

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTEO PARA LOS
PROCESOS ACADÉMICOS Y ADMINISTRATIVOS DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

PRESENTADO POR:
GABRIELA ARELY CARDONA SORTO

ENOC NATANAEL PAZ MARTÍNEZ

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO 2019

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL:

MSC. CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENITEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO:

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

SECRETARIO:

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DIRECTOR:

MSC. MANUEL ROBERTO MONTEJO SANTOS

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Título:

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTEO PARA LOS
PROCESOS ACADÉMICOS Y ADMINISTRATIVOS DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

Presentado por:

GABRIELA ARELY CARDONA SORTO

ENOC NATANAEL PAZ MARTINEZ

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

ING. SAUL ALFONSO GRANADOS

SAN SALVADOR, MAYO 2019

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco primeramente a Dios todopoderoso pues es merecedor de toda honra, gloria y honor, él ha sido bueno en todo y nada me ha faltado, es mi escudo y mi fortaleza en quien he confiado, toda buena dadiva proviene de su mano, y en su fidelidad me amparó, cuidó y dio sabiduría en todo momento para realizar este logro en mi proceso formativo.

Agradecimientos especiales a mis amados padres Melquisedec Paz Aguilar Campos y Vilma Lisseth Martínez de Paz por su incondicional esfuerzo y dedicación en apoyar y ser parte de todo mi proceso educativo, este logro es por y gracias a ustedes que a pesar de las dificultades ahora cumplen con la meta de haberle dado a todos sus hijos educación superior en nuestra alma mater Universidad de El Salvador.

Gracias Santa Isabel Coreas Robles por ser el más bello apoyo y bendición en mi vida, a mis hermanos Melquisedec Paz Martínez y Erika Lisseth Paz Martínez de quienes he aprendido un ejemplar comportamiento, agradezco profundamente todo el cariño y la alegría que dejó en mi memoria mi querida abuela Cristina de la Paz Campos Urrutia a quien Dios tiene en su santa gloria.

A nuestro asesor: Ing. Saul Alfonso Granados por su calidad como persona, profesional y docente, gracias por su guía e instrucción, su aporte y conocimiento queda plasmado en nuestro trabajo.

A nuestros Jurados: Ing. Georgeth Rodríguez e Ing. Jeremías Cabrera por impulsarnos a mejorar, compartiendo sus conocimientos y experiencias.

A las Unidades de la Universidad de El Salvador que nos brindaron la información técnica necesaria para el desarrollo de nuestra investigación en especial a: Ing. Francisco Alarcón, Ing. Manuel Montejo, Ing. Juan Flores Díaz e Ing. Pedro Marroquín.

Felicito a Gabriela Arely Cardona Sorto con quien comparto el presente trabajo de graduación y culmen de la carrera de Ingeniería Industrial, asimismo felicito y agradezco a todos mis compañeros y amigos que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura me permitió conocer.

Enoc Natanael Paz Martínez

CONTENIDO

Introducción.....	I
Objetivos.....	II
Objetivo general.....	II
Objetivos específicos.....	II
Alcances y limitaciones.....	III
Alcances.....	III
Limitaciones.....	III
Metodología general de la investigación.....	IV
CAPITULO I GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	5
1. Marco conceptual.....	6
1.1. Teoría de Sistemas.....	6
1.1.1. Características de los sistemas.....	6
1.1.2. Clasificación de los sistemas.....	6
1.1.3. Elementos sistemáticos.....	8
1.2. Teoría Burocrática de Max Weber.....	8
1.2.1. La organización burocrática.....	10
1.2.2. El tipo de funcionario y su situación en la organización burocrática.....	12
1.2.3. Consecuencias de la burocracia.....	13
1.2.4. La Crítica de la Burocracia.....	14
1.3. Historia de la contabilidad.....	15
1.3.1. Periodo empírico.....	16
1.3.2. Periodo de teneduría de libros.....	16
1.3.3. Periodo científico.....	17
1.4. Historia de la contabilidad de costos.....	17
1.5. Definiciones.....	19
1.5.1. Servicios.....	19
1.5.2. Empresas de servicios.....	20
1.5.3. Empresas de servicios educativos.....	21
1.5.4. Contabilidad.....	21
1.5.5. Contabilidad Gubernamental.....	21
1.5.6. Normas Internacionales de Información Financiera.....	24
1.5.7. Costos.....	25
1.5.8. Sistemas de Costeo.....	27

1.6.	Diseño de un sistema de información.	32
	Información.	32
	Sistemas de información.	35
	Ciclo de vida de los sistemas.	35
1.6.1.	Análisis y diseño de sistemas de información.	36
	Diseño de Sistemas de Información (DSI).	38
2.	Marco legal.	39
2.1.	Legislación del Gobierno Central.	39
2.1.1.	Constitución de la Republica de El Salvador.	39
2.1.2.	Ley Orgánica de la Administración Financiera del Estado.	39
2.1.3.	Reglamento de la Ley Orgánica de Contabilidad Gubernamental.	40
2.1.4.	Ley de la Corte de Cuentas de la Republica.	43
2.1.5.	Ley de Adquisiciones y Contrataciones de la Administración Pública -LACAP.	43
2.1.6.	Ley de Educación Superior.	45
2.2.	Legislación de la universidad de el salvador.	46
2.2.1.	Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador.	46
2.2.2.	Reglamento de la Gestión Académico – Administrativa de la Universidad de El Salvador.	51
2.2.3.	Reglamento para la creación, administración y liquidación de los fondos circulantes de monto fijo en la universidad de el salvador.	53
2.2.4.	Reglamento General del Sistema de Escalafón del Personal de la Universidad de El Salvador.	54
2.2.5.	Normas Técnicas de Control Interno Específicas para la Universidad de El Salvador.	55
3.	Antecedentes.	59
3.1.	Estudios internacionales.	59
3.2.	Estudios nacionales previos.	61
3.3.	Antecedentes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.	62
	CAPITULO II DIAGNOSTICO	64
4.	Generalidades de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.	65
4.1.	Historia de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.	65
4.2.	Clasificación según la CLAEES.	70
4.3.	Misión y visión de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.	71
4.3.1.	Misión.	71
4.3.2.	Visión.	71

4.4.	Estructura organizativa de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.....	72
4.5.	Identificación de las áreas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.....	73
4.5.1.	Escuelas de Ingenierías y Ciencias Básicas.....	73
4.5.2.	Unidad de metalmecánica.....	74
4.5.3.	Administración general.....	74
4.5.4.	Administración académica.....	75
4.5.5.	Planificación.....	76
4.5.6.	Biblioteca.....	78
4.5.6.	Relaciones destacables entre unidades.....	79
4.6.	Entrevista con Ing. Francisco Alarcón.....	83
4.6.1.	Objetivo de la entrevista.....	83
4.6.2.	Matriz de congruencia.....	83
4.7.	Entrevista con Ing. Pedro Marroquín.....	88
4.7.1.	Objetivo de la entrevista.....	88
4.7.2.	Matriz de congruencia.....	88
5.	Generalidades de la Escuela de Ingeniería Industrial.....	91
5.1.	Historia de la Escuela de Ingeniería Industrial.....	91
5.2.	Misión, visión y objetivos de la Escuela de Ingeniería Industrial.....	92
5.2.1.	Misión.....	92
5.2.2.	Visión.....	92
5.2.3.	Objetivos de la Escuela de Ingeniería Industrial.....	92
5.3.	Estructura organizativa de la Escuela de Ingeniería Industrial.....	93
5.4.	Entrevista con el ingeniero Manuel Montejo.....	94
5.4.1.	Objetivos de la entrevista.....	94
5.4.2.	Matriz de congruencia.....	94
6.	Procesos de la Escuela de Ingeniería Industrial.....	101
6.1.	Procesos estratégicos.....	102
6.1.1.	Mapa de procesos estratégicos.....	103
6.1.2.	Planeación estratégica.....	104
6.1.3.	Comunicación.....	116
6.2.	Procesos claves.....	118
6.2.1.	Mapa de procesos claves u operacionales.....	118
6.2.2.	Proceso de Enseñanza-Aprendizaje.....	121
6.2.3.	Proceso de Investigación Científica.....	147
6.3.	Procesos de apoyo.....	161

6.3.1.	Mapa general de procesos de apoyo.....	162
6.3.2.	Provisión de Bienes y Servicios.....	164
6.3.3.	Talento humano.....	166
6.3.4.	Apoyo académico y administrativo.....	179
7.	Estadísticas y datos históricos de la Carrera de Ingeniería Industrial.....	194
7.1.	Entrevista con Ing. Juan Flores Díaz.....	195
7.1.1.	Objetivo de la entrevista.....	195
7.1.2.	Matriz de congruencia.....	195
7.2.	Presupuestos.....	198
7.2.1.	Presupuesto de la Universidad de El Salvador.....	198
7.2.2.	Presupuesto General Universitario Destinado Para Enseñanza.....	199
7.2.3.	Presupuesto Asignado Por Facultad.....	200
7.3.	Estadísticas respecto al Personal de la FIA.....	201
7.3.1.	Planta Docente y Administrativa de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. 201	
7.3.2.	Personal Docente y Administrativo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura 202	
7.3.3.	Categoría del personal docente de otras escuelas o unidades según materias impartidas.....	203
7.3.4.	Categoría del personal docente de la EII según materias impartidas.....	204
7.4.	Estadísticas respecto a los alumnos de la FIA.....	207
7.4.1.	Comportamiento de Inscripción de los alumnos de nuevo Ingreso FIA.....	207
7.4.2.	Comparación de inscritos de nuevo ingreso, antiguo ingreso y población estudiantil general.....	210
7.4.3.	Estudiantes Egresados y Graduados de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura.....	211
7.4.4.	Comparación de ingreso y egreso de estudiantes de la EII.....	212
7.4.5.	Solicitudes de Traslado.....	213
7.4.6.	Alumnos que se trasladaron a la Escuela de Ingeniería Industrial.....	219
7.4.7.	Alumnos que realizaron cambio de carrera.....	220
7.4.8.	Alumnos que han realizado cambio de carrera relacionados con Ingeniería Industrial.....	222
7.4.9.	Alumnos Inscritos en la Escuela de Ingeniería Industrial.....	223
7.4.10.	Tiempo promedio de carrera de los estudiantes de la FIA.....	253
7.5.	Entrevista con Lic. Manuel A. Mejía.....	255
7.5.1.	Objetivo de la entrevista.....	255

7.5.2.	Matriz de congruencia de entrevistas externas.....	255
7.6.	Estadísticas referentes a los Egresos de la Universidad de El Salvador.....	257
7.6.1.	Informe de Ejecución Presupuestaria de Egresos – Devengados.....	257
7.6.2.	Detalle de Egresos en concepto de Servicios.....	267
7.7.	Entrevista con Lic. Alejandro Carias.....	275
7.7.1.	Objetivo de la entrevista.....	275
7.7.2.	Matriz de congruencia.....	275
8.	Análisis de la situación actual.....	278
8.1.	Metodología del marco lógico.....	278
8.1.1.	Generalidades de la MML.....	278
8.1.2.	Definición.....	278
8.1.3.	Pasos de la MML.....	279
8.1.4.	Lógica vertical.....	283
8.1.5.	Lógica horizontal.....	283
8.2.	Desarrollo de la MML.....	284
8.2.1.	Matriz de involucrados.....	284
8.2.2.	Árbol de problemas.....	289
8.2.3.	Árbol de objetivos.....	290
8.2.4.	Análisis de las alternativas de solución.....	291
9.	Diseño conceptual de la solución.....	297
9.1.	Conceptualización de los sistemas de costos.....	297
9.1.1.	Sistema de costeo por órdenes de trabajo.....	297
9.1.2.	Sistemas de costeo por procesos.....	299
9.1.3.	Sistemas de costeo ABC.....	300
9.2.	Análisis comparativo de los sistemas de costos.....	306
9.2.1.	Criterios de selección.....	306
9.2.2.	Análisis de alternativas.....	306
9.2.3.	Selección de alternativas.....	307
9.3.	Diseño conceptual del sistema de costeo.....	310
9.3.1.	Diseño conceptual general del sistema.....	310
9.3.2.	Diseño conceptual específico del sistema.....	311
CAPITULO III DISEÑO		312
10.	Metodología de diseño y desarrollo del sistema de información.....	313
10.1.	¿Qué no es una metodología?.....	313
10.2.	Tipos de metodologías de Desarrollo de Software.....	313

10.2.1.	Metodologías tradicionales.....	314
10.2.2.	Metodologías modernas.....	316
10.3.	Selección de metodología.....	319
10.3.1.	METRICA versión 3.....	320
11.	Planificación del sistema de información.....	329
11.1.	Estructura analítica del proyecto.....	329
11.1.1.	Alcance del sistema de costos.....	329
11.1.2.	Fin del proyecto.....	329
11.1.3.	El propósito del proyecto.....	330
11.1.4.	Componentes del proyecto.....	330
11.1.5.	Recursos.....	331
12.	Desarrollo del sistema de información.....	332
12.1.	Análisis del sistema de información.....	332
12.1.1.	Actividades del proyecto.....	332
12.1.2.	Estructura Desagregada de Trabajo (EDT/WBS).....	336
12.2.	Diseño del Sistema de Información (DSI).....	337
12.2.1.	Requerimientos de información para el sistema de costeo.....	337
12.2.2.	Diseño del sistema detallado.....	348
12.2.3.	Controles de diseño del sistema.....	420
12.2.4.	Desarrollo del sistema.....	421
12.3.	Seguridad del sistema.....	423
12.4.	Manuales.....	448
12.4.1.	Establecimiento de manual técnico.....	448
12.4.2.	Establecimiento de manual de usuario.....	448
12.5.	Organización.....	448
12.5.1.	Establecimiento de tipo de organización.....	449
12.5.2.	Organigrama.....	449
12.5.3.	Establecimiento de manuales de funciones.....	449
CAPITULO IV EVALUACIONES Y ADMINISTRACION DEL PROYECTO.....		456
13.	Administración del proyecto.....	457
13.1.	Generalidades de la implementación.....	457
13.1.1.	Tipo de implementación.....	457
13.2.	Estructura Desagregada de Trabajo (EDT/WBS) Para la Implementación.....	459
13.2.1.	Diagrama PERT/CPM.....	465
13.3.	Requisitos de Implementación del sistema.....	466

