.1.1.5		Aprobar inclusión?	43
10.1.1.6		S5-Registrar Inclusión.....	43
10.1.1.7		S6-Publicar.....	43
10.1.1.8		Exclusive Gateway.....	44
10.1.1.9		S7-Consulta en la web materias	44
10.1.1.10		S7-Fin.....	44
10.1.1.11		ESTUDIANTE.....	44
10.1.1.12		ESCUELA TEC.....	44
10.1.1.13		AREA DE MATRICULA	44

1 MATRICULA TEC



Versión: 1.0

Autor: mvgomez

1.1 MATRICULA DEL TEC

1.1.1 PROCESS ELEMENTS

1.1.1.1  A-Inicio

1.1.1.2  B-REGISTRAR REINGRESOS

Descripción

Subproceso por medio del cual se registran en el sistema de matrícula los estudiantes que retornan a las lecciones, después de abandonar los estudios en el TEC.

Process

[B-REGISTRAR REINGRESOS - REGISTRAR REINGRESOS](#)

1.1.1.3  Compuesta Paralela

1.1.1.4  C-CAMBIAR PLAN ESTUDIOS

Descripción

Subproceso que permite que los estudiante realizar el cambio del plan de estudios de su carrera. Se incluye el cambio de carrera.

Process

[C-CAMBIAR PLAN ESTUDIOS - CAMBIAR PLAN ESTUDIOS](#)

1.1.1.5  D-GENERAR GUÍAS DE HORARIOS

Descripción

Subproceso que genera las guías de horarios, que indican a los estudiantes la oferta académica para el periodo.

Process

[D-GENERAR GUIAS DE HORARIOS - GENERAR GUIAS DE HORARIOS](#)

1.1.1.6  Compuesta Paralela

1.1.1.7  E-Definir parámetros de matrícula

Descripción

Se define el año, modalidad (semestre, cuatrimestre, bimestre, trimestre, bimestre o verano) y periodo lectivo de la matrícula que se realizará. Esos parámetros están detallados en el Artículo 35 del reglamento de enseñanza-aprendizaje del TEC.

1.1.1.8  Matricula nuevos?

Compuestas

NO

SI

1.1.1.9 F-GENERAR CITAS DE MATRICULA

[Go to detalles](#)

Descripción

Subproceso que permite, según las calificaciones del último periodo registradas en el TEC, calcular la hora cita, en la que el estudiante puede realizar la matrícula presencial y/o por el sistema web.

1.1.1.10 G-Consultar web Cita de matrícula

Descripción

Posterior de quedar disponibles las citas de matrícula, por medio de la web el estudiante podrán consultar el día y la hora que podrá hacer la matrícula para el periodo.

1.1.1.11 H-RECONOCIMIENTO DE MATERIAS

Descripción

Subproceso que permite reconocimiento de materias que el estudiante curso en otra institución, de forma que no requiera llevarlas nuevamente en el TEC.

Process

[H-RECONOCIMIENTO DE MATERIAS - RECONOCIMIENTO DE MATERIAS](#)

1.1.1.12 I-REGISTRAR ACTAS

Descripción

Subproceso para registrar en el sistema de actas, las calificaciones que obtuvieron los estudiantes en los cursos que matricularon en el periodo.

Process

[I-REGISTRAR ACTAS - REGISTRAR ACTAS](#)

1.1.1.13 Exclusive Gateway

Compuestas

J-Generar Prematrícula

1.1.1.14 J-Generar Prematrícula

Descripción

En esta tarea el sistema de información de Prematrícula se genera la información acerca de los cursos que cada estudiante activo podrá matricular en el periodo. Se considera plan de estudio, y cursos aprobados.

Implementación

WebService

1.1.1.15 K-Calculo RN

Descripción

En esta tarea y por medio de un módulo del sistema de matrícula, se limita los cursos que podrá matricular el estudiante que ha perdido y repetido (Rn: repitiendo n veces). El módulo aplica automáticamente los criterios, que se encuentran definidos en el reglamento de enseñanza-aprendizaje del TEC. Si el estudiante quiere que se le eliminen la restricción debe solicitarlo y aprobarlo el consejo de escuela.

Implementación

WebService

1.1.1.16 Matricula limitada por Rn?

Compuestas

NO

SI

1.1.1.17 N-Gestiona personal matrícula

Descripción

Se gestiona los asistentes necesarios que ayudarán en los dos días de matrícula presencial del TEC.

1.1.1.18 Exclusive Gateway

Compuestas

Es matricula Ordinaria?

1.1.1.19 Es matricula Ordinaria?

Compuestas

SI

NO

1.1.1.20 O-Realizar Matricula Ordinaria

Descripción

El estudiante puede realizar la matrícula según los cursos ofertados, por medio de la Web o en forma presencial el día y hora asignada.

1.1.1.21 Exclusive Gateway

Compuestas

R-Cargar Costos de estudio estudiante

1.1.1.22 R-Cargar Costos de estudio estudiante

Descripción

Automáticamente al realizar la matrícula a cada estudiante se le carga en la cuenta por cobrar el monto de derechos de estudio, costo de matrícula, seguro estudiantil y carnet si es de primer ingreso o lo ha solicitado, y que deben ser cancelados antes de la fecha límite publicada en el calendario del TEC. Inmediatamente la información estará disponible para el departamento financiero del TEC.

Implementación

WebService

1.1.1.23 S-INCLUIR MATERIAS

Descripción

Subproceso que permite que el estudiante pueda matricular otras materias que desee cursar y que no pudo matricular por la web o presencial. Ocurre frecuentemente cuando hay choques de horarios o si son cursos de laboratorio o taller.

Process

[S-INCLUIR MATERIAS - 16 INCLUIR MATERIAS](#)

1.1.1.24  **Imprime 3 o más informes de matrícula**

Compuestas

NO

SI

1.1.1.25  **T-Cargo costo Adicional**

Descripción

Si el estudiante imprime más de tres comprobantes de matrícula se le carga un cargo adicional en su cuenta, que debe ser cancelado cuando pague los derechos de estudio en antes de la fecha límite del calendario institucional.

1.1.1.26  **Exclusive Gateway**

Compuestas

S-Fin

1.1.1.27  **S-Fin**

1.1.1.28  **P-LEVANTAR REQUISITOS**

Process

[P-LEVANTAR REQUISITOS - P-LEVANTAR REQUISITOS](#)

1.1.1.29  **Q-Realizar Matrícula Extraordinaria**

Descripción

El estudiante puede realizar la matrícula extraordinaria según los cursos ofertados y no matriculará previamente, por medio de la Web o en forma presencial el día y hora asignada.

1.1.1.30  **Compuesta Paralela**

1.1.1.31  **L-AUTORIZAR RN**

Descripción

Rn (Repitiendo n cantidad de veces) es un Subproceso que elimina la restricción de Rn autorizado por las escuela, permitiéndole al estudiante matricular más cursos que los indicados por el sistema.

Process

[L-AUTORIZAR RN - AUTORIZAR RN](#)

1.1.1.32  **Compuesta Paralela**

1.1.1.33  **Estado Moroso?**

Compuestas

SI

NO

1.1.1.34 M-NORMALIZAR MOROSIDAD

Descripción

Subproceso que permite normalizar la situación de morosidad del estudiante para que pueda realizar la matrícula. La morosidad puede ser ocasionada por pagos de dinero o documentos pendientes de entregar (títulos, libros, certificaciones, etc.)

Process

[M-MOROSIDAD MOROSIDAD - NORMALIZAR SITUACIÓN](#)

1.1.1.35 AREA MATRICULA

1.1.1.36 ESTUDIANTE TEC

1.1.1.37 AREA DE TRAMITES

1.1.1.38 AREA DE RENDIMIENTO ACADEMICO

1.2 F - GENERAR CITAS DE MATRICULA



Powered by
bizagi
Modeler

1.2.1 PROCESS ELEMENTS

1.2.1.1 F1-Inicio

1.2.1.2 F2-Calcular promedio notas Último periodo cursado

Descripción

Por medio del sistema de rendimiento académico se calcula el promedio de notas obtenidas en el último periodo cursado.

Implementación

WebService

1.2.1.3 F3-Asignar cita a cada estudiante

Descripción

Es una tarea automatizada, que se ejecuta por medio del sistema de cita de matrícula. Los criterios están definidos en el reglamento institucional, y considera el último periodo registrado, créditos ganados y calificaciones.

Implementación

WebService

1.2.1.4 **F4-Publicar citas**

Descripción

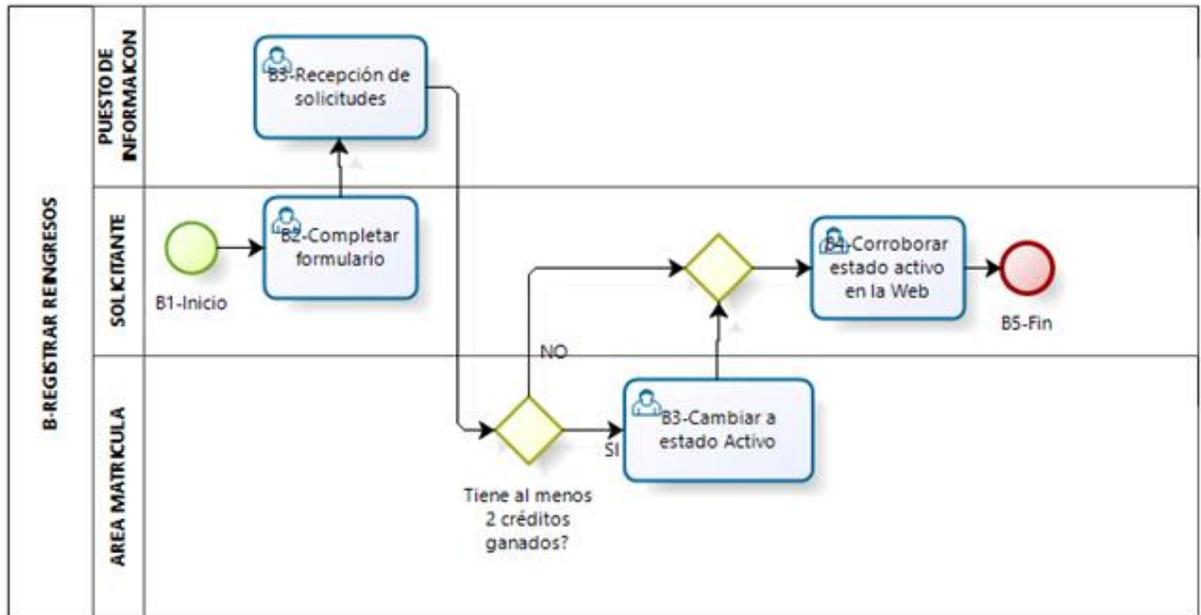
Se realiza la tarea automatizada en el sistema de citas de matrícula, y se reemplazan las citas del último periodo en la base de datos de citas por las nuevas citas, quedando disponibles para que los estudiantes puedan consultar por la web.

Implementación

WebService

1.2.1.5 **F5-Fin**

2 B-REGISTRAR REINGRESOS



Versión: 1.0

Autor: mvgomez

2.1 B - REGISTRAR REINGRESOS

2.1.1 PROCESS ELEMENTS

2.1.1.1  **B1-Inicio**

2.1.1.2  **B2-Completar formulario**

Descripción

El estudiante completa el formulario para solicitar reingreso.

2.1.1.3  **B3-Recepción de solicitudes**

Descripción

El puesto de información recolecta las solicitudes de reingreso.

2.1.1.4  **Tiene al menos 2 créditos ganados?**

Compuestas

SI

NO

2.1.1.5  **B3-Cambiar a estado Activo**

Descripción

Cambio de estado del estudiante en el sistema de matrícula, ingresa al plan de estudios Activo (actual). El estudiante sabe que está empadronado al encontrar la cita. NO HAY NOTIFICACIÓN.

2.1.1.6  **Exclusive Gateway**

Compuestas

B4-Corroborar estado activo en la Web

2.1.1.7  **B4-Corroborar estado activo en la Web**

Descripción

El estudiante corrobora en la web si su estado ha cambiado, de manera que pueda realizar la matrícula.