13.3.1. Catálogo de Requisitos.....	466
13.4. Definir los requerimientos de recurso humano para la implementación.	475
13.4.1. Recurso humano para la implementación para la implementación del sistema de costeo.....	475
13.5. Establecimiento del Modelo de plan de capacitación.	477
13.6. Divulgación y presentación del sistema de costeo EII.....	484
Plan Informativo del sistema de costeo EII	484
13.7. Necesidades presupuestales de implementación.	485
13.7.1. Inversión del sistema de costeo.....	485
13.7.2. inversión total de implementación.....	490
14. Evaluaciones del proyecto.....	491
14.1. Generalidades de las Evaluaciones del proyecto.....	491
14.1.1. Tipos de evaluación de proyectos.....	491
14.2. Evaluación social.....	492
14.2.1. Estados de la economía. Criterios para comparar estados y función de bienestar social.....	492
14.2.2. Función de bienestar social.	493
Comparación entre situación antes y después del proyecto.	493
14.2.3. Cálculo de beneficios y costos sociales.....	494
14.3. Evaluación Económica.	496
14.3.1. Dinámica social	496
14.3.2. Análisis del Beneficiario.....	499
14.3.3. Análisis de precios sombra del sistema de costeo.....	504
14.3.4. Beneficios Negativos del proyecto:	517
14.4. Cálculo de Indicadores:	519
14.4.1. Tasa social de descuento (TSD).....	519
14.4.2. Determinación de la Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE).....	521
14.4.3. Valor Actual Neto Económico	522
14.4.4. Valor Actual de los Costos (VAC)	523
14.5. Análisis Beneficio-Costo	523
Conclusiones.....	526
Recomendaciones.....	528
Bibliografía.....	529
Libros.....	529
Estudios o tesis.....	529

Medios electrónicos.....	529
Anexos.....	535
Anexo 1.....	535
MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA DE COSTEO PARA EL ESTUDIANTE DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA..	535
1. Consideraciones de uso.	536
2. Acerca de los TEMPLATES.....	537
2.1. Como llenar y guardar los templates.....	537
3. ¿Como utilizar el sistema correctamente?	540
3.1. Iniciando el sistema.	540
3.2. Ingreso de datos.....	541
3.2.1. Ingreso de datos de generales.	543
3.2.2. Ingreso de datos de docentes.....	548
3.2.3. Ingreso de datos de estudiantes.....	551
3.3. Reportes de resultado.	554
3.3.1. Reportes de resultado para Decanato FIA – UES.....	554
3.3.2. Reportes de resultado para Escuela de Ingeniería Industrial FIA – UES. .	556
3.3.3. Reportes de resultado para Administración Financiera FIA – UES.	556
3.3.4. Reportes de resultado para Unidad de Planificación FIA – UES.....	557
3.4. Calculo del costo del estudiante especifico.....	558
Anexo 2.....	563
MANUAL TECNICO DEL SISTEMA DE COSTEO PARA EL ESTUDIANTE DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA.	563
1. Requerimientos tecnicos.....	564
1.1. Requerimientos mínimos de hardware.....	564
1.2. Requerimientos mínimos de software.	564
2. Datos generales.....	564
3. Tecnologias utilizadas para el desarrollo.	565
3.1. Lenguaje de programación PHP5	565
3.1.1. Características.....	565
3.2. Lenguaje de programación JavaScript.....	566
3.3. HTML5.....	567
3.3.1. ¿Qué es el HTML5 y para qué sirve?	567
3.4. CSS3.....	567
3.4.1. ¿Que es CSS3?	567

3.4.2. ¿Para que sirve?	568
4. Herramientas/Programas para implementación del Sistema de Costos	568
4.1. XAMPP.....	568
4.2. Editor de texto para Desarrollo web.....	569
4.3. Navegador Web.....	569
5. Instalación de programas.....	569
5.1. Instalación de SublimeText.....	569
5.2. Instalación de software XAMPP.....	572
5.3. Traslado de archivos necesarios a disco local C.....	574
6. Acerca de las funciones.....	578
6.1. Archivos que empiezan con "get".	578
6.2. Datos adicionales para considerar	579
6.3. Obtener la información de las hojas de cálculo.....	579
6.4. Al encontrar el archivo.	579
7. Prefijos a tener en cuenta	581
7.1. Procedimiento luego de actualizar u obtener información	581

INDICE DE ILUSTRACIONES.

Ilustración 1. Metodología general del proyecto.	IV
Ilustración 2. Elementos de un sistema.	8
Ilustración 3. Tipos de información.	33
Ilustración 4. Atributos de la información.	34
Ilustración 5. Sistemas de información.	35
Ilustración 6. Ciclo de vida del sistema.....	36
Ilustración 7. Análisis de Sistemas de Información.	37
Ilustración 8. Escala de clasificación escalafonaria.	55
Ilustración 9. Organigrama de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.....	72
Ilustración 10. Macro Proceso - Administración Académica.	76
Ilustración 11. Macro Proceso - Planificación	78
Ilustración 12. Relaciones entre unidades.	79
Ilustración 13. Estructura organizativa de la Escuela de Ingeniería Industrial.....	93
Ilustración 14. Pirámide de Organización a Nivel Jerárquico EII.....	101
Ilustración 15. Procesos de la EII.	102
Ilustración 16. Relación - ambiente de la EII.....	102

Ilustración 17. Subproceso Identificación de aspectos estratégicos.	105
Ilustración 18. Subproceso Elaboración y revisión del plan estratégico del EII	106
Ilustración 19. Subproceso Revisión Curricular	108
Ilustración 20. Subproceso propuesto de presupuesto	109
Ilustración 21. Subproceso Rendición de Cuentas	110
Ilustración 22. Subproceso Elaboración del Plan anual	111
Ilustración 23. Subproceso de Planificación de asignaturas del próximo ciclo	112
Ilustración 24. Subproceso Programación de horarios y aulas.	114
Ilustración 25. Subproceso de Calendarización de evaluaciones académicas EII.	115
Ilustración 26. Subproceso Establecimiento de los medios de comunicación.	116
Ilustración 27. Subproceso de realización de comunicado.	117
Ilustración 28. Proceso de Enseñanza aprendizaje.	121
Ilustración 29. Subproceso de Elaboración del programa de asignatura.	122
Ilustración 30. Subproceso jornalización de ciclo para impartir unidades de enseñanza. 123	
Ilustración 31. Subproceso Desarrollo de clases de enseñanza.	124
Ilustración 32. Subproceso Uso de laboratorio para asignatura.....	125
Ilustración 33. Subproceso Realización de PERA.	128
Ilustración 34. Subproceso Elaboración de evaluaciones para Unidades de enseñanza. 129	
Ilustración 35. Subproceso Revisión presencial de evaluaciones.....	131
Ilustración 36. Subproceso Repetición de pruebas sumativas.....	132
Ilustración 37. Subproceso Realización de pruebas diferidas.....	133
Ilustración 38. Subproceso Pasantía Social en Institución Pública.	135
Ilustración 39. Subproceso Pasantía Social en Institución Privada.....	138
Ilustración 40. Subproceso Desarrollo de Proyecto Social.....	141
Ilustración 41. Subproceso de Ayudantía Social.....	143
Ilustración 42. Subproceso Curso Propedéutico.....	146
Ilustración 43. Proceso de investigación científica.....	147
Ilustración 44. Subproceso Asignación de tema de trabajo.	148
Ilustración 45. Subproceso Asignación de docentes asesores para Trabajo de Grado.149	
Ilustración 46. Subproceso Elaboración de Perfil de Trabajo de Grado.	151
Ilustración 47. Subproceso Planeación de Trabajo de Grado.	153
Ilustración 48. Subproceso Desarrollo de Trabajo de Grado.	155
Ilustración 49. Subproceso Exposición y defensa final del Trabajo de Grado.	158

Ilustración 50. Subproceso Petición de Prorroga para Trabajo de Grado.	159
Ilustración 51. Subproceso Entrega de Tomos Finales de Trabajo de Grado.	161
Ilustración 52. Subproceso Elaboración del Plan de Bienes y Servicio.....	164
Ilustración 53. Subproceso Requisición de Bienes y Servicios.	165
Ilustración 54. Recepción de Bienes y Servicios.	166
Ilustración 55. Subproceso Asignación de Carga Académica.....	168
Ilustración 56. Subproceso Contratación de personal docente.	170
Ilustración 57. Subproceso Contratación de servicios profesionales.	171
Ilustración 58. Subproceso selección de auxiliares de cátedra.....	173
Ilustración 59. Subproceso Propuesta de autoridades internas.....	174
Ilustración 60. Subproceso Evaluación del desempeño.....	175
Ilustración 61. Subproceso Identificación de las necesidades de capacitación.....	176
Ilustración 62. Subproceso capacitación interna y externa.	177
Ilustración 63. Subproceso elaboración y control de documentos.	178
Ilustración 64. Subproceso Reserva de locales externos a la EII.....	179
Ilustración 65. Subproceso Reserva de locales internos de la EII.....	180
Ilustración 66. Subproceso Reserva de equipo audiovisual a estudiante.....	182
Ilustración 67. Subproceso Reserva de equipo audiovisual a docente.	183
Ilustración 68. Subproceso préstamo de libro o tesis a docente.	184
Ilustración 69. Subproceso permiso personal.....	185
Ilustración 70. Subproceso uso de laboratorios.	186
Ilustración 71. Subproceso préstamo de libros o tesis a estudiante.....	187
Ilustración 72. Subproceso solicitud de fotocopias e impresiones.	188
Ilustración 73. Subproceso elaboración de constancias.	188
Ilustración 74. Subproceso solicitud de transporte.....	189
Ilustración 75. Subproceso evaluación y determinación de equivalencias.	190
Ilustración 76. Subproceso inscripción de materias por equivalencia.	190
Ilustración 77. Subproceso asistencia docente.....	191
Ilustración 78. Subproceso recuperar la calidad de egresado.	193
Ilustración 79. Subproceso consejería psicológica.	194
Ilustración 80. Presupuesto General Universitario – Elaboración propia.....	198
Ilustración 81. Presupuesto Asignado por Facultad – Elaboración propia.	200
Ilustración 82. Personal docente y administrativo FIA – Elaboración propia.	202
Ilustración 83. Estudiantes de Nuevo Ingreso FIA – Elaboración propia.....	208
Ilustración 84. Inscripción de Nuevo Ingreso EII – Elaboración propia.....	209

Ilustración 85. Comparación de población estudiantil – Elaboración propia.....	210
Ilustración 86. Comportamiento del ciclo de formación EII – Elaboración propia.	212
Ilustración 87. Alumnos trasladados de otras facultades a la EII – Elaboración propia. 219	
Ilustración 88. Alumnos de Ingeniería Industrial que han realizado cambio de carrera – Elaboración propia.	222
Ilustración 89. Tiempo promedio de los estudiantes por carrera.....	253
Ilustración 90. Tiempo promedio del ciclo de formación de un estudiante de la EII. ...	254
Ilustración 91. Árbol de problemas.	289
Ilustración 92. Árbol de objetivos.....	290
Ilustración 93. Alternativas de solución.....	292
Ilustración 94. Selección de alternativas de solución.....	294
Ilustración 95. Elementos del costo de un producto.....	298
Ilustración 96. Metodología general del costeo ABC.	302
Ilustración 97. Proceso ABC; Fuente Propia elaborada a partir de los conceptos expuestos por Lozada (2001) y Bellido (2003).	304
Ilustración 98. Alternativas de sistemas de costeo.	306
Ilustración 99. Selección de alternativas de sistema de costos.....	308
Ilustración 100. Diseño conceptual del sistema de costos.....	310
Ilustración 101. Diseño conceptual específico del sistema.	311
Ilustración 102. Metodologías de DS.....	314
Ilustración 103. Metodología tradicional vs ágil.	319
Ilustración 104. METRICA vs SSADM.....	320
Ilustración 105. Actividades generales del proceso de diseño.....	324
Ilustración 106. DSI Estructurado.	325
Ilustración 107. DSI Orientado a Objetos.	326
Ilustración 108. Metodología general de la etapa de diseño.	328
Ilustración 109. Componentes del proyecto.....	331
Ilustración 110. Recursos temporales del DSI.	331
Ilustración 111. Estructura Desagregada de Trabajo.....	336
Ilustración 112. Transformación del árbol del problema central a objetivo central.	337
Ilustración 113. Agrupación de las salidas del sistema.....	345
Ilustración 114. Diagrama cliente - servidor.....	350
Ilustración 115. Sistema de costeo en enfoque modular.	351
Ilustración 116. Módulos de división principal del sistema.....	352
Ilustración 117. Subsistema ingreso de datos financiero.....	355

Ilustración 118. Subsistema generacion de informes.....	358
Ilustración 119. Informes generados por el sistema por interesado.	359
Ilustración 120. Subsistema cálculo de estudiantes tipo.....	365
Ilustración 121. Informe según tipo de estudiante y tipo de costo.....	368
Ilustración 122. Informe de estudiante específico.	369
Ilustración 123. Diseño de la arquitectura de módulos del sistema.....	370
Ilustración 124. Modulo 1. Ingreso de datos de un nuevo periodo.	373
Ilustración 125. Modulo 2. Generación de informes.....	375
Ilustración 126. Modulo 3. Cálculo de costos de estudiantes tipo.	379
Ilustración 127. Ciclo de diseño clásico de bases de datos.	382
Ilustración 128. Modelo Entidad - Relación.	385
Ilustración 129. Gestor de Base de Datos Relacional.....	388
Ilustración 130. Gestor de Base de Datos de Archivos Planos.	389
Ilustración 131. Gestor de Base de Datos Jerárquico.	389
Ilustración 132. Gestor de Base de Datos en Red.....	390
Ilustración 133. Modelo Relacional.....	392
Ilustración 134. Diseño físico de base de datos cuentas contables.	393
Ilustración 135. Diseño físico de base de datos de Estudiantes y materias que cursan según pensum.....	394
Ilustración 136. Diseño físico de base de datos de costo de materias.	394
Ilustración 137. Diseño físico de base de datos de docentes.	395
Ilustración 138. Diseño físico de base de datos de costos indirectos.	396
Ilustración 139. Diseño físico de base de datos de hojas modelo.....	396
Ilustración 140. niveles de madurez de las organizaciones.	399
Ilustración 141. Representación de los niveles de madurez de la FIA.	401
Ilustración 142. Template escalafonario.	404
Ilustración 143. Templates de cuentas contables.	405
Ilustración 144. Template de presupuestos FIA.....	405
Ilustración 145. Template alumnos.....	406
Ilustración 146. Template de población estudiantil FIA.....	406
Ilustración 147. Template de comportamiento estudiantil FIA.....	407
Ilustración 148. Template docentes.....	408
Ilustración 149. Template población docente y administrativa.	408
Ilustración 150. Template especial de área s.....	409
Ilustración 151. Proceso de determinación de costos indirectos de procesos.....	410

Ilustración 152. Proceso de costeo de Energía Eléctrica.	411
Ilustración 153. Proceso de costeo acumulación de costos por procesos.	412
Ilustración 154. Proceso de costeo de estudiantes según procesos.	413
Ilustración 155. Proceso de cálculo de costo de materias.	414
Ilustración 156. Proceso de unificación.	414
Ilustración 157. Proceso de utilización de cuentas para costeo de materias.	415
Ilustración 158. Proceso de costeo de materias de pensum.	416
Ilustración 159. Proceso de costeo por área de la EII.	417
Ilustración 160. Fila para cálculo de proceso enseñanza aprendizaje.	418
Ilustración 161. Establecimiento de outputs.	418
Ilustración 162. Check list de control del diseño y desarrollo del sistema.	420
Ilustración 163. Proceso de programación del sistema.	421
Ilustración 164. Ejemplo de proceso de programación.	421
Ilustración 165: Proceso de gestión de riesgos (fuente: ISO 31000)	426
Ilustración 166: Elementos del análisis de riesgos potenciales. (fuente: Margerit- libro I Método).....	427
Ilustración 167. Determinación de activos.	428
Ilustración 168: Dependencia de activos (fuente: Elaboración propia).....	429
Ilustración 169. Trazabilidad del acceso a los datos.	437
Ilustración 170. Organigrama del SI.	449
Ilustración 171. Implementación (edt/wbs)- elaboración propia.	459
Ilustración 172: Componentes de implementación del sistema de costeo	460
Ilustración 173: Diagrama PERT/CPM implementación- elaboración propia.....	465
Ilustración 174. Configuración de oficina caso 1.....	474
Ilustración 175. Configuración de oficina caso 2.....	475
Ilustración 176. Organigrama de la implementación del proyecto.....	477
Ilustración 177. Clasificación de la inversión a considerar en el sistema de costeo.	486
Ilustración 178. Estado inicial y final de la economía.	492
Ilustración 179. Impactos del proyecto en la institución.	495
Ilustración 180: Elaboración propia, datos de transparencia UES - Presupuesto General UES Vs Presupuesto FIA	506
Ilustración 180: Fuente- Flourish de Lisseth Alas	508
Ilustración 181. Menú inicio Windows 8 y 8.1.	575
Ilustración 182. Menú inicio en Windows 7.....	575
Ilustración 183. Menú inicio en Windows 10.....	575

Índice de tablas.