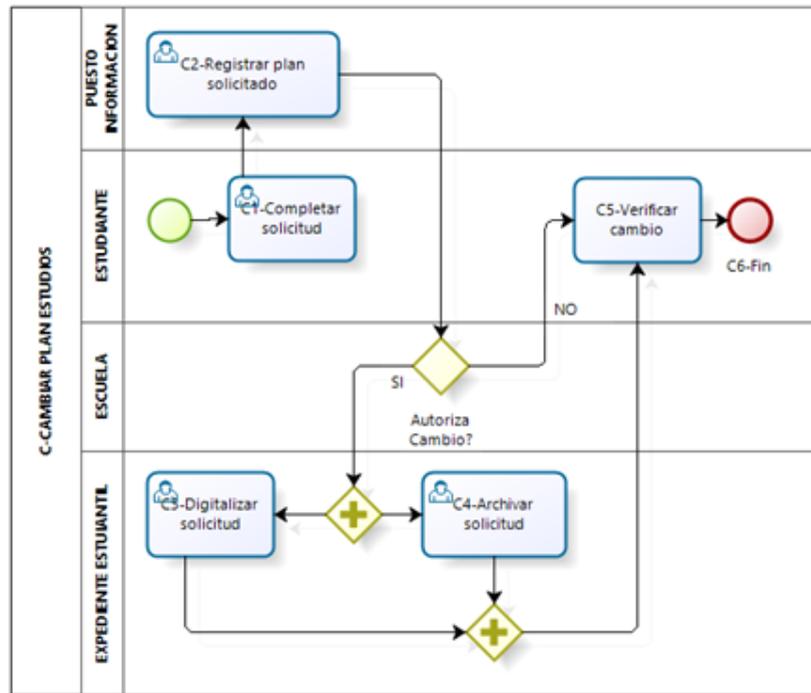
2.1.1.8  **B5-Fin**

2.1.1.9  **PUESTO DE INFORMAICON**

2.1.1.10  **SOLICITANTE**

2.1.1.11  **AREA MATRICULA**

3 C-CAMBIAR PLAN ESTUDIOS



Versión: 1.0

Autor: mvgomez

3.1 C - CAMBIAR PLAN ESTUDIOS

3.1.1 PROCESS ELEMENTS

3.1.1.1  C0-Inicio

3.1.1.2  C1-Completar solicitud

Descripción

El estudiante completa un formulario solicitando cambio de plan de estudio. El cambio de carrera implica cambio en plan de estudio.

3.1.1.3  C2-Registrar plan solicitado

Descripción

En puesto de información se registra la solicitud de cambio de plan entregada por los estudiantes.

3.1.1.4  Autoriza Cambio?

Compuestas

SI

NO

3.1.1.5  Compuesta Paralela

3.1.1.6  C3-Digitalizar solicitud

Descripción

En expediente estudiantil se escanea los documentos del estudiante y se guardan en el sistema llamado Vision2020

3.1.1.7  Compuesta Paralela

3.1.1.8  C5-Verificar cambio

Descripción

El estudiante verifica en la web si aparece inscrito en otro plan de estudio utilizando sus credenciales.

3.1.1.9  C6-Fin

3.1.1.10  C4-Archivar solicitud

Descripción

Se archiva los documentos físicos en el expediente que le corresponde al estudiante.

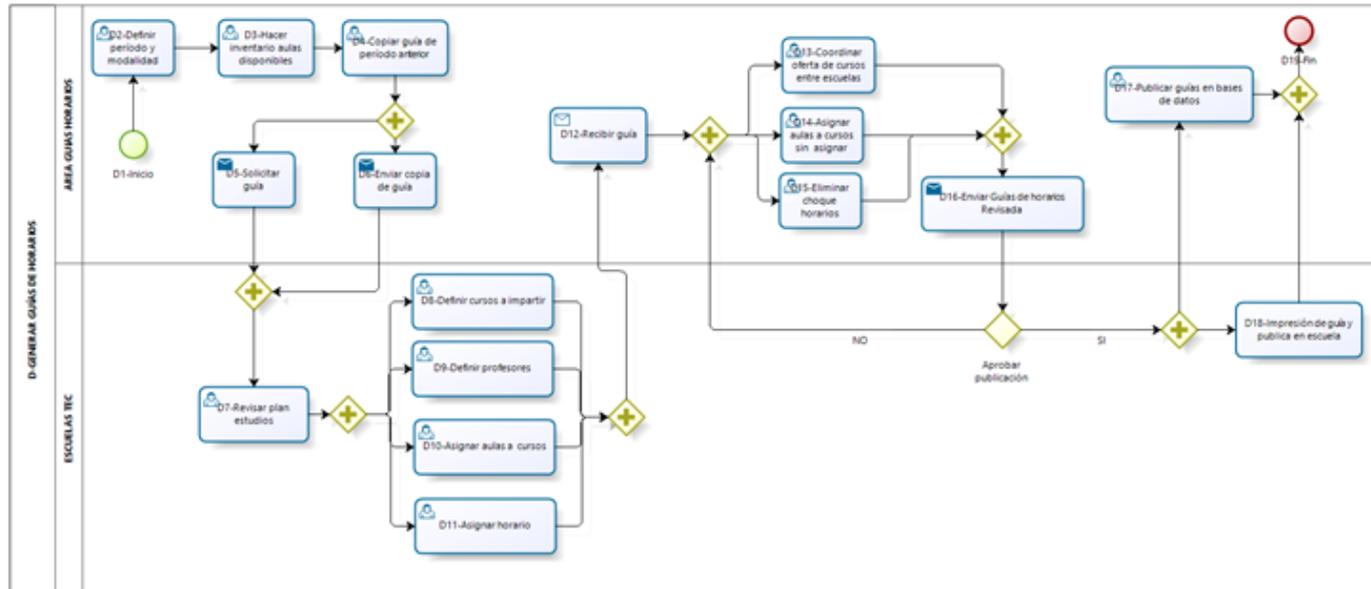
3.1.1.11  PUESTO INFORMACION

3.1.1.12  ESTUDIANTE

3.1.1.13  ESCUELA

3.1.1.14  EXPEDIENTE ESTUIANTIL

4 D-GENERAR GUIAS DE HORARIOS



Versión: 1.0

Autor: mvgomez

4.1 D - GENERAR GUÍAS DE HORARIOS DE

4.1.1 PROCESS ELEMENTS

4.1.1.1  D1-Inicio

4.1.1.2  D2-Definir período y modalidad

Descripción

Se define si la guía de horarios será bimestral, cuatrimestral, cuatrimestral o semestral.

4.1.1.3  D3-Hacer inventario aulas disponibles

Descripción

Se revisa las aulas disponibles para impartir lecciones en cada Sede.

4.1.1.4  D4-Copiar guía de período anterior

Descripción

Se realiza una copia de las guía de horarios del periodo anterior.

4.1.1.5  Compuesta Paralela

4.1.1.6  D6-Enviar copia de guía

Descripción

Imprime el reporte y se envía a las escuelas, que podrá utilizar como guía.

Implementación

WebService

4.1.1.7  Compuesta Paralela

4.1.1.8  D7-Revisar plan estudios

Descripción

Las escuelas revisan sus planes de estudios para coincidir cursos y demanda de cursos.

4.1.1.9  Compuesta Paralela

4.1.1.10  D8-Definir cursos a impartir

Descripción

Se define los cursos que se impartirán en el periodo.

4.1.1.11 Compuesta Paralela

4.1.1.12 D12-Recibir guía

Descripción

El área de guías de horario recibe la primera propuesta de horarios para los cursos que se ofertarán por las escuelas, y se debe revisar y coordinar a nivel institucional completando cursos sin aulas y resolviendo choques.

Implementación

WebService

4.1.1.13 Compuesta Paralela

4.1.1.14 D13-Coordinar oferta de cursos entre escuelas

Descripción

Se coordina a nivel institucional los cursos.

4.1.1.15 Compuesta Paralela

4.1.1.16 D16-Enviar Guías de horarios Revisada

Descripción

Se envía el documento final de guía de horario para ser aprobado por medio de correo interno

Implementación

WebService

4.1.1.17 Aprobar publicación

Compuestas

SI

NO

4.1.1.18 D14-Asignar aulas a cursos sin asignar

Descripción

Se coordina y asigna a nivel institucional las aulas.

4.1.1.19 D15-Eliminar choque horarios

Descripción

Se revisa detalladamente los horarios y se coordina a nivel institucional.

4.1.1.20 Compuesta Paralela

4.1.1.21 D17-Publicar guías en bases de datos

Descripción

Por medio del sistema de guía de horario quedará publicado la oferta académica para el periodo.

4.1.1.22 **Compuesta Paralela**

4.1.1.23 **D19-Fin**

4.1.1.24 **D18-Impresión de guía y publica en escuela**

Descripción

Se imprime en papel la guía de horario para ser publicada en los murales del TEC.

4.1.1.25 **D9-Definir profesores**

Descripción

Se define la cantidad y características de los profesores que impartirán los cursos ofertados.

4.1.1.26 **D10-Asignar aulas a cursos**

Descripción

Se asignan las aulas que dispone la escuela para impartir los cursos, dejando sin aula los cursos para los que no se tenga disponible el recurso. El área de guías de horario del departamento de admisión y registro deberá coordinar las aulas para los cursos que no tiene asignada un aula.

4.1.1.27 **D11-Asignar horario**

Descripción

En esta tarea se asigna el horario en que se impartirán los cursos, considerando la disponibilidad de aulas y profesores.

4.1.1.28 **D5-Solicitar guía**

Descripción

Se envía un correo a las escuelas para que inicien el proceso de generación de guía de horarios.

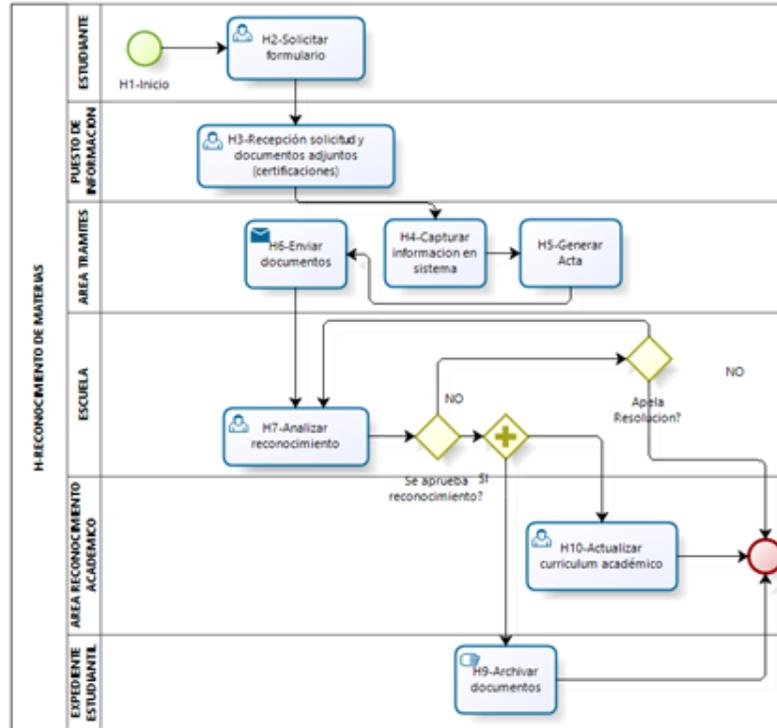
Implementación

WebService

4.1.1.29 **AREA GUIAS HORARIOS**

4.1.1.30 **ESCUELAS TEC**

5 H-RECONOCIMIENTO DE MATERIAS



Version: 1.0

Autor: mvgomez

5.1 H - RECONOCIMIENTO DE MATERIAS

5.1.1 PROCESS ELEMENTS

5.1.1.1  H1-Inicio

5.1.1.2  H2-Solicitar formulario

5.1.1.3  H3-Recepción solicitud y documentos adjuntos(certificaciones)

Descripción

En el puesto de información se recibe los documentos necesarios para iniciar el reconocimiento de materias.

5.1.1.4  H4-Capturar información en sistema

Descripción

Se captura la información del formulario en el sistema de matrícula.

5.1.1.5  H5-Generar Acta

Descripción

Se debe generar un acta que oficializa la solicitud, para ser almacenada en el expediente estudiantil.

5.1.1.6  H6-Enviar documentos

Descripción

En el área de trámites se verifica la completitud de los documentos requeridos para solicitar reconocimiento de materia y enviar a la escuela respectiva.

Implementación

WebService

5.1.1.7  H7-Analizar reconocimiento

Descripción

El consejo de escuela analiza la solicitud de reconocimiento y las certificaciones dictando un resultado para la solicitud.

5.1.1.8  Se aprueba reconocimiento?

Compuestas

SI

NO

5.1.1.9  **Compuesta Paralela**

5.1.1.10  **H10-Actualizar currículum académico**

Descripción

Se actualiza el currículum académico del estudiante con el curso reconocido por medio del sistema de rendimiento académico.

5.1.1.11  **H11-Fin**

5.1.1.12  **H9-Archivar documentos**

Descripción

Se envían los documentos físicos en papel al área de expediente académico para adjuntarlos al expediente del estudiante.