Tabla 1. Comparación de análisis vs diseño.....	37
Tabla 2. Antecedentes de Estudios Internacionales.	59
Tabla 3. Macro Procesos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura	72
Tabla 4. Relaciones entre unidades.	79
Tabla 5. Matriz de congruencia de Entrevista a Decano.....	83
Tabla 6. Matriz de congruencia de Entrevista a Administrador Financiero.....	88
Tabla 7. Matriz de congruencia de Entrevista con Director de Escuela.	94
Tabla 8. Mapa de procesos estratégicos.	103
Tabla 9. Mapa de procesos claves u operacionales	118
Tabla 10. Mapa general de procesos de apoyo.....	162
Tabla 11. Matriz de Congruencia de Entrevista a Jefe de Unidad de Planificación.....	195
Tabla 12. Presupuesto General de la Universidad.....	198
Tabla 13. Presupuesto General Universitario Destinado Para Enseñanza.	199
Tabla 14. Cantidad De Personal Docente FIA.	201
Tabla 15. Cantidad De Personal Administrativo FIA.	201
Tabla 16. Categoría Escalafonaria del personal de otras Escuelas o Unidades.	203
Tabla 17. Categoría Escalafonaria del personal docente de la EII.....	204
Tabla 18. Inscripción de Alumnos de Nuevo Ingreso FIA.	207
Tabla 19. Comparación de inscritos de nuevo, antiguo ingreso y población estudiantil total.	210
Tabla 20. Estudiantes egresados por carrera.....	211
Tabla 21. Estudiantes graduados por carrera.....	211
Tabla 22. Solicitudes de traslado FIA	213
Tabla 23. Alumnos que realizaron cambio de carrera en la FIA.....	220
Tabla 24. Alumnos inscritos por asignatura y año de la EII.	223
Tabla 25. Tiempo promedio de los estudiantes de la FIA por carrera.	253
Tabla 26. Tiempo promedio los estudiantes de ingeniería industrial.....	254
Tabla 27. Matriz de Congruencia de Entrevista a Jefe de Unidad Financiera.	255
Tabla 28. Informe de Ejecución Presupuestaria de Egresos - Devengados 2015.....	257
Tabla 29. Informe de Ejecución Presupuestaria de Egresos - Devengados 2016.....	260
Tabla 30. Informe de Ejecución Presupuestaria de Egresos - Devengados 2017.....	263
Tabla 31. Detalle de Egresos en concepto de Servicios 2015.....	267
Tabla 32. Detalle de Egresos en concepto de Servicios 2016.....	269
Tabla 33. Detalles de Egresos en concepto de Servicios 2017.	272

Tabla 34. Matriz de Congruencia de Entrevista a Unidad MH.	275
Tabla 35. Metodología de Marco Lógico.....	279
Tabla 36. Matriz de involucrados.....	284
Tabla 37. Estrategias para los involucrados.....	287
Tabla 38. Selección de medios.....	291
Tabla 39. Metodologías tradicionales para el DSI.	315
Tabla 40. Metodologías modernas para el DSI.....	317
Tabla 41. Diferencias de EE y EOO del primer bloque.	322
Tabla 42. Diferencias ADE vs ADOO.	327
Tabla 43. Recursos monetarios a emplear.	332
Tabla 44. Actividades del proyecto.....	333
Tabla 45. Matriz de interesados vs tipo de información.	338
Tabla 46. Matriz información - reporte - interesado.	340
Tabla 47. Relación proveedor imput.....	346
Tabla 48. Informes generales generados por el sistema de costeo.	347
Tabla 49. Agrupación de información en función del ingreso según petición y procedencia.	355
Tabla 50. Función e interpretación de los outputs.	363
Tabla 51. Pasos para la acumulación del estudiante tipo.	366
Tabla 52. Interacción de los Inputs según el tipo de estudiante.....	367
Tabla 53. Ingreso de datos específicos del estudiante.	368
Tabla 54. Elementos del diagrama de árbol.	371
Tabla 55. Elementos, descripción, tareas y tipo de comunicación de modulo ingreso de datos de un nuevo periodo.	373
Tabla 56. Elementos, descripción, tareas y tipo de comunicación de modulo generación de informes.	375
Tabla 57. Elementos, descripción, tareas y tipo de comunicación de modulo costo de estudiantes tipo.	380
Tabla 58. Clave del modelo Entidad - Relación.....	386
Tabla 59. Niveles de madurez de la administración tecnológica.....	399
Tabla 60. Criterios de verificación de la arquitectura de diseño del sistema de costeo.....	402
Tabla 61. Criterios que no alcanzan una valoración sobresaliente.	402
Tabla 62. valoración de activos.	431
Tabla 63: Degradación de valor.....	440
Tabla 64: Probabilidad de ocurrencia	440

Tabla 65. Zona de riesgo vs considerados por rangos.	444
Tabla 66. Salvaguardas.	445
Tabla 67. Actividades de entregables de desglose del trabajo.	461
Tabla 68. Requerimientos de activos intangibles.....	467
Tabla 69: Prioridad Técnica.....	468
Tabla 70: Exigencia Técnica	468
Tabla 71. Requerimientos de software.	468
Tabla 72. Requerimientos de hardware.....	469
Tabla 73. Requerimientos de seguridad.....	469
Tabla 74. Necesidades de mobiliario y equipo.	472
Tabla 75. Condiciones necesarias de personal y del sistema.....	473
Tabla 76. Recurso humano para la implementación del proyecto.....	476
Tabla 77. Recursos necesarios para la capacitación.....	483
Tabla 78. Inversión de activos tangibles.....	486
Tabla 79. Inversión de activos intangibles.	487
Tabla 80. Inversión de salvaguardas.	488
Tabla 81. Inversión de capital humano para la implementación.....	488
Tabla 82. Inversión de capital humano para el funcionamiento.	489
Tabla 83. Inversión en modelo de capacitación.....	489
Tabla 84. Inversión en plan informativo.	489
Tabla 85. Inversión total del proyecto.....	490
Tabla 86: Análisis de Incremento Presupuestal FIA	507
Tabla 87: Elaboración propia- Mejora Institucional de Percepción de Corrección en Relación a la Transparencia FIA	510
Tabla 88: Elaboración propia- Aporte de Rendición de Cuentas para una Administración de Recursos Públicos Sin Corrupción.	512
Tabla 89: Elaboración propia- Relación de Mejora de la Economía Respecto a la Mejora Educativa FIA-UES	515
Tabla 90: Elaboración propia, datos de UPLAN FIA- Gasto Educativo por cambio de carrera.....	517
Tabla 91: Elaboración propia, datos de UPLAN FIA- Comportamiento de inscripciones de Nuevo Ingreso EII	518
Tabla 92: Output Obtenido de Informes del Sistema de costeo	518
Tabla 93: Elaboración Propia: Deducción de la TIR para Escenario Azul y Verde.....	520
Tabla 94: Elaboración Propia: Deducción de la TIRE para Escenario Azul y Verde ...	521
Tabla 95: Análisis de Costo-Beneficio para escenario Azul y Verde.....	525

INTRODUCCION.

Para competir en este ambiente globalizado, las empresas necesitan determinar cuánto les está costando fabricar sus productos o generar sus servicios. Al mismo tiempo, necesitan establecer adecuadamente sus precios de venta, conocer qué productos o servicios les generan mayores rendimientos y requieren realizar proyecciones a futuro para ver de qué forma, las decisiones que se tomen hoy, afectarán los resultados que se obtendrán en el futuro.

En el caso de las organizaciones universitarias, además, deben ser capaces de rendir cuentas por un lado externas suministrando Información objetiva y, por otro, de desarrollar internamente procesos de planificación y control acordes a las actuales demandas que recaen sobre ellas; es por ello que en el presente trabajo se realiza el diseño de un sistema de información de costos que permita suministrar a esta entidad la información necesaria para la toma de decisiones oportunas que se encuentren respaldadas por información confiable.

Como primer capítulo, se encuentra el desarrollo de los marcos de referencia que sirven para orientar y ayudar a la comprensión detallada de los puntos y términos utilizados en esta investigación, además, en el marco legal se encuentra todo lo relacionado a las diferentes leyes a las cuales se apegan los procesos y las gestiones de la institución, estas ayudaran a analizar y brindar un diagnostico más completo de la situación actual y a la vez a diseñar de mejor manera la solución.

En el segundo capítulo, se encuentran el diagnostico donde se realiza la investigación exhaustiva de la situación en que se encuentra actualmente la Facultad de Ingeniería y Arquitectura en torno a la gestión de costos.

Se encuentra todo el levantamiento de información necesaria para comprender lo que ocurre actualmente en la facultad desde los diversos puntos de vista de los involucrados, levantamientos de procesos, recolección y procesamiento de estadísticas, etc., y por último se analiza esta información para llevar a la mejor solución a la problemática encontrada.

El tercer capítulo, contiene el diseño detallado del sistema de información, el cual inicia con la planificación de cómo se llevará del diseño del sistema de información en razón de los propósitos y recursos del mismo.

En su fase de desarrollo se descompone el proyecto en actividades para posteriormente desarrollarlas una a una, detallando cada parte como es: la arquitectura de software, descomposición de módulos, análisis de datos, programación, pruebas y aprobación del sistema. Incluyendo además los respectivos manuales, todo esto considerando siempre las mejores condiciones para el usuario y dejar una ventana a su actualización en el futuro con la especificación del manual técnico.

En el último capítulo está todo lo relativo a la implementación del proyecto y las evaluaciones necesarias para poder validar la factibilidad y viabilidad del proyecto y de las soluciones propuestas para satisfacer las necesidades actuales de la institución.

OBJETIVOS.

Objetivo general.

Diseñar un sistema de costeo para los procesos académicos y administrativos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura que permita la mejora del control y brinde la información necesaria en el momento oportuno.

Objetivos específicos.

- Establecer un marco de referencia de los procesos administrativos y académicos de la escuela de ingeniería industrial que permita identificar los costos asociados y agruparlos conforme a la estructura orgánica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
- Investigar a profundidad el proceso de control de costos implementado en la Facultad de Ingeniería y arquitectura para conocer a los involucrados, reglamentos que lo rigen y la finalidad que tienen.
- Definir propuestas de aplicación de un sistema de costos que permita adaptarse a los problemas propios de la facultad proporcionando una solución que esté acorde con los requerimientos de información.
- Generar información de interés del proceso de formación académica bajo la perspectiva de costos que sea útil a diferentes entidades de mandos dentro de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
- Definir el costo del tipo de estudiantes graduados de la carrera de Ingeniería Industrial para conocer el monto de inversión en el que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura incurre en formación profesional.
- Facilitar la rendición de cuentas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura aportando una distribución de presupuesto detallada en los diferentes procesos de formación académica a nivel de la Escuela de Ingeniería Industrial.
- Definir el plan que permita la correcta implementación del sistema de costeo en la Escuela de Ingeniería Industrial
- Evaluar los costos del diseño e implementación del sistema de costeo, en relación a los beneficios que brindará a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

ALCANCES Y LIMITACIONES.

Alcances.

El diseño del sistema se realiza acorde a las leyes y reglamento de El Salvador, así como también los internos de la Universidad de El Salvador.

La Investigación a desarrollar se enfocará tomando como piloto a la Escuela de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

El estudio abarcará desde el diagnóstico de la situación actual de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, especialmente de la Escuela de Ingeniería Industrial; la identificación, evaluación, análisis, para posteriormente su diseño y manual de implementación.

Limitaciones.

La implementación del plan será ejecutada en la Escuela de Ingeniería Industrial como un modelo, esto permite que, al ser modificado pueda ser utilizado con las demás carreras que ofrece la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Se cuenta con un mínimo de 6 meses y un máximo de 15 meses para la realización del proyecto, se estima que puede tomar aproximadamente 13 meses para la duración del proyecto.

METODOLOGIA GENERAL DE LA INVESTIGACION.

La metodología es el instrumento que enlaza el sujeto con el objeto de la investigación, sin la metodología es casi imposible llegar a la lógica que conduce al conocimiento científico.

La palabra método se deriva del griego meta: hacia, a lo largo; y odos que significa camino, por lo que podemos deducir que método significa el camino más adecuado para lograr un fin.