5.1.1.13  **Apela Resolución?**

Compuestas

NO

H7-Analizar reconocimiento

5.1.1.14  **ESTUDIANTE**

5.1.1.15  **PUESTO DE INFORMACION**

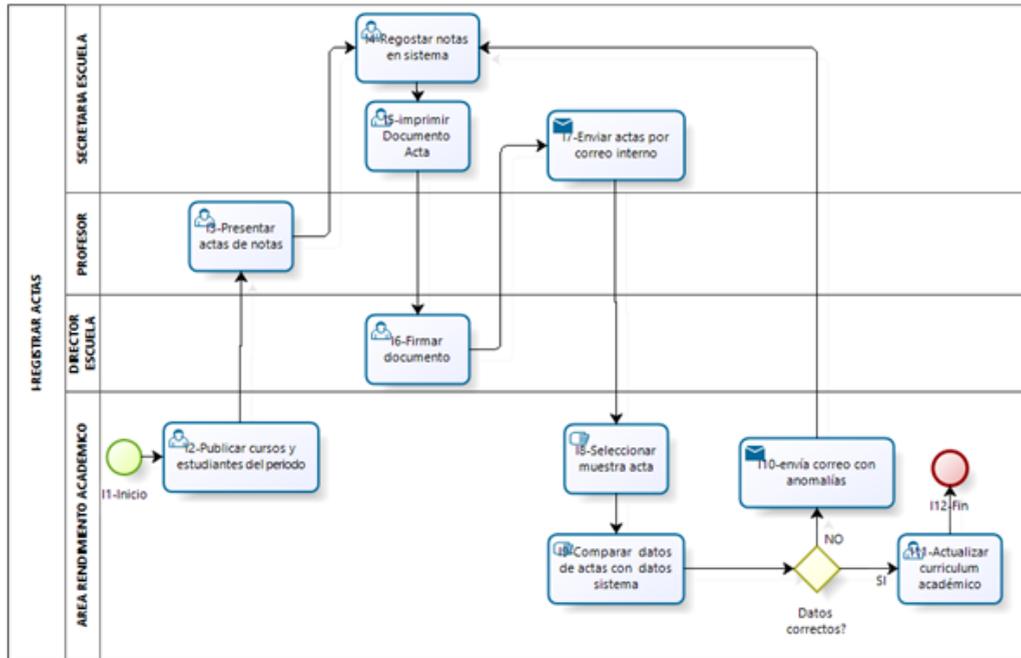
5.1.1.16  **AREA TRAMITES**

5.1.1.17  **ESCUELA**

5.1.1.18  **AREA RECONOCIMIENTO ACADEMICO**

5.1.1.19  **EXPEDIENTE ESTUDIANTIL**

6 I-REGISTRAR ACTAS



Versión: 1.0

Autor: mvgomez

6.1 I - REGISTRAR ACTAS

6.1.1 PROCESS ELEMENTS

6.1.1.1  **I1-Inicio**

6.1.1.2  **I2-Publicar cursos y estudiantes del periodo**

Descripción

Queda habilitada la información de los cursos y estudiantes matriculados, para que en las escuelas puedan registrar las notas en el sistema actas (Sistema desarrollado con Visual Basic 3.0) y la LAN del TEC.

6.1.1.3  **I3-Presentar actas de notas**

Descripción

Los profesores entregan a la secretaria de escuela las notas de los cursos impartidos. Algunos lo hacen en forma digital otros entregan un documento en papel.

6.1.1.4  **I4-Registar notas en sistema**

Descripción

En la secretaria de la escuela se insertan los datos de los notas para cada curso y estudiante.

6.1.1.5  **I5-imprimir Documento Acta**

Descripción

Se imprime el listado con los datos del curso, estudiantes y las calificaciones del curso. El documento se será el acta de notas.

6.1.1.6  **I6-Firmar documento**

Descripción

El director firma el documento impreso que será considerado como el acta de notas.

6.1.1.7  **I7-Enviar actas por correo interno**

Descripción

Las escuelas envía el acta de notas antes de la fecha límite publicada en la web del TEC.

Implementación

WebService

6.1.1.8  **I8-Seleccionar muestra acta**

Descripción

En área de rendimiento académico se selecciona una muestra de las actas de calificaciones y se realiza una revisión respecto a los datos en el sistema de Actas, el mismo que utilizaron en la secretaria de las escuelas para agregar las calificaciones por curso y sus alumnos.

6.1.1.9 I9-Comparar datos de actas con datos sistema

Descripción

Se realiza la comparación de cada acta seleccionada, verificando el código en el documento impreso que tiene relación con la sumatoria de todas las notas.

6.1.1.10 Datos correctos?

Compuestas

SI

NO

6.1.1.11 I11-Actualizar currículum académico

Descripción

Se ejecuta por medio de un módulo del sistema de actas, la actualización del currículum académico del estudiante (historial de notas).

6.1.1.12 I12-Fin

6.1.1.13 I10-envía correo con anomalías

Descripción

Se comunica por medio de correo electrónico a la secretaria de la escuela las inconsistencias en la información o información faltante (firmas), y se debe corregir las observaciones reenviado nuevamente el acta.

Implementación

WebService

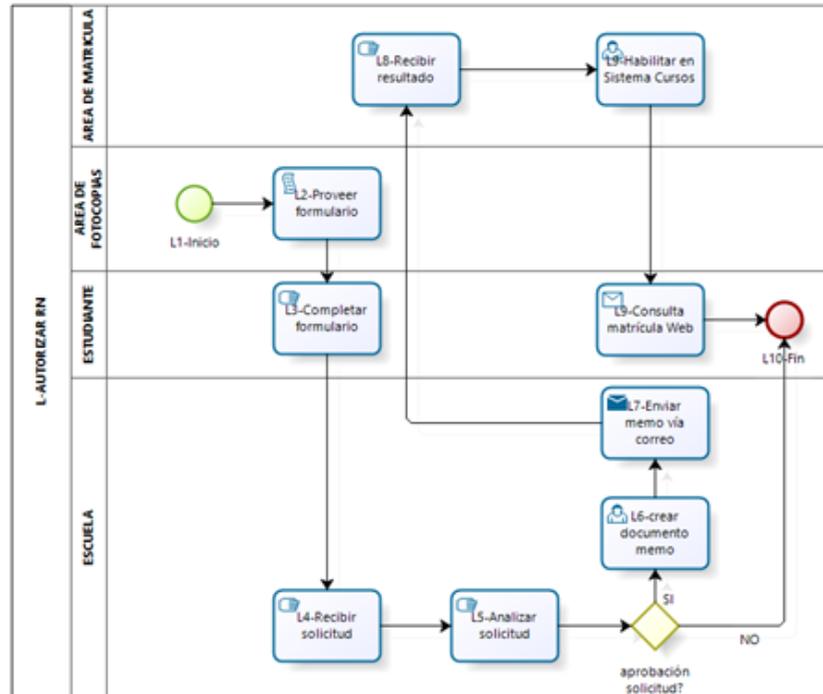
6.1.1.14 SECRETARIA ESCUELA

6.1.1.15 PROFESOR

6.1.1.16 DIRECTOR ESCUELA

6.1.1.17 AREA RENDIMIENTO ACADEMICO

7 L-AUTORIZAR RN



Versión: 1.0

Autor: mvgomez

7.1 L - AUTORIZAR RN

7.1.1 PROCESS ELEMENTS

7.1.1.1  L1-Inicio

7.1.1.2  L2-Proveer formulario

Descripción

Proveer al estudiante el formulario completado con la solicitud de levantamiento de Rn.

7.1.1.3  L3-Completar formulario

Descripción

El estudiante completa el formulario y adjunta los documentos solicitados.

7.1.1.4  L4-Recibir solicitud

Descripción

El estudiante lleva el formulario y documento requeridos a la escuela.

7.1.1.5  L5-Analizar solicitud

Descripción

El consejo de escuela analiza la solicitud y decide aprobar o rechazar.

7.1.1.6  aprobación solicitud?

Compuestas

SI

NO

7.1.1.7  L10-Fin

7.1.1.8  L6-crear documento memo

Descripción

Si la solicitud fue aprobada la escuela crea un memo.

7.1.1.9  L7-Enviar memo vía correo

Descripción

Por medio de correo interno del TEC la escuela envía el memo al departamento de admisión y registró (DAR).

Implementación

WebService

7.1.1.10  L8-Recibir resultado

Descripción

El área de trámites recibe el memo que autoriza el levantamiento de Rn de manera que el estudiante pueda matricular otros cursos restringidos.

7.1.1.11 **L9-Habilitar en Sistema Cursos**

Descripción

Por medio de sistema de matrícula se habilita los cursos bloqueados para que el estudiante pueda matricularlos.

7.1.1.12 **L9-Consulta matrícula Web**

Implementación

WebService

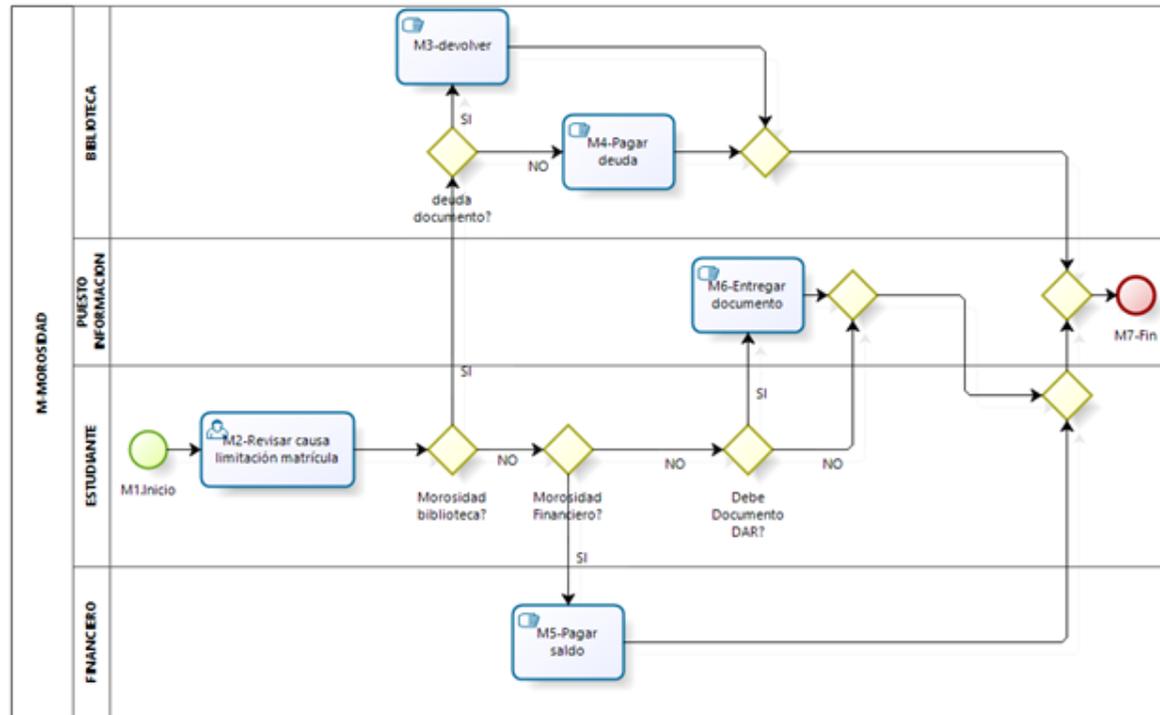
7.1.1.13 **AREA DE MATRICULA**

7.1.1.14 **AREA DE FOTOCOPIAS**

7.1.1.15 **ESTUDIANTE**

7.1.1.16 **ESCUELA**

8 M-MOROSIDAD



Versión: 1.0

Autor: mvgomez

8.1 M - MOROSIDAD

8.1.1 PROCESS ELEMENTS

8.1.1.1  M1.Inicio

8.1.1.2  M2-Revisar causa limitación matrícula

Descripción

El estudiante revisa por medio de la página web, la razón por la que aparece moroso.

8.1.1.3  Morosidad biblioteca?

Compuestas

SI

NO

8.1.1.4  deuda documento?

Compuestas

SI

NO

8.1.1.5  M3-devolver

Descripción

Devuelve el documento a lo biblioteca.

8.1.1.6  Exclusive Gateway

Compuestas

Gate

8.1.1.7  Exclusive Gateway

Compuestas

M7-Fin

8.1.1.8  M7-Fin

8.1.1.9  M4-Pagar deuda

Descripción

Paga la deuda en la biblioteca.

8.1.1.10  Morosidad Financiero?

Compuestas

SI

NO

8.1.1.11  Debe Documento DAR?

Compuestas

SI

NO

8.1.1.12  M6-Entregar documento

Descripción

Entrega el documento que adeuda al departamento de admisión y registro.

8.1.1.13  Exclusive Gateway

Compuestas

Gate

8.1.1.14  Exclusive Gateway

Compuestas

Gate

8.1.1.15  M5-Pagar saldo

Descripción

El estudiante paga el saldo que tiene con financiero.