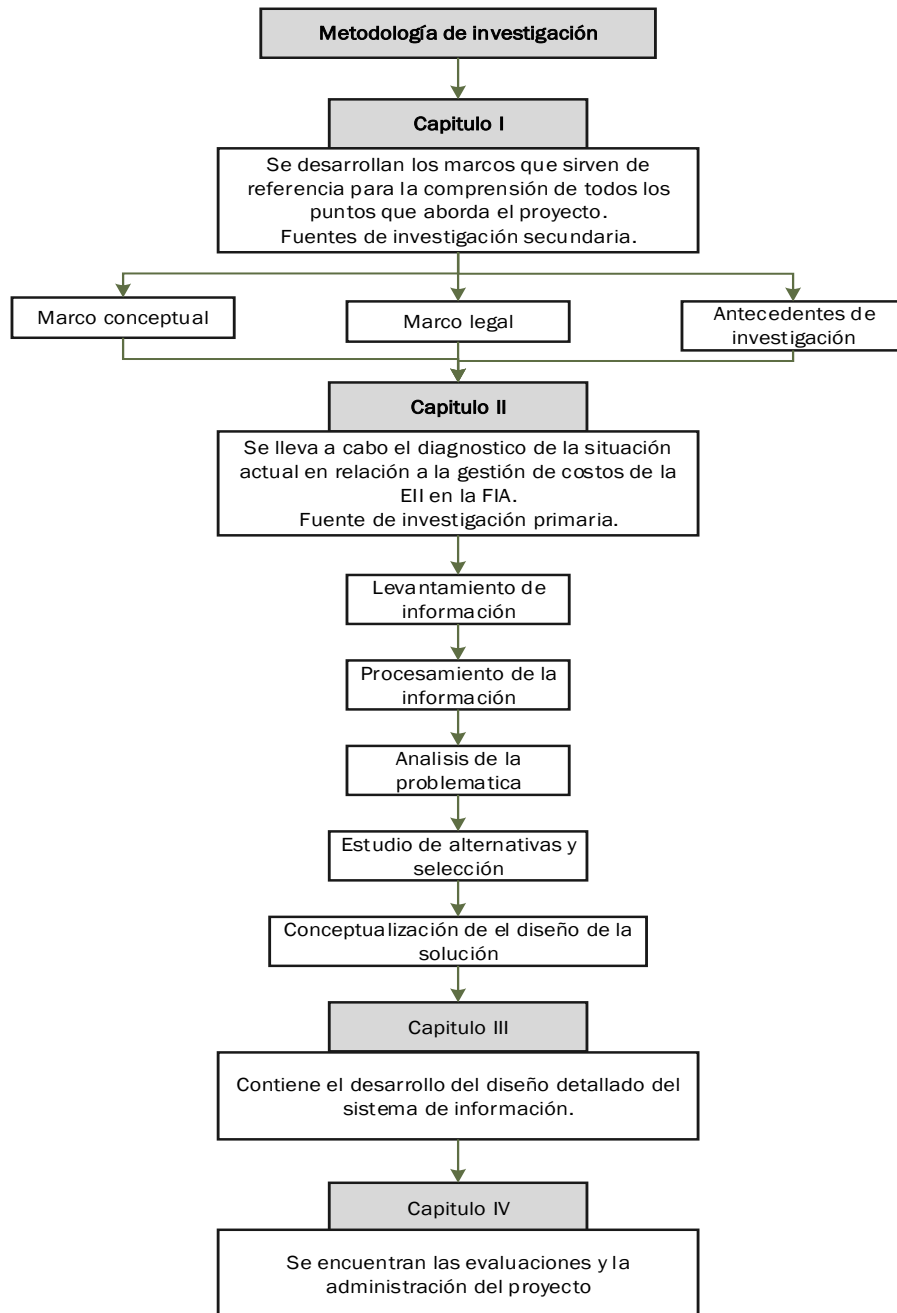


Ilustración 1. Metodología general del proyecto.

CAPITULO I

GENERALIDADES DEL PROYECTO

1. MARCO CONCEPTUAL.

1.1. Teoría de Sistemas.

Esta teoría surgió con los trabajos del biólogo alemán Ludwing Von Bertalanffy, publicados entre 1950 y 1968.

La teoría general de sistemas afirma que las propiedades de los sistemas no pueden separar sus elementos, ya que la comprensión de un sistema se da sólo cuando se estudian globalmente, involucrando todas las interdependencias de sus partes.

Se fundamenta en tres premisas:

- Los sistemas existen dentro de los sistemas.
- Los sistemas son abiertos.
- Las funciones de un sistema dependen de su estructura.

Definición de sistemas: Conjunto de diversos elementos que se encuentran interrelacionados y que se afectan mutuamente para formar una unidad.

El punto clave está constituido por las relaciones entre los diversos elementos del mismo; puede existir un conjunto de objetos, pero si estos no están relacionados no constituyen un sistema.

1.1.1. Características de los sistemas

- Propósito u objetivo. Las unidades u elementos, así como las relaciones, definen una distribución que trata de alcanzar un objetivo.
- Globalismo. Todo sistema tiene naturaleza orgánica; cualquier estímulo en cualquier unidad del sistema afectará a todas las demás unidades debido a la relación existente entre ellas.
- Entropía. Tendencia que tienen los sistemas al desgaste o desintegración, es decir, a medida que la entropía aumenta los sistemas se descomponen en estados más simples.
- Homeostasis. Equilibrio dinámico entre las partes del sistema, esto es, la tendencia de los sistemas a adaptarse con el equilibrio de los cambios internos y externos del ambiente.
- Equifinalidad. Se refiere al hecho que un sistema vivo a partir de distintas condiciones iniciales y por distintos caminos llega a un mismo estado final. No importa el proceso que reciba, el resultado es el mismo.

1.1.2. Clasificación de los sistemas.

- Sistemas naturales: Son los existentes en el ambiente.
- Sistemas artificiales: Son los creados por el hombre.
- Sistemas sociales: Integrados por personas cuyo objetivo tiene un fin común.

- Sistemas hombre-máquina: Emplean equipo u otra clase de objetivos, que a veces se quiere lograr la autosuficiencia.
- Sistemas abiertos: Intercambian materia y energía con el ambiente continuamente.
- Sistemas cerrados: No presentan intercambio con el ambiente que los rodea, son herméticos a cualquier influencia ambiental.
- Sistemas temporales: Duran cierto periodo de tiempo y posteriormente desaparecen.
- Sistemas permanentes: Duran mucho más que las operaciones que en ellos realiza el ser humano, es decir, el factor tiempo es más constante.
- Sistemas estables: Sus propiedades y operaciones no varían o lo hacen solo en ciclos repetitivos.
- Sistemas no estables: No siempre es constante y cambia o se ajusta al tiempo y a los recursos.
- Sistemas adaptativos: Reacciona con su ambiente mejora su funcionamiento, logro y supervivencia.
- Sistemas no adaptativos: tienen problemas con su integración, de tal modo que pueden ser eliminados o bien fracasar.
- Sistemas determinísticos: Interactúan en forma predecible.
- Sistemas probabilísticos: Presentan incertidumbre.
- Subsistemas: Sistemas más pequeños incorporados al sistema original.
- Supersistemas: sistemas extremadamente grandes y complejos, que pueden referirse a una parte del sistema original.

1.1.3. Elementos sistemáticos.

El sistema se constituye por una serie de parámetros, los cuales son:

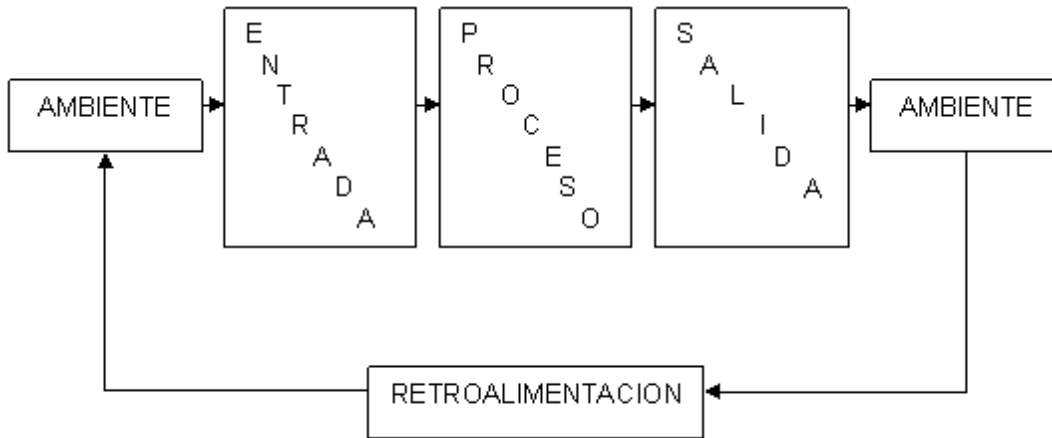


Ilustración 2. Elementos de un sistema.

- Entrada o insumo (input). Es la fuerza de arranque del sistema, suministrada por la información necesaria para la operación de éste.
- Salida o producto (output). Es la finalidad para la cual se reunirán los elementos y las relaciones del sistema.
- Procesamiento o transformador (throughput). Es el mecanismo de conversión de entradas en salidas.
- Retroalimentación (feedback). Es la función del sistema que busca comparar la salida con un criterio previamente establecido.
- Ambiente (environment). Es el medio que rodea externamente al sistema.

1.2. Teoría Burocrática de Max Weber

La burocracia está íntimamente ligada al surgimiento y desarrollo del Estado moderno. Para el padre de la Sociología Moderna Max Weber, la burocracia es central en su modelo de dominación política, el proceso de concentración de los medios administrativos va de la mano del proceso de burocratización del gobierno. De igual manera que el desarrollo del Estado moderno avanza en paralelo a la evolución de una economía monetaria.

El poder significa la probabilidad de imponer la propia voluntad, dentro de una relación social, aun contra toda resistencia y cualquiera que sea el fundamento de esa probabilidad.

Por dominación debe entenderse la probabilidad de encontrar obediencia a un mandato de determinado contenido entre personas dadas.

Por disciplina debe entenderse la probabilidad de encontrar obediencia para un mandato por parte de un conjunto de personas que, en virtud de actitudes arraigadas, sea pronta, simple y automática.

Max Weber relaciona estos tres conceptos de la siguiente manera: "El concepto de poder es sociológicamente amorfo. Todas las cualidades imaginables de un hombre y toda suerte de constelaciones posibles pueden colocar a alguien en la posición de imponer su voluntad

en una situación dada. El concepto de dominación tiene, por eso, que ser más preciso y sólo puede significar la probabilidad de que un mandato sea obedecido. El concepto de disciplina encierra el de una "obediencia habitual" por parte de las masas sin resistencia ni crítica."

La situación de dominación está unida a la presencia actual de alguien mandando eficazmente a otro, pero no está unida incondicionalmente ni a la existencia de un cuadro administrativo ni a la de una asociación; por el contrario, sí lo está ciertamente -por lo menos en todos los casos normales a una de ambas.

Una asociación se llama asociación de dominación cuando sus miembros están sometidos a relaciones de dominación en virtud del orden vigente.

Una asociación es siempre en algún grado asociación de dominación por la simple existencia de su cuadro administrativo. Sólo que el concepto es relativo. La asociación de dominación, en cuanto tal, es normalmente asociación administrativa. La peculiaridad de esta asociación está determinada por la forma en que se administra, por el carácter del círculo de personas que ejercen la administración, por los objetos administrados y por el alcance que tenga la dominación. Las dos primeras características dependen en gran medida de cuáles sean los fundamentos de legitimidad de la dominación.

Para Max Weber existen tres tipos puros de dominación legítima. El fundamento primario de su legitimidad puede ser:

1. De carácter carismático: que descansa en la entrega extracotidiana a la santidad, heroísmo o ejemplaridad de una persona y a las ordenaciones por ella creadas o reveladas (llamada) (autoridad carismática).
2. De carácter tradicional: que descansa en la creencia cotidiana en la santidad de las tradiciones que rigieron desde lejanos tiempos y en la legitimidad de los señalados por esa tradición para ejercer la autoridad (autoridad tradicional).
3. De carácter racional: que descansa en la creencia en la legalidad de ordenaciones estatuidas y de los derechos de mando de los llamados por esas ordenaciones a ejercer la autoridad (autoridad legal).

La dominación legal-racional se basa en normas establecidas por la asociación. La obediencia, dentro de este tipo de dominación, se debe no al superior como tal, sino a las normas que definen su autoridad. Por tanto, el dirigente debe orientar sus disposiciones por estas normas.

La dominación legal se caracteriza por estar sujeta a normas, contar con un cuadro administrativo escogido por el dirigente, existir una separación clara entre el cuadro

administrativo y los medios de administración, tener un sistema de jerarquía administrativa claro, que fije y regule las formas de resolver un problema o una queja (Weber, 1983).

La dominación burocrática es el tipo más puro de la dominación legal. Ésta se caracteriza por tener un cuadro administrativo compuesto por funcionarios con un respeto riguroso a los deberes de su cargo, con competencias fijadas estrictamente, seleccionados por la calidad de su formación profesional, con sueldo fijo, con una carrera de ascensos y promociones, con una estricta vigilancia de sus funciones y de su desempeño, y separados totalmente de los medios administrativos (Weber, 1983).

La dominación burocrática sustenta su autoridad en el saber y en estar sujeto a funciones establecidas por normas, aquí reside su racionalidad fundamental.

1.2.1. La organización burocrática.

La burocracia moderna opera según lo señala Weber a través de seis características principales de las organizaciones burocráticas. Las tres primeras características indican los principios y bases que determinan la burocracia como estructura administrativa. Las tres últimas características se refieren al perfil que debe tener el funcionario burocrático de acuerdo a las necesidades y los requerimientos de todo cargo administrativo.

1. Principio de las Atribuciones Oficiales Fijas.

Existe el principio de sectores jurisdiccionales estables y oficiales organizados en general normativamente, es decir, mediante leyes u ordenamientos administrativo.

- a) Las actividades normales exigidas por los objetivos de la estructura gobernada burocráticamente se reparten de manera estable como deberes oficiales.
- b) La autoridad que da las órdenes necesarias para la alternancia de esos deberes está repartida de manera estable y rigurosamente delimitada por normas referidas a los medios coactivos, físicos, sacerdotales o de otra especie, que pueden disponer los funcionarios.
- c) El cumplimiento normal y continuado de esos deberes, así como el ejercicio de los derechos correspondientes, es asegurado por un sistema de normas; sólo pueden prestar servicios aquellas personas que, según reglas generales, están calificadas para ello.

Estos tres elementos constituyen, en el gobierno público - y legal, la "autoridad burocrática". En el ámbito económico privado forman parte de la "administración" burocrática.

La burocracia sólo está del todo desarrollada en las comunidades políticas y eclesiásticas del Estado moderno; en el caso de la economía privada sólo lo está en las instituciones capitalistas más avanzadas.

2. Principio de la Jerarquía Funcional y de la Tramitación.

Los principios de jerarquía de cargos y de diversos niveles de autoridad implican un sistema de sobre y subordinación férreamente organizado, donde los funcionarios superiores controlan a los funcionarios inferiores. Este sistema permite que los gobernados puedan apelar, mediante procedimientos preestablecidos, la decisión de una repartición inferior a su autoridad superior.