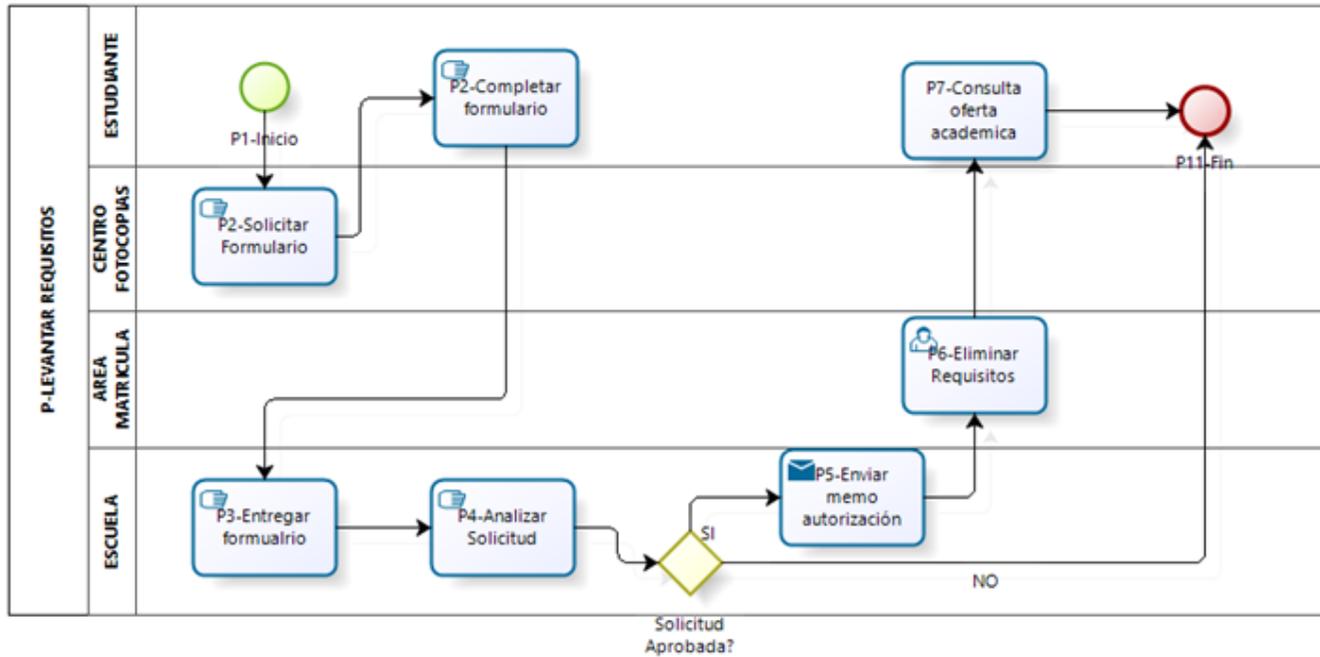
8.1.1.16  BIBLIOTECA

8.1.1.17  PUESTO INFORMACION

8.1.1.18  ESTUDIANTE

8.1.1.19  FINANCIERO

9 P-LEVANTAR REQUISITOS



Autor: mvgomez

9.1 P - LEVANTAR REQUISITOS

9.1.1 PROCESS ELEMENTS

9.1.1.1  P1-Inicio

9.1.1.2  P2-Solicitar Formulario

Descripción

El estudiante se dirige al puesto de información para solicitar el formulario de levantamiento de requerimientos

9.1.1.3  P2-Completar formulario

Descripción

El estudiante completa la información del formulario de levantamiento de requisitos indicando los cursos, plan y las razones que lo impulsan a solicitar levantamiento de requisitos.

9.1.1.4  P3-Entregar formulario

Descripción

El puesto de información entrega una hoja que corresponde al formulario de solicitud de levantamiento de requisitos.

9.1.1.5  P4-Analizar Solicitud

Descripción

La escuela analiza la solicitud y decide si aprueba lo solicitado

9.1.1.6  Solicitud Aprobada?

Compuestas

NO

SI

9.1.1.7  P11-Fin

9.1.1.8  P5-Enviar memo autorización

Descripción

Se envía memo autorizando levantamiento de requisitos al área de matrícula.

Implementación

WebService

9.1.1.9  P6-Eliminar Requisitos

Descripción

Se elimina las restricciones de matrícula, n el sistema.

9.1.1.10 P7-Consulta oferta académica

Descripción

El estudiante consulta en el sistema de matrícula web si le aparece la oferta académica con los cursos que solicitan el levantamiento de requisitos.

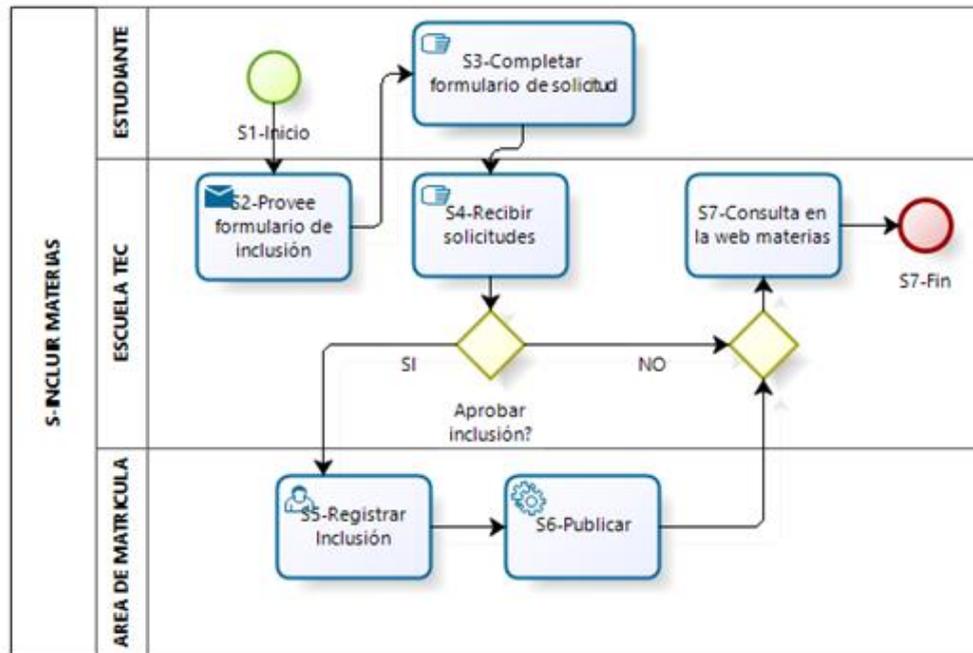
9.1.1.11 ESTUDIANTE

9.1.1.12 CENTRO FOTOCOPIAS

9.1.1.13 AREA MATRICULA

9.1.1.14 ESCUELA

10 S-INCLUIR MATERIAS



Versión: 1.0

Autor: mvgomez

1 0 . 1 S - I N C L U I R M A T E R I A S

10.1.1 PROCESS ELEMENTS

10.1.1.1  S1-Inicio

10.1.1.2  S2-Provee formulario de inclusión

Descripción

La escuela provee el formulario de inclusiones de materias por medio de correo electrónico para que el estudiante lo imprima y complete o en papel.