Un alto desarrollo del tipo burocrático lleva a una organización monocrática de la jerarquía de cargos. El principio de autoridad jerárquica de cargos se da en cualquier estructura burocrática: en las estructuras estatales y eclesiásticas, en las grandes organizaciones partidarias y en las empresas privadas. Carece de importancia para la índole de la burocracia el que su autoridad se considere "privada" o "pública".

La plena realización del principio de "competencia" jurisdiccional en la subordinación jerárquica no implica -por lo menos en los cargos públicos que la autoridad "superior" esté simplemente autorizada a encargarse de los asuntos de la "inferior". Lo normal es, más bien, lo contrario. Una vez creado y luego de haber cumplido su misión, un cargo tiende a seguir existiendo y a ser desempeñado por otro titular.

3. Principio de la Administración del Cargo.

La administración del cargo moderno se funda en documentos escritos ("archivos") que se conservan en forma original o como proyectos. Existe, así, un personal de subalternos y escribas de toda clase. El conjunto de los funcionarios "públicos" estables, así como el correspondiente aparato de instrumentos y archivos, integran una "repartición"; esto mismo es lo que en la empresa privada se llama "oficina".

La organización moderna del servicio civil separa, en principio, la repartición del domicilio privado del funcionario y, generalmente, la burocracia considera a la actividad oficial como un ámbito independiente de la vida privada.

Los fondos y equipos públicos están separados de la propiedad privada del funcionario: En la actualidad se da tanto en las empresas públicas como en las privadas; en las privadas el principio alcanza incluso al empresario principal. La oficina del ejecutivo está, en principio, separada del hogar, y también lo están la correspondencia de negocios de la privada y el capital del negocio de las fortunas privadas. Estas separaciones son tanto más sólidas cuanto más arraigada se encuentra la práctica del tipo de administración empresarial moderna.

4. Administración Especializada.

Administrar un cargo, y administrarlo de manera especializada, implica, por lo general, una preparación cabal y experta. Esto se exige cada vez más del ejecutivo moderno y del empleado de las empresas privadas, así como se exige del funcionario público.

5. Capacidad Laboral.

Si el cargo está en pleno desarrollo, la actividad del funcionario requiere toda su capacidad laboral, aparte del hecho de que su jornada obligatoria en el despacho está, estrictamente fijada. Normalmente, esto es sólo producto de una prolongada evolución, tanto en los cargos públicos como en los privados. Anteriormente, en todas las situaciones, lo normal era lo contrario: las tareas burocráticas, se consideraban una actividad secundaria.

6. El Cargo Ajustado a Normas.

La administración del cargo se ajusta a normas generales, más o menos estables, más o menos precisas, y que pueden aprenderse. El conocimiento de estas normas es un saber técnico particular que posee el funcionario. Abarca la jurisprudencia, o la administración pública o de empresas. La naturaleza misma de la administración moderna de un cargo requiere el ajuste a normas.

Esta característica de la administración burocrática sugiere que el ejercicio del cargo es una actividad que puede aprenderse, ya que las normas bajo las cuales se realiza, pueden ser aprendidas de una forma más o menos estable

De acuerdo a Weber, la burocracia es un sistema de gobierno o control legal (en tanto que está sometido a reglas explícitas y generales). Es impersonal (es decir que, la autoridad va a quién tiene la capacidad de ejecutar ciertas funciones, determinado por criterios establecidos en relación al desempeño de la tarea y no en función de personas determinadas ya sea por tradición o carisma; sino que hace referencia a la meritocracia) eficiente, eficaz y perdurable (en la medida que distribuye y coloca funciones y poderes a los niveles adecuados de manera racional) y tiende a disminuir las desigualdades sociales (en la medida que por un lado distribuye autoridad y por el otro el acceso a esa autoridad y sus posibles privilegios no se transmiten de generación a generación).

1.2.2. El tipo de funcionario y su situación en la organización burocrática.

Un funcionario burocrático debe tener una alta formación profesional, debe ceñirse completamente a lo que exige su cargo y a las competencias que le otorgan las normas que obedece, tendrá una remuneración fija mensual a cargo del patrimonio de la asociación y nunca podrá apropiarse de los medios administrativos.

Referente a la posición que ocupa un funcionario en el sistema burocrático es necesario señalar cuatro señas de la identidad de éste, que se suman a sus características:

El funcionario pretende una “estimación social” frente al dominado en razón de su esfuerzo y sacrificio. Esta estimación se materializa en una posición social que puede ser protegida hasta por disposiciones penales (Weber, 1983).

La estima social del funcionario será mayor cuanto más se demande de expertos calificados por parte de la administración, y en tanto el funcionario procede de estratos sociales superiores. Por el contrario, la estima social será escasa cuando la exigencia de administradores expertos y la preeminencia de convenciones de status sea muy poca (Weber, 1977).

El carácter de no-elegido que debe tener el funcionario burocrático. Éste debe ser nombrado por una autoridad superior; si es elegido por los dominados se rompe el principio de

subordinación jerárquica, ya que contaría con una posición autónoma respecto de su superior. La consecuencia más grave de la elección de los funcionarios es que los que sean elegidos no tengan la calificación necesaria, afectando el funcionamiento de la organización (Weber, 1977).

La perpetuidad del cargo, que pretende que la posición del funcionario sea vitalicia. Esto garantiza un mayor grado de independencia, lo que no tiene porqué traducirse en un mayor status social; sin embargo, en esta pretensión de fortalecer el derecho al cargo, si dificulta la carrera de los funcionarios afanosos, los funcionarios preferirán depender de otros funcionarios (superiores) y no de los dominados, por tal motivo no tomarán su subordinación como un sufrimiento (Weber, 1983, p. 721).

“La expectativa de realizar una carrera dentro del orden jerárquico del servicio público” (Weber, 1977, p. 21). Esta expectativa, unida a la creciente pretensión de fortalecer el derecho al cargo y de mantener una seguridad económica que favorezca un status social privilegiado, acarrea que los cargos burocráticos sean considerados como “prebendas obtenidas por los que están cualificados en virtud de diplomas acreditativos” (Weber, 1983, p. 723).

En conclusión, el funcionario burocrático se encuentra en una posición privilegiada dentro de esta organización, por lo que hará todo lo posible por mantener dicha posición, evitando al máximo que la demanda de expertos disminuya, que su designación sea por elección de los dominados y que se vea afectada su seguridad económica.

El funcionario burocrático puede terminar cambiando su relación con el cargo, en vez de servir a éste, el cargo lo utilizará en su beneficio. Hasta dónde esto puede interpretarse como una apropiación de los medios administrativos, no es claro y, al parecer, no está resuelto por este autor.

Weber también enfatizó que la burocracia puede anquilosarse (quedar desfasada), dado que quienes tienen poder buscan preservarlo; y/o a carecer de flexibilidad, por ejemplo, cuando confronta casos individuales o especiales.

1.2.3. Consecuencias de la burocracia

Las consecuencias de la burocracia se pueden agrupar en socio-políticas y en económicas:

Dentro de las Socio-políticas se destaca que la burocracia es un recurso de poder valiosísimo para el que controle su aparato, por ser “el mejor instrumento de societalización de las relaciones de poder” (Weber, 1977, p. 79; Weber, 1983, p. 741). Contra las acciones organizadas y dirigidas por el aparato burocrático, no puede actuar ninguna acción de las masas o de la comunidad. En este sentido, la burocracia moderna se presenta como inexpugnable; sin embargo, el peligro radica en que, por el carácter impersonal del aparato y la necesidad objetiva del mismo, no es difícil controlarlo y hacerlo funcionar al servicio de cualquier interés.

Otra consecuencia socio-política de la burocracia es el auge del secreto en las relaciones al interior del aparato, con la única intención de aumentar la superioridad de sus miembros, los que se consideran profesionalmente informados (Weber, 1977, p. 92). La utilización del secreto oficial no permite que haya transparencia en los mecanismos burocráticos, aumentando el recelo y la desconfianza por parte de la sociedad.

En el orden económico, la burocracia favorece los intereses del sistema económico establecido en el Estado, sea capitalista o socialista. La burocracia se nutre de este sistema y a su vez lo sostiene, ya que éste también necesita, al igual que el Estado, de una estructura burocrática para lograr sus fines. No hay que olvidar que la burocracia no es más que un instrumento en el orden económico, por tanto, no hay que exagerar las implicaciones que tenga en dicho orden. Estas implicaciones son, en todo caso, mucho menos importantes que las que se tiene en el orden socio-político.

1.2.4. La Crítica de la Burocracia.

El propio Max Weber percibió que realmente no puede existir un tipo de organización ideal. Por tanto, la burocracia real será menos óptima y efectiva que su modelo ideal. Según Weber, se puede degenerar de las siguientes maneras:

- La jerarquía vertical de autoridad puede no ser lo suficientemente explícita o delineada, causando confusión y conflictos de competencia.
- Las competencias pueden ser poco claras y usadas contrariamente al espíritu de las reglas; en ocasiones el procedimiento en sí mismo puede considerarse más importante que la decisión o, en general, sus efectos.
- Nepotismo, corrupción, enfrentamientos políticos y otras degeneraciones pueden contrarrestar la regla de impersonalidad, pudiéndose crear un sistema de contratación y promoción no basado en méritos.
- Los funcionarios pueden eludir responsabilidades.
- La distribución de funciones puede ser inefectiva, produciendo excesiva actividad regulatoria, duplicación de esfuerzos y, en general, ineficiencia.

Incluso una burocracia no degenerada puede verse afectada por ciertos problemas:

- Sobreespecialización.
- Rigidez e inercia en los procesos, tomando decisiones con lentitud o siendo imposible aplicarlas al presentarse casos inusuales, e igualmente retrasando los cambios, evolución y adaptación de viejos procesos a nuevas circunstancias;
- Suposición de que el sistema es siempre perfecto y correcto por definición, provocando que su organización sea poco proclive al cambio y a la autocrítica;
- Poca estima por las opiniones disidentes;
- Creación de más y más reglas y procesos, creciendo su complejidad y disminuyendo su coordinación, facilitando la creación de reglas contradictorias.

1.3. Historia de la contabilidad.

La contabilidad es una actividad tan antigua como la propia Humanidad. En efecto, desde que el hombre es hombre, y aun mucho antes de conocer la escritura, ha necesitado llevar cuentas, guardar memoria y dejar constancia de datos relativos a su vida económica y a su patrimonio: bienes que recolectaba, cazaba, elaboraba, consumía y poseía; bienes que almacenaba; bienes que prestaba o enajenaba; bienes que daba en administración; etc.

Las primeras civilizaciones que surgieron sobre la tierra tuvieron que hallar la manera de dejar constancia de determinados hechos con proyección aritmética, que se producían con demasiada frecuencia y era demasiado complejos para poder ser conservados en la memoria. Así que recurrió a símbolos, a elementos gráficos, que años más tarde se transformaron en jeroglíficos y que en la actualidad en nuestra ya sistematizada contabilidad conocemos como rubros y cuentas. Hace 3,000 el hombre comienza a perfeccionar los signos y símbolos gráficos, pasando de los jeroglíficos egipcios y la escritura-babilónica, al primer alfabeto fenicio, luego al alfabeto griego y por último al abecedario latino.

En Egipto, los escribas (discípulos de los sacerdotes) se encargaron de llevar las cuentas a los faraones, dado que podrían anotar las tierras y bienes conquistados.

Así mismo los fenicios, hábiles comerciantes y mejores navegantes, desde 1,100 años antes de Cristo perfeccionaron los sistemas contables implementados por los egipcios y se encargaron de difundirlos.

En Atenas el senado ejercía la administración y control e la cosa pública, y los funcionarios que administraban los recursos rendían cuentas de su gestión.

En 1458 cuando Benedicto Cotrugli hace referencia al Término "partida doble" en el libro Della mercatura et del mercante perfecto donde indica que todo comerciante debe llevar tres libros: el mayor, con un índice, el diario y el borrador.

En 1494 Fray Luca Paciolo explica la partida doble y trata todo aquello relacionado con los registros contables de los comerciantes, del inventario, del borrador, del diario, del mayor, de las normas para transportar los totales al folio siguiente del mayor, asimismo incluye pautas a considerar para descubrir errores cometidos en las registraciones.

En la actualidad se produce grandes cambios económicos, originados, en los adelantos tecnológicos y en el aumento del comercio, que inciden en la contabilidad. La información ya no es utilizada únicamente por los dueños de la empresa, y otros usuarios se incorporan con sus necesidades bancarias.

Con el transcurrir de los tiempos la Contabilidad ha descubierto los diversos sistemas y métodos que se aplican hasta nuestros días, también debemos mencionar que la Contabilidad ha tenido una evolución acelerada debido a que el comercio se ha desarrollado enormemente sus fronteras gracias al avance de la ciencia y la tecnología que no podía estar ajena a esta evolución; los estudiosos y analistas de la Contabilidad coinciden en declarar que la Contabilidad a determinado tres periodos evolutivos que pasamos a detallar a continuación:

1.3.1. Periodo empírico.

Este periodo se manifiesta en el hecho de que, en los tiempos ancestrales, inclusive, Pre históricos de nuestra era los habitantes de la tierra descubren algunos hallazgos de vestigios humanos, hasta determinar un conocimiento exacto de su vida, mediante los documentos gráficos hallados en los lugares en que estos habitaban, así mismo se encontraron algunos gravados en piedras, como por ejemplo los integrantes de una familia, los animales que cazaban, los peces que lograban en los ríos, etc. Es decir, se estaba manifestando un criterio de Contabilidad en forma empírica o primitiva.

Luego del transcurso de esta etapa aparece el pueblo Fenicio, aproximadamente por los años 2,300 A. de J.C. con una marcada inclinación al Comercio que jamás pudo ser igualada por ninguno de los pueblos de la época. El mismo hecho de haber sido catalogado como los genios del comercio de la época antigua algunos tratadistas supone que utilizaron la Contabilidad, también en forma primitiva, a fin de poder controlar sus innumerables transacciones mercantiles.

Fue a partir del siglo XIII, en que se inicia el primer tipo de Contabilidad mediante cobros, gastos que lo usaron las personas dedicadas a las finanzas de aquella época. Este tipo de Contabilidad que es netamente de Caja también tiene su origen remoto, porque el único objetivo fue la anotación de los movimientos de dinero presentándose como una cuenta de Caja separada de cualquier clase de cuenta.

Analizando la realidad peruana, podemos afirmar que los antiguos pobladores peruanos, en el caso específico de los Incas, también tuvieron su forma muy especial de aplicar la Contabilidad, ya que ellos controlaban sus actividades de intercambio llamado "trueque", mediante el uso de los KIPUS, siendo en este caso el Contador de la época el denominado Kipucamayoc.

En este periodo la noción DEBE y HABER estaba ausente, es por eso que en el control de Caja que elaboraban lo mismo era consignar en el lado derecho o izquierdo, los gastos y cobros respectivos que realizaban.

1.3.2. Periodo de teneduría de libros.

Este periodo se inicia con la utilización de la Partida Doble, expresión que se usa hace aproximadamente cinco siglos, el cual está dividido en dos partes: DEBE y HABER, en la que se aplican principios matemáticos con la finalidad de hacer una suma de términos positivos y negativo, totalizando separadamente para luego restar de los totales que en resumen viene a ser una suma algebraica o saldo.

En el año 1494, el Monje Italiano Fray Lucas de Paciolo por primera vez alcanza al mundo entero la Partida Doble para ser aplicada a la Contabilidad que a fines del siglo XV, la Contabilidad era deducida del algebra, siendo él DEBE y el HABER expresiones matemáticas, que se expresan o relacionan con lo positivo y negativo transferidos a la Contabilidad, así por ejemplo el signo POR colocado antes del nombre de una cuenta esta deberá ser cargada determinándose por costumbre que debe ser anotada en el lado izquierdo; en tanto el signo A indica que la cuenta debe ser abonada y por lo tanto deberá ser reflejada en el lado derecho.

1.3.3. Periodo científico.

Nace conjuntamente con la Gran Revolución Industrial, cuando en el año de 1796 Inglaterra pone en funcionamiento la primera máquina a vapor con la cual se da un cambio trascendental en sus modos de producción gracias al transporte más fluido y por ende más adecuado.

Estos cambios que Inglaterra experimenta fueron tan marcados y profundos, en lo social y económico porque mueve al hombre de una vida tranquila hacia las fábricas. Todo este proceso de cambios hace que se dé con gran determinación el resurgimiento de las grandes fábricas en este caso de manera especial las textiles y esto permite que la Contabilidad despliegue esfuerzos, para lo cual los más famosos tratadistas Italianos de esta época han operado en la Contabilidad Europea una influencia considerable esforzándose por construir una teoría contable con cierta dosis científica, se presenta la necesidad de llevar la teoría económica a las empresas divulgando una nueva Contabilidad de acuerdo a los conceptos de la microeconomía porque las empresas ya necesitarían llevar un mayor control administrativo, análisis de sus cuentas, etc. Para ello nace la Contabilidad de Costos y Presupuestos, no ha sido otra cosa que un reconocimiento de la microeconomía por la Contabilidad puesto al servicio de la microeconomía.

Los expertos y estudiosos dedicados a la investigación contable se dividieron en grupos de ideas al igual que las escuelas filosóficas de la Partida Doble en su esencia a fin de llegar a conclusiones concretas y específicas que puedan prevalecer bajo argumentos sustentados.

1.4. Historia de la contabilidad de costos.

El surgimiento de la contabilidad de costos se ubica una época antes de la Revolución Industrial. Ésta, por la información que manejaba, tendía a ser muy sencilla, puesto que los procesos productivos de la época no eran tan complejos. Estos consistían en un empresario que adquiría la materia prima; luego ésta pasaba a un taller de artesanos, los cuales constituían la mano de obra a destajo; y después, estos mismos últimos eran los que vendían los productos en el mercado. De manera que a la contabilidad de costos sólo le concernía estar pendiente del costo de los materiales directos. Este sistema de costos fue utilizado por algunas industrias europeas entre los años 1485 y 1509. Hacia 1776 y los años posteriores, el advenimiento de la Revolución Industrial trajo a su vez las grandes fábricas, las cuales por el grado de complejidad que conllevaban crearon el ambiente propicio para un nuevo desarrollo de la contabilidad de costos. Y aunque Inglaterra fue el país en el cual se originó la revolución, Francia se preocupó más en un principio por impulsarla. Sin embargo, en las últimas tres décadas del siglo XIX Inglaterra fue el país que se ocupó mayoritariamente de teorizar sobre los costos.

En 1778 se empezaron a emplear los libros auxiliares en todos los elementos que tuvieran incidencia en el costo de los productos, como salarios, materiales de trabajo y fechas de entrega.

Aproximadamente entre los años 1890 y 1915, la contabilidad de costos logró consolidar un importante desarrollo, puesto que diseñó su estructura básica, integró los registros de los costos a las cuentas generales en países como Inglaterra y Estados Unidos, y se aportaron conceptos tales como: establecimientos de procedimientos de distribución de los

costos indirectos de fabricación, adaptación de los informes y registros para los usuarios internos y externos, valuación de los inventarios, y estimación de costos de materiales y mano de obra. Básicamente hasta acá, se podría decir que este enfoque de la contabilidad ejercía control sobre los costos de producción y registraba su información con base en datos históricos, pero a raíz de la integración que se dio entre la contabilidad general y la contabilidad de costos entre los años de 1900 y 1910, esta última pasó a depender de la general.

Luego de esto, entre los años de 1920 y 1930, época de la Gran Depresión en los EE.UU., y en los cuales la contabilidad se comenzaba a entender como una herramienta de planeación y control, lo cual demandaba la necesidad de crear nuevas formas para anticiparse a los simples hechos económicos históricos, surgen los costos predeterminados y los costos estándar.

Posterior a la gran depresión se comienza a dar gran preponderancia a los diferentes sistemas de costos y a los presupuestos, pues ya se ven como una herramienta clave en la dirección de las organizaciones. Entre las razones que evidencian este nuevo auge se encuentran:

- El desarrollo de los ferrocarriles.
- El valor de los activos fijos utilizados por las empresas que hicieron aparecer la necesidad de controlar los costos indirectos.
- El tamaño y la complejidad de las empresas y por consiguiente las dificultades administrativas a las que se enfrentaban.
- La necesidad de disponer de una herramienta confiable que les permitiera fijar los precios de venta.

Luego en 1953 el norteamericano AC. LITTELTON en vista del crecimiento de los activos fijos definía la necesidad de amortizarlos a través de tasas de consumo a los productos fabricados como costos indirectos; después en 1955, surge el concepto de contraloría como medio de control de las actividades de producción y finanzas de las organizaciones; y un lustro después, el concepto de contabilidad administrativa pasa a ser una herramienta del análisis de los costos de fabricación y un instrumento básico para el proceso de la toma de decisiones. Para ese entonces, e incluso hasta antes de 1980, las empresas industriales consideraban que sus procedimientos de acumulación de costos constituían secretos industriales, puesto que el sistema de información financiera no incluía las bases de datos y archivos de la contabilidad de costos. Indiscutiblemente, esto se tradujo en un estancamiento para la contabilidad de costos con relación a otras ramas de la contabilidad. Sin embargo, cuando se comprobó que su aplicación producía beneficios, su situación cambió. Y todo fue gracias a que en 1981 el norteamericano HT. JHONSON resaltó la importancia de la contabilidad de costos y de los sistemas de costos, al hacerlos ver como una herramienta clave para brindarle información a la gerencia sobre la producción, lo cual implicaba existencia de archivos de costos útiles para la fijación de precios adecuados en mercados competitivos.

Es así como han surgido los actuales sistemas de costeo, y mientras más avance y cambie el sistema organizacional y los sistemas de producción se implementarán nuevas metodologías y herramientas de medición y control de los costos.

1.5. Definiciones.

La aclaración de conceptos a través de sus definiciones se vuelve relevante para el establecimiento de un límite referencial del tema, aportando una mejor comprensión del mismo. Para tener una mejor interpretación de los conceptos de costos, se debe de entender que la Universidad de El Salvador es una institución de servicios educativos. Establecer los costos del servicio es uno de los principales desafíos para muchas organizaciones que realizan esta actividad, por tanto, es primordial entender claramente que es una empresa de servicios:

1.5.1. Servicios.

El término servicio es conceptualizado por diversos expertos:

- Stanton, Etzel y Walker, definen los servicios como “actividades identificables e intangibles que son el objeto principal de una transacción ideada para brindar a los clientes satisfacción de deseos o necesidades”.
- Para Richard L. Sandhusen: “Los servicios son actividades, beneficios o satisfacciones que se ofrecen en renta o a la venta, y que son esencialmente intangibles y no dan como resultado la propiedad de algo”.
- El Servicio Según Kotler Phillip: “Un servicio es todo acto o función que una parte puede ofrecer a otra, que es esencialmente intangible y no da como resultado ninguna propiedad. Su producción puede o no (...) vincularse a un producto físico.”

Teniendo en cuenta las anteriores propuestas, se plantea la siguiente definición de servicios:

“Los servicios son actividades identificables, intangibles y perecederas que son el resultado de esfuerzos humanos o mecánicos que producen un hecho, un desempeño o un esfuerzo que implican generalmente la participación del cliente (estudiantes) y que no es posible poseer físicamente, ni transportarlos o almacenarlos, pero que pueden ser ofrecidos en renta o a la venta; por tanto, pueden ser el objeto principal de una transacción ideada para satisfacer las necesidades o deseos de los clientes”

Características de los servicios.

Los servicios que tienen como finalidad responder y satisfacer las necesidades del cliente, tiene las siguientes particularidades:

- Intangibilidad: Los servicios son intangibles a diferencia de los productos físicos, los servicios no se pueden ver, degustar, tocar, escuchar u oler antes de comprarse.
- Inseparabilidad: Los servicios por lo regular se producen y consumen simultáneamente.
- Variabilidad: Puesto que los servicios dependen de quien los presta y de donde se prestan, son muy variables.
- Imperdurabilidad: Los servicios no pueden almacenarse. El hecho de que los servicios sean imperdurables no es un problema cuando la demanda es constante, si la demanda fluctúa, las empresas de servicios tienen problemas.

1.5.2. Empresas de servicios.

Teniendo la claridad de lo que es un servicio, la siguiente pregunta es: ¿Qué es una empresa que se dedica a los servicios?, Charles Hornegren, afirma que: “Una empresa de servicios es aquella que a través de diferentes procesos que implican una serie de actividades es capaz de ofrecer o prestar un servicio específico o bien servicios integrados.”

Características de las empresas de servicios.

Poseen ciertas características y particularidades, que en algunos casos dificultan su análisis:

- El recurso humano es el principal insumo que se utiliza para proporcionar el servicio, y su cálculo mayormente se establece por el número de horas y tarifa horaria. La mano de obra directa permite estimar los costos indirectos que se atribuyan o se asigne para alcanzar el costo del servicio.
- El producto que se ofrece es intangible, el insumo principal es la venta de información o la realización de alguna actividad física o administrativa a favor del cliente (estudiante). El producto final se resume en un reporte, donde el costo del papel es insignificante en comparación al valor agregado que tiene intrínsecamente la información que contiene.
- Por lo general se adecúa a un sistema de costos por órdenes, o por procesos.

Categorías de las empresas de servicios.

En este tipo de empresas pueden identificarse dos categorías:

1. Empresas orientadas a prestar un servicio específico.
2. Empresas orientadas a prestar servicios integrados.

Las empresas que prestan servicio específico por lo general están orientadas a ofrecer un servicio a los consumidores de una manera permanente.

Las empresas orientadas a prestar servicios integrados se caracterizan por ofrecer servicios complementarios entre sí, para satisfacer necesidades más complejas de los clientes.

Aquellas empresas que poseen un alto volumen de servicios ofrecidos, por lo general aquellas que ofrecen servicios integrados, pueden utilizar un sistema de costos por proceso.

Clasificación de empresas de servicios.

La clasificación de las empresas de servicios obedece a distintos enfoques:

- Empresas intensivas en capital intelectual: El recurso primordial para la realización del servicio es el conocimiento.
- Empresa intensiva en capital humano: En este tipo de organización se requiere una fuerte inversión de hora-hombre para que el servicio se realice.
- Empresa intensiva en capital financiero: En este tipo de organización el servicio es provisto gracias a una inversión fuerte en capital.

Áreas en la organización de las empresas de servicios.

- Por lo general las instituciones de servicios se identifican en tres áreas:
- El área de operación, en muchas empresas como bancos, hoteles, instituciones educativas y hospitales, es usar la mano de obra, materiales y recursos de la tecnología para satisfacer las necesidades de los clientes.
- El área de soporte: varía con el tipo de empresa dependiendo el servicio que se ofrece.
- El área de mercadotecnia y ventas son relevantes en este tipo de empresas, debido a que a través de ellos se contacta al cliente, se promueve el servicio y se desarrollan nuevos servicios.

1.5.3. Empresas de servicios educativos.

Para continuar esta secuencia es necesario aclarar que la diferencia de una empresa de servicios a otra, radica en gran parte por su objetivo, para el caso, las empresas de servicios educativos, comprenden el conjunto de normas jurídicas, los programas curriculares, la educación por niveles y grados, la educación no formal, la educación informal, los establecimientos educativos, las instituciones sociales (estatales o privadas) con funciones educativas, culturales y recreativas, los recursos humanos, tecnológicos, metodológicos, materiales, administrativos y financieros, articulados en procesos y estructuras para alcanzar los objetivos de la educación y aprendizaje.

1.5.4. Contabilidad.

Teniendo en cuenta estos conceptos, se define la contabilidad como la disciplina encargada de la sistematización, análisis, interpretación y presentación, mediante estados contables, de la información financiera de una empresa u organización, sea pública o privada, para estudiar, medir y analizar su patrimonio, así como para determinar su situación económica y financiera.

1.5.5. Contabilidad Gubernamental.

Para entender el término de contabilidad gubernamental, se definen las palabras que componen este término:

- Contabilidad es fruto de la suma de varios componentes latinos: el prefijo “con-”; el verbo “putare”, que significa “calcular”; la partícula “-bilis”, que es equivalente a “que puede”; y el sufijo “-dad”, que se usa para indicar “cualidad”.
- Gubernamental, por otra parte, es fruto de la unión de tres elementos latinos: el verbo “gubernare”, que significa “gobernar”; el sufijo “-al”, que se emplea como sinónimo de “relativo a”; y el sufijo “-mento”, que indica “instrumento”.

La contabilidad gubernamental, por lo tanto, es el tipo de contabilidad que registra las operaciones financieras de las entidades y dependencias de la administración pública.

Todos los eventos económicos cuantificables que afecten al Estado forman parte del interés de la contabilidad gubernamental.

A través de la contabilidad gubernamental, los dirigentes a cargo de la conducción del Estado deben rendir cuentas a los organismos competentes para mostrar cómo administran el dinero público.

En concreto, se puede establecer que son varios los usuarios de la contabilidad gubernamental. Así, entre aquellos se encuentran el poder legislativo, los inversionistas, los analistas económicos, los acreedores, los proveedores de recursos, los analistas financieros o las agencias internacionales, por ejemplo.