Implementación

WebService

10.1.1.3  S3-Completar formulario de solicitud

Descripción

El estudiante solicita inclusión de materias completando el formulario proporcionado por la escuela.

10.1.1.4  S4-Recibir solicitudes

Descripción

La escuela recibe los formularios que el estudiante solicita que se le incluyan en la matrícula en el periodo establecido por el calendario institucional.

10.1.1.5  Aprobar inclusión?

Compuestas

SI

NO

10.1.1.6  S5-Registrar Inclusión

Descripción

Manualmente el encargado del área de matrícula inserta los cursos, en el sistema de matrícula, que cada estudiante solicitó que se le incluyeran.

10.1.1.7  S6-Publicar

Descripción

Los cursos aparecerán agregados en el historial del estudiante como matrícula del periodo.

Implementación

WebService

10.1.1.8  **Exclusive Gateway**

Compuestas

S7-Consulta en la web materias

10.1.1.9  **S7-Consulta en la web materias**

Descripción

El estudiante consulta por medio de la página web si los cursos fueron incluidos.

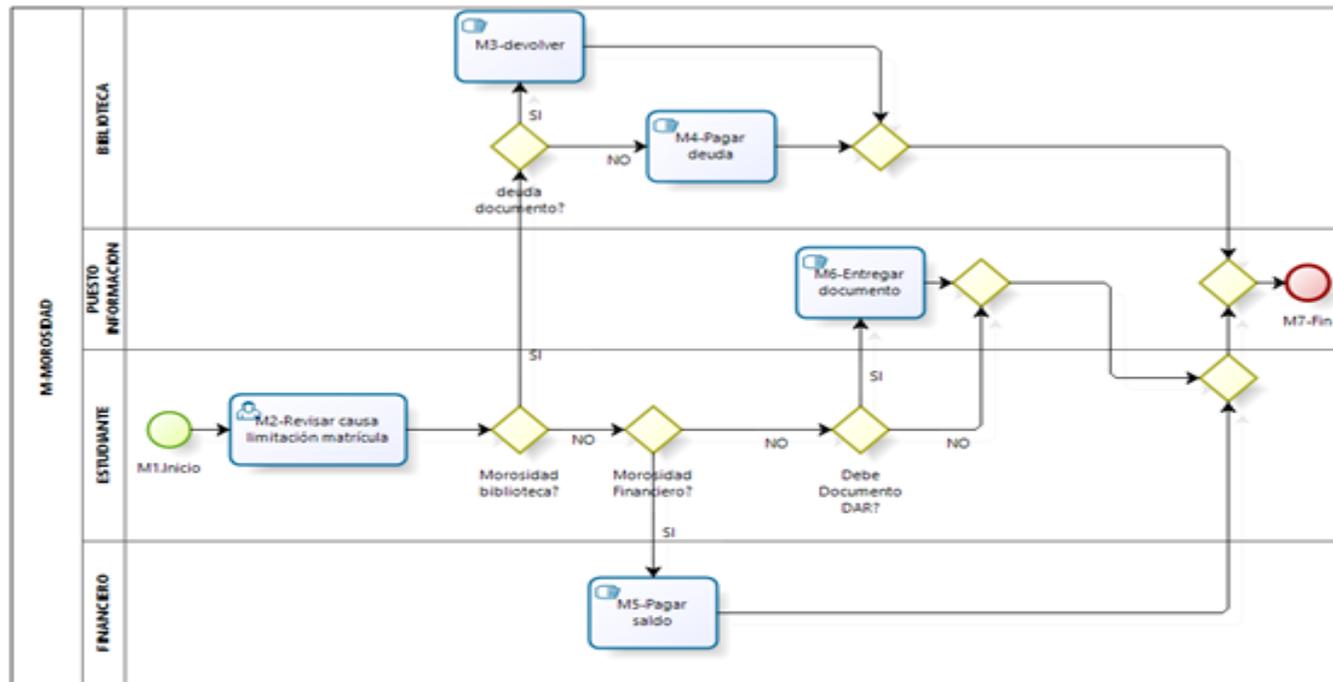
10.1.1.10  **S7-Fin**

10.1.1.11  **ESTUDIANTE**

10.1.1.12  **ESCUELA TEC**

10.1.1.13  **AREA DE MATRICULA**

8 M-MOROSIDAD MOROSIDAD



Versión: 1.0

Autor: mvgomez

8.1 M - MOROSIDAD

8.1.1 PROCESS ELEMENTS

8.1.1.1  M1.Inicio

8.1.1.2  M2-Revisar causa limitación matrícula

Descripción

El estudiante revisa por medio de la página web, la razón por la que aparece moroso.

8.1.1.3  Morosidad biblioteca?

Compuestas

SI

NO

8.1.1.4  deuda documento?

Compuestas

SI

NO

8.1.1.5  M3-devolver

Descripción

Devuelve el documento a la biblioteca.

8.1.1.6  Exclusive Gateway

Compuestas

Gate

8.1.1.7  Exclusive Gateway

Compuestas

M7-Fin

|

8.1.1.8  M7-Fin

8.1.1.9  M4-Pagar deuda

Descripción

Paga la deuda en la biblioteca.

8.1.1.10  Morosidad Financiero?

Compuestas

SI

NO

8.1.1.11  Debe Documento DAR?

Compuestas

SI

NO

8.1.1.12  M6-Entregar documento

Descripción

Entrega el documento que adeuda al departamento de admisión y registro.

8.1.1.13  Exclusive Gateway

Compuestas

Gate

8.1.1.14  **Exclusive Gateway**

Compuestas

Gate

8.1.1.15  **M5-Pagar saldo**

Descripción

El estudiante paga el saldo que tiene con financiero.

8.1.1.16  **BIBLIOTECA**

8.1.1.17  **PUESTO INFORMACION**

8.1.1.18  **ESTUDIANTE**

8.1.1.19  **FINANCIERO**

9 P-LEVANTAR REQUISITOS