Asimismo, hay que tener en cuenta que cuando se habla de este tipo de contabilidad se hace imprescindible determinar que su estructura se encuentra delimitada por tres elementos, que son el principio de legalidad, los principios básicos de contabilidad gubernamental y las reglas particulares en base al criterio prudencial.

De igual manera, la contabilidad gubernamental es una herramienta imprescindible para la elaboración del presupuesto. Aunque depende de cada constitución, lo más habitual es que el presupuesto sea sometido a debate parlamentario. La información que permite defender o criticar el presupuesto procede de los balances ofrecidos por la contabilidad gubernamental.

Es importante destacar que la contabilidad gubernamental está regida por diversas leyes y regulada por varias instituciones. La intención es que el gobierno de turno no aproveche su posición para utilizar los fondos estatales según su conveniencia e intereses, sino que la gestión financiera sea transparente.

Características.

Entre las características fundamentales que tiene que poseer la contabilidad gubernamental se encuentran las siguientes:

- Integralidad del registro y cobertura del mismo.
- Uniformidad.
- Centralización normativa.
- Marco doctrinario.
- Descentralización operativa.
- Control contable de los bienes.
- Funcionamiento de manera integrada con otros sistemas.
- Estructuración basada, entre otras cosas, en el flujo de datos.

Principios de la contabilidad gubernamental.

1. Equidad. - Los estados financieros deben prepararse de modo que reflejen con equidad los distintos intereses en juego en una entidad dada.
2. Entidad contable. - Los estados financieros se refieren a entidades económicas específicas, que son distintas al dueño o dueños de la misma.

3. Empresa en marcha. - Se presume que no existe un límite de tiempo en la continuidad operacional de la entidad económica y por consiguiente las cifras expresadas no están reflejadas a sus valores de realización.
4. Bienes económicos. - Los estados financieros se refieren a hechos, recursos y obligaciones económicas susceptibles de ser valorizados en términos monetarios.
5. Moneda. - La contabilidad se mide en términos monetarios, lo que permite reducir todos sus componentes heterogéneos a un común denominador.
6. Período de tiempo. - (periodo contable). - Los estados financieros resumen la información relativa a períodos determinados de tiempo, los que son conformados por el ciclo normal de operaciones de la entidad, requerimientos legales u otros.
7. Devengado. - Se deben tomar en consideración todos los recursos y obligaciones del período, hayan sido o no percibidos o pagados, de manera de que los costos y los gastos puedan ser debidamente relacionados.
8. Realización. - Los resultados económicos sólo deben computarse cuando sean realizados, o sea, cuando la operación que la origina queda perfeccionada desde el punto de vista de la legislación o prácticas comerciales aplicables y se hayan ponderado los riesgos inherentes a tal operación.
9. Costo histórico. - El registro de las operaciones se basa en costos históricos (producción, adquisición o canje). Ejemplo: mercaderías.
10. Objetividad. - los cambios en activos, pasivos y patrimonio deben ser contabilizados tan pronto sea posible medir esos cambios objetivamente.
11. Criterio prudencial. - Ante dos o más alternativas debe escogerse la más conservadora. Este criterio de aplicación debe ser además comprobable.
12. Significación o importancia relativa. - Se debe actuar con sentido práctico. (económico). Frente a situaciones que no en cuadren con los principios y normas aplicables, pero cuyo efecto no distorsione los estados financieros considerados en su conjunto.
13. Uniformidad. - Los procedimientos de cuantificación utilizados deben ser uniformemente aplicados de un período a otro. Caso contrario, deberá informarse de este hecho y su efecto.
14. Contenido de fondo por sobre la forma. - La contabilidad pone énfasis en el contenido económico de los eventos, aun cuando la legislación puede requerir un tratamiento diferente.
15. Dualidad económica. -
16. Partida doble
17. Los recursos tienen su contrapartida en las fuentes que constituyen los pasivos contraídos.
18. Relación fundamental de los estados financieros. - O complemento de los estados financieros, los cuales deben informarse en forma integral mediante un estado de situación financiera y un estado de cuentas de resultados.
19. Objetivos generales de la información financiera. - Está destinada básicamente a servir las necesidades comunes de todos los usuarios.
20. Exposición. - Los estados financieros deben contener toda la información y discriminación básica y adicional que sea necesaria para una adecuada interpretación de la situación financiera y de los resultados económicos.

1.5.6. Normas Internacionales de Información Financiera.

Son las normas contables emitidas por el Consejo de Normas Internacionales de Contabilidad (IASB, por sus siglas en inglés) con el propósito de uniformizar la aplicación de normas contables en el mundo, de manera que sean globalmente aceptadas, comprensibles y de alta calidad. Las NIIF permiten que la información de los estados financieros sea comparable y transparente, lo que ayuda a los inversores y participantes de los mercados de capitales de todo el mundo a tomar sus decisiones.

1 presentación de estados financieros	29 información financiera en economías hiperinflacionarias
2 inventarios	31 participaciones en negocios conjuntos
7 estado de flujos de efectivo	32 instrumentos financieros: Presentación
8 políticas contables, cambios en las estimaciones contables y errores	33 ganancias por acción
10 hechos ocurridos después del período sobre el que se informa	34 información financiera intermedia
11 contratos de construcción	36 deterioro del valor de los activos
12 impuesto a las ganancias	37 provisiones, pasivos contingentes y activos contingentes
16 propiedad, planta y equipo	38 activos Intangibles
17 arrendamientos	39 instrumentos financieros: reconocimiento y medición
18 ingresos de actividades ordinarias	40 propiedades de inversión
19 beneficios a los empleados	41 agricultura
20 contabilización de las subvenciones del gobierno e información a revelar sobre ayudas gubernamentales	
21 efecto de las variaciones en las tasas de cambio de la moneda extranjera	
23 costos por préstamos	
24 información a revelar sobre partes relacionadas	
26 contabilización e información financiera sobre planes de beneficio por retiro	
27 estados financieros consolidados y separados	
28 inversiones en asociadas	

1.5.7. Costos.

El Costo Para Paul Samuelson; "Costo es la suma de erogaciones en que incurre una persona física o moral para la adquisición de un bien o de un servicio, con la intención de que genere ingresos en el futuro."

Así mismo, Juan García Colín en su libro "Contabilidad de Costos" define el costo como: "el valor monetario de los recursos que se entregan o prometen entregar a cambio de bienes o servicios que se adquieren".

En muchas ocasiones suele utilizarse costo y gasto como sinónimos, sin embargo, esto es incorrecto, el gasto según Jaime Díaz Santana en su libro "Costos Industriales sin Contabilidad", expresa que: "Al importe monetario de los bienes y servicios consumidos durante un periodo, independientemente de que la compra de los mismos haya sido en efectivo o a crédito, se le denomina gasto."

El Gasto, también es definido como: "Un costo que ha producido un beneficio y que ha expirado", según el planteamiento de Polimeni, Fabozzi & Adelberg, en su libro "Contabilidad de Costo, Conceptos y Aplicaciones para la Toma de Decisiones Gerenciales".

Cashin, en su obra "Fundamentos y Técnicas de Contabilidad de Costos", diferencia a los costos de los gastos de la siguiente manera: "Un costo se define como los beneficios sacrificados para obtener bienes y servicios, mientras que un gasto se define como un costo que ha producido un beneficio y que ya no es vigente.

Para razones de simplificar conceptos de costo y gasto, se deben apreciar en el contexto de una institución de servicios educativos, definiéndolos de la siguiente manera:

- Costo: Son todos los recursos necesarios (personal, materiales, equipos, edificios, generales) que son consumidos por las áreas operativas para la prestación del servicio educativo.
- Gasto: Son todos los recursos necesarios (personal, materiales, equipos, edificios, generales) que son consumidos por las áreas administrativas.

De la misma forma, es necesario definir los siguientes términos que son elementales y que están implícitos en la prestación de servicios:

- Recurso: Elemento que es aplicado o utilizado para realizar actividades.
- Tarea: Labor o trabajo que es realizado por alguien y que debe hacerse en tiempo limitado.
- Actividad: Función o tarea que ocurre en el tiempo y tiene un resultado conocido.
- Operación: Son todas aquellas actividades que tienen relación con las áreas de una organización, y que generan el producto o servicio que se ofrece a los clientes.
- Proceso: Secuencia lógica de tareas relacionadas que utilizan recursos organizacionales para proporcionar un producto o servicio a clientes internos o externos.

Clasificación de costos.

Los costos pueden clasificarse de acuerdo con el enfoque que se les dé; por lo tanto, existe un gran número de clasificaciones:

- Según su identificación:
 - a) Costos directos: Son aquellos costos que se pueden identificar o cuantificar plenamente con los productos terminados o áreas específicas.
 - b) Costos indirectos: Son aquellos costos que no se pueden identificar o cuantificar plenamente con los productos terminados o áreas específicas.
- Según el periodo en que se llevan al estado de resultados:
 - a) Costos del producto o costos inventariables (costos): Son aquellos costos que están relacionados con la función de producción. Estos costos se incorporan a los inventarios de: materias primas, producción en proceso y artículos terminados y se reflejan como activo circulante dentro del balance general. Los costos del producto se llevan al estado de resultados, cuando y a medida que los productos elaborados se venden, afectando el renglón costo de los artículos vendidos.
 - b) Costos del periodo o costos no inventariables (gastos): Son aquellos costos que se identifican con intervalos de tiempo y no con los productos elaborados. Se relacionan con las funciones de venta y administración: se llevan al estado de resultados en el periodo en el cual se incurren.
- Según su comportamiento:
 - a) Costos fijos: Son aquellos costos que permanecen constantes en su magnitud dentro de un periodo determinado, independientemente de los cambios registrados en el volumen de operaciones realizadas.
 - b) Costos variables: Son aquellos costos cuya magnitud cambia en razón directa al volumen de las operaciones realizadas.
 - c) Costos semifijos, semivariables o mixtos: Son aquellos costos que tienen elementos tanto fijos como variables.
- Según el momento en que se determinan los costos:
 - a) Costos históricos: Son aquellos costos que se determinan con posterioridad a la conclusión del periodo de costos.
 - b) Costos predeterminados: Son aquellos costos que se determinan con anterioridad al periodo de costos o durante el transcurso del mismo.
- De acuerdo con la función en que se incurren:
 - a) Costos de operación: son los costos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento.
 - b) Gastos de administración: Son erogaciones que se originan en el área administrativa.
- Según el grado de controlabilidad que ocurren en los costos:
 - a) Costos controlables: Son aquellas decisiones que permiten su dominio o gobierno por parte de un responsable. Es decir, una persona, a determinado nivel, tiene autoridad para realizarlos o no.
 - b) Costos no controlables: Son aquellas decisiones que no tienen autoridad sobre los costos en que ese incurre y no existe la posibilidad de su manejo por parte de un nivel de responsabilidad determinado (costo del empleado, depreciación

del equipo de la planta, el costo de la depreciación fue tomada por la alta gerencia).

En un ente económico, para determinar de una manera razonable los costos incurridos en la fabricación de productos o bienes para la venta, en la prestación de servicios a terceros o en el desarrollo de actividades internas y propias, es necesario la implementación un sistema de costeo, de tal forma que estos costos sirvan de herramienta administrativa en el mejoramiento de la organización y en una toma oportuna de decisiones.

Costos en empresas de servicios.

El reconocimiento de los costos derivados de la prestación de servicios de actividades ordinarias requiere cierta técnica y procedimiento, para lo cual se debe tomar en cuenta todos los desembolsos como: personal, insumos y otros recursos utilizados para brindar dicho servicio, que se caracteriza por ser intangible y de consumo inmediato.

La existencia de un consumo inmediato en las empresas de servicios, por lo general, implica que el cliente participe en el proceso de transformación, generándose de esta forma un elevado uso de mano de obra directa por parte de la empresa prestadora del servicio.

Debemos también conocer el Objeto de Costo, que se define como: un elemento, ítem o servicio final para el cual se desea una acumulación de costos, es decir es todo aquello a los que queremos medir su costo provisional o final. Los objetivos finales de costos son los productos o servicios que una empresa suministra a sus clientes, (estudiantes).

La información requerida por la administración, para evaluar y controlar los costos de los procesos productivos o de servicios, depende de la clasificación de costos.

1.5.8. Sistemas de Costeo.

Una precisión necesaria de formular al inicio del tema de costos, es la de que los cálculos de costos es una función útil en casi toda actividad medible, de cualquier tipo (industrial o social), que se practica con fines informativos de comparación con otros costos para conocer la composición del costo o lograr mayor eficiencia en el empleo de los recursos aplicados

Es común advertir el uso de la expresión "contabilidad de costos" como sinónimo de "sistema de costos" y ello podría ser aceptado hace algunos años, pero ya no lo es. Era válida la sinonimia cuando los sistemas de costos existían sólo para fines contables: tenían su razón de ser sólo para la contabilidad de costos. Hoy día la cosa es al revés: la contabilidad de costos es un subsistema dentro del sistema de costos. Pero es también - como se sabe- un subsistema dentro de la contabilidad general.

Pero, ¿Qué es un sistema?, suele ser definido comúnmente, como un conjunto ordenado de normas y procedimientos que regulan el funcionamiento de un grupo o colectividad; aunque debe aclararse que al igual que otros conceptos no es la única forma de definirlo.

Entonces, como se menciona anteriormente, un subsistema no es más que es un sistema que es parte de otro sistema mayor que lo contiene. En otras palabras, un subsistema es un conjunto de elementos interrelacionados que, en sí mismo, es un sistema, pero a la vez

es parte de un sistema superior. Un sistema puede estar constituido por múltiples componentes y subsistemas.

Habiendo aclarado este punto, la contabilidad de costos actualmente, es un subsistema dentro de otros sistemas, que para el caso son el sistema de costos y la contabilidad general, sirve a ambos:

- A la contabilidad general: porque le da la información analítica de las "cuentas de control" o "cuentas madre" vinculadas a todo proceso de costeo; para poder hacer transferencias entre cuentas; anticipa o difiere costos; activa o consume costos expirados; efectúa provisiones o provisiones; etc.
- Al sistema de costos: porque le brinda los datos de los costos incurridos en cada sector o actividad; le proporciona pautas para medir el comportamiento de los costos ante cambios en el nivel de actividad; le permite calcular el costo de cada decisión; le permite presupuestar costos; etc.

La contabilidad de costos, siendo todo lo aplicado al cálculo de costos, implica el registro sistemático de los costos y emisión de informes; requiere, en definitiva, el ordenamiento sistemático para la recolección de los datos de medición y su registro, el procesamiento y la emisión de informes.

Un sistema de contabilidad de costo tendrá siempre implícitas múltiples fórmulas de cálculo de costos; pero, el cálculo de costos no necesariamente supone un sistema de contabilidad de costo.

Los sistemas de costeo son subsistemas de la contabilidad general los cuales manipulan los detalles referentes al costo total de fabricación. La manipulación incluye, clasificación, acumulación, asignación, y control de datos, para lo cual se requiere un conjunto de normas contables, técnicas y procedimientos de acumulación de datos tendentes a determinar el costo unitario del producto. (Sinisterra, 1997).

El objetivo de un sistema de contabilidad de costos o sistema de costeo es: Acumular los costos de los productos o servicios. La información del costo de un producto o servicio es usada por los gerentes para establecer los precios del producto, controlar las operaciones, y desarrollar estados financieros. También, el sistema de costeo mejora el control proporcionando información sobre los costos incurridos por cada departamento de manufactura o proceso.

Dadas las características y ventajas de los sistemas de costeo, es posible su implantación en toda organización que ejecuta actividad económica generadora de bienes y servicios, como empresas de extracción (agropecuarias, mineras, etc.), transformación y comerciales (Pérez, 1996).

Existen sistemas de costeo los cuales han sido utilizados tradicionalmente como los sistemas por órdenes específicas y por procesos, sistemas históricos y predeterminados,

sistemas variable y absorbente; éstos pueden ser combinados, rediseñados, complementados y/o adaptados a las necesidades y características específicas de cada organización.

A continuación, se exponen breves conceptos de los mencionados sistemas.

- Los sistemas por órdenes específicas son aquellos en los que se acumulan los costos de la producción de acuerdo a las especificaciones del cliente. De manera que los costos que demandan cada orden de trabajo se van acumulando para cada trabajo (Sinisterra, 1997), siendo el objeto de costos un grupo o lote de productos homogéneos o iguales, con las características que el cliente desea.
- Los sistemas por proceso son aquellos donde los costos de producción se acumulan en las distintas fases del proceso productivo, durante un lapso de tiempo. En cada fase se debe elaborar un informe de costos de producción, en el cual se reportan todos los costos incurridos durante un lapso de tiempo; los costos de producción serán traspasados de una fase a otra, junto con las unidades físicas del producto y el costo total de producción se halla al finalizar el proceso productivo – última fase -, por efecto acumulativo secuencial.
- Los sistemas de costeo históricos, son los que acumulan costos de producción reales, es decir, costos pasados o incurridos; lo cual puede realizarse en cada una las órdenes de trabajo o en cada una de las fases del proceso productivo.
- Los sistemas de costeo predeterminados, son los que funcionan a partir de costos calculados con anterioridad al proceso de fabricación, para ser comparados con los costos reales con el fin de verificar si lo incorporado a la producción ha sido utilizado eficientemente para un determinado nivel de producción, y tomar las medidas correctivas (Neuner, 1998).
- Los sistemas de costeo absorbente son los que consideran y acumulan todos los costos de producción, tanto costos fijos (1) como costos variables (2), éstos son considerados como parte del valor de los productos elaborados, bajo la premisa que todos los costos son necesarios para fabricar un producto (Backer, 1997).
- Los Sistemas de Costeo Variables son los que considera y acumula sólo los costos variables como parte de los costos de los productos elaborados, por cuanto los costos fijos sólo representan la capacidad para producir y vender independientemente que se fabrique (Backer, 1997).

Cuando las empresas se proponen a mejorar constantemente, en cuanto a productividad, reducción de costos y fabricación de bienes y servicios más atractivos y con ciclos de vida más cortos, los sistemas de costeo tradicionales se tornan obsoletos dado que los mismos se limitan a determinar correctamente el costo de los productos, para valorar inventarios, costear productos vendidos y calcular utilidades. Por ello se han desarrollado, en las últimas décadas, varios sistemas de costeo, como el costeo basado en actividades, sistemas de costos de calidad, costeo por objetivos, costeo kaizen, y el costeo backflus, los cuales acumulan los costos de tal manera que facilitan la adopción de medidas o acciones encaminados a la mejora continua y a la reducción de costos.

- El sistema de costeo basado en actividades (ABC). Este sistema parte de la diferencia entre costos directos y costos indirectos, relacionando los últimos con las actividades que se realizan en la empresa. Las actividades se plantean de tal forma

que los costos indirectos aparecen como directos a las actividades, desde donde se les traslada a los productos (objeto de costos), según la cantidad de actividades consumidas por cada objeto de costos. De esta manera, el costo final está conformado por los costos directos y por los costos asociados a ciertas actividades, consideradas como las que añaden valor a los productos (Sáez, 1997).

- Los sistemas de costos de calidad son los que cuantifican financieramente los costos de calidad de la organización agrupados en costos de cumplimiento y de no cumplimiento, para facilitar a la gerencia la selección de niveles de calidad que minimicen los costos de la misma (Shank, 1998). El costeo por objetivo es una técnica que parte de un precio meta y de un nivel de utilidad planeada, que determinan los costos en que debe incurrir la empresa por ofrecer dicho producto, costo meta ($\text{Costo meta} = \text{Precio meta} - \text{Utilidad deseada}$). De esta manera se intenta ofrecer un producto de calidad -satisfacción de las necesidades del cliente- y además ofrecer un precio que le asegure la demanda.
- El costeo Kaizen es una técnica que plantea actividades para el mejoramiento de las actividades y la reducción de costos, incluyendo cambios en la forma en la cual la empresa manufactura sus productos, esto lo hace mediante la proyección de costos a partir de las mejoras propuestas, las cuales deben ser alcanzadas tal como un control presupuestal (Gayle, 1999).
- El sistema de costeo backflus, es un sistema de contabilidad de costos condensado en el que no se registran los costos de producción incurridos a medida que la misma se traslada de una fase a otra, sino que los costos incurridos en los productos se registran cuando los mismos estén finalizados y/o vendidos (Gayle, 1999).

Elementos del costo de servicios.

- Costos directos: Los que pueden identificarse específicamente en la unidad.
- Costos indirectos: No puede identificarse en la unidad.
- Costos operacionales: Los costos en que incurre un sistema ya instalado o adquirido durante su vida útil, con objeto de realizar los procesos de producción, se denominan costos de operación, e incluyen los necesarios para el mantenimiento del sistema.

Dentro de los costos de operación más importantes tenemos los siguientes:

- a) Gastos técnicos y administrativos. Son aquellos que representan la estructura ejecutiva, técnica y administrativa de una empresa, tales como, jefes de compras, almacenistas, mecánicos, veladores, dibujantes, ayudantes, mozos de limpieza y envíos, etc.
- b) Alquileres y/o depreciaciones. Son aquellos gastos por conceptos de bienes muebles e inmuebles, así como servicios necesarios para el buen desempeño de las funciones ejecutivas, técnicas y administrativas de una empresa, tales como: rentas de oficinas y almacenes, servicios de teléfonos, etc.
- c) Obligaciones y seguros. Son aquellos gastos obligatorios para la operación de la empresa y convenientes para la dilución de riesgos a través de seguros que impidan una súbita descapitalización por siniestros. Entre estos podemos enumerar: inscripción a la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, registro ante la Secretaría del Patrimonio Nacional, Seguros de Vida, etc.

- d) Materiales de consumo. Son aquellos gastos en artículos de consumo, necesarios para el funcionamiento de la empresa, tales como: combustibles y lubricantes de automóviles y camionetas al servicio de las oficinas de la planta, gastos de papelería impresa, artículos de oficina, etc.
- e) Capacitación y Promoción. Todo colaborador tiene el derecho de capacitarse y pensamos que en tanto éste lo haga, en esa misma medida, o mayor aún, la empresa mejorará su productividad. Entre los gastos de capacitación y promoción podemos mencionar: cursos a obreros y empleados, gastos de actividades deportivas, de celebraciones de oficinas, etc.

Determinación de los costos en empresas de servicios

La determinación de los costos en las empresas de servicios es más compleja y diversa, ya que los procedimientos de cálculo dependen del tipo de actividad, y son diversos los servicios. Por ejemplo, el proceso de determinar el costo en una empresa de seguros es diferente de una empresa de transporte, banco o servicio profesional. Es decir, para determinar los costos de servicios, es necesario tomar en consideración las características propias de cada institución, aunque en términos generales, las empresas de servicios se caracterizan por lo siguiente:

- Los servicios producidos no pueden ser inventariados para venderlos en el futuro, de manera que los sistemas de contabilidad de gestión de la mayoría de las organizaciones de servicios no tienen que preocuparse de elaborar periódicamente informes de valoración de inventarios, como lo hacen las empresas manufactureras.
- Las normas tradicionales de elaboración de informes financieros limitan, de alguna manera, la estructura de los informes de costos en las organizaciones de servicios, por lo que éstas deben establecer sus propios modelos de informe.
- La producción es difícil de medir, ya que las unidades de medidas de los servicios son menos obvias que las empresas de fabricación, debiendo valerse de unidades mixtas, tales como metros cúbicos, kilómetros cuadrados, días.
- Los costos indirectos de fabricación de las empresas que fabrican productos equivalen a los costos indirectos de producir servicios, en las empresas de servicios

Sistema de costos para empresas de servicios

Las empresas de servicios utilizan los sistemas tradicionales: por órdenes de trabajo y por procesos, dependiendo de "como" se acumulan los costos.

Los más utilizados son:

- El sistema de costos por órdenes de trabajo consiste en la generación de bienes o servicios heterogéneos, efectuados a la medida del cliente; en ese sentido, los costos se acumulan por cada pedido u orden de los clientes, existiendo una identificación de cada orden de trabajo.
- El sistema de costos por procesos permite que se acumulen los costos de producción por departamento o centro de costos, y es aplicable para los prestadores de servicios homogéneos, de naturaleza continua e ininterrumpida, en donde es difícil diferenciar

una unidad de servicio de las demás. Dentro de las actividades que pueden aplicar este tipo de costos se encuentran las empresas de servicios públicos.

- Gran parte de estas empresas aplican sistemas más modernos como Costos Basados en las Actividades (CBA), debido a sus características y ventajas es una la más utilizada en materia de servicios educativos.

Diseño de un sistema de información.

Teniendo claridad de los conceptos desarrollados anteriormente, solo falta definir en que consiste el diseño del sistema de información.

¿Qué es diseño? El diseño se define como el proceso previo de configuración mental, "prefiguración", en la búsqueda de una solución en cualquier campo. Utilizado habitualmente en el contexto de la industria, ingeniería, arquitectura, comunicación y otras disciplinas creativas.

Diseñar requiere principalmente consideraciones funcionales, estéticas y simbólicas. El proceso necesita numerosas fases como: observación, investigación, análisis, testado, ajustes, modelados (físicos o virtuales mediante programas de diseño informáticos en dos o tres dimensiones), adaptaciones previas a la producción definitiva del objeto industrial, construcción de obras ingeniería en espacios exteriores o interiores arquitectura, diseño de interiores, o elementos visuales de comunicación a difundir, transmitir e imprimir sean: diseño gráfico o comunicación visual, diseño de información, tipografía. Además, abarca varias disciplinas y oficios conexos, dependiendo del objeto a diseñar y de la participación en el proceso de una o varias personas.

Diseñar es una tarea compleja, dinámica e intrincada. Es la integración de requisitos técnicos, sociales y económicos, necesidades biológicas, ergonomía con efectos psicológicos y materiales, forma, color, volumen y espacio, todo ello pensado e interrelacionado con el medio ambiente que rodea a la humanidad.

Entonces, se entenderá por diseño de un sistema de costos, al proceso de configurar mediante fases definidas para crear un módulo que contenga un conjunto de elementos que registran la información financiera y las interrelaciones de estos datos.

1.6. Diseño de un sistema de información.

Información.

La información es un conjunto organizado de datos procesados, constituyen un mensaje que pasa al conocimiento del sujeto o de quien recibe el mensaje. La teoría postula que cualquier señal es capaz de cambiar el estado de sistema que constituye un fragmento de información. La información, a diferencia de los datos aislados, tiene una estructura útil que modifica las interacciones de quien posee la información de su entorno.

En el campo de la informática administrativa, los tipos de información son los siguientes:

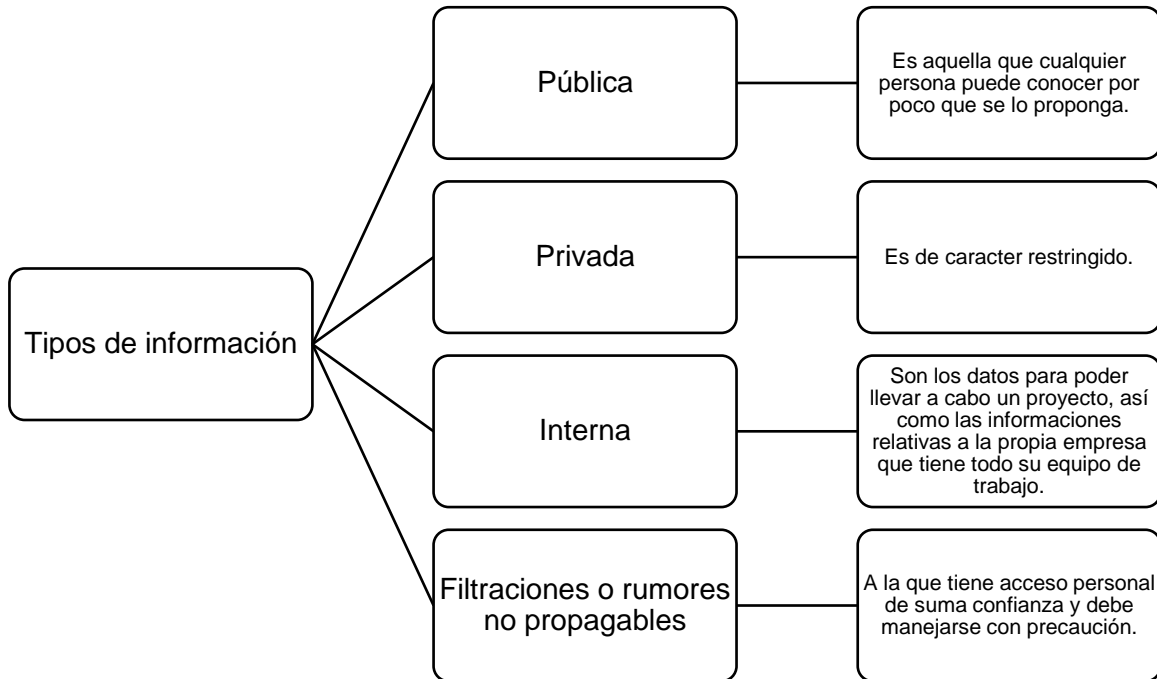


Ilustración 3. Tipos de información.

Pero además de la clasificación de la información es necesario, tener en cuenta los atributos que esta tiene, los cuales son:

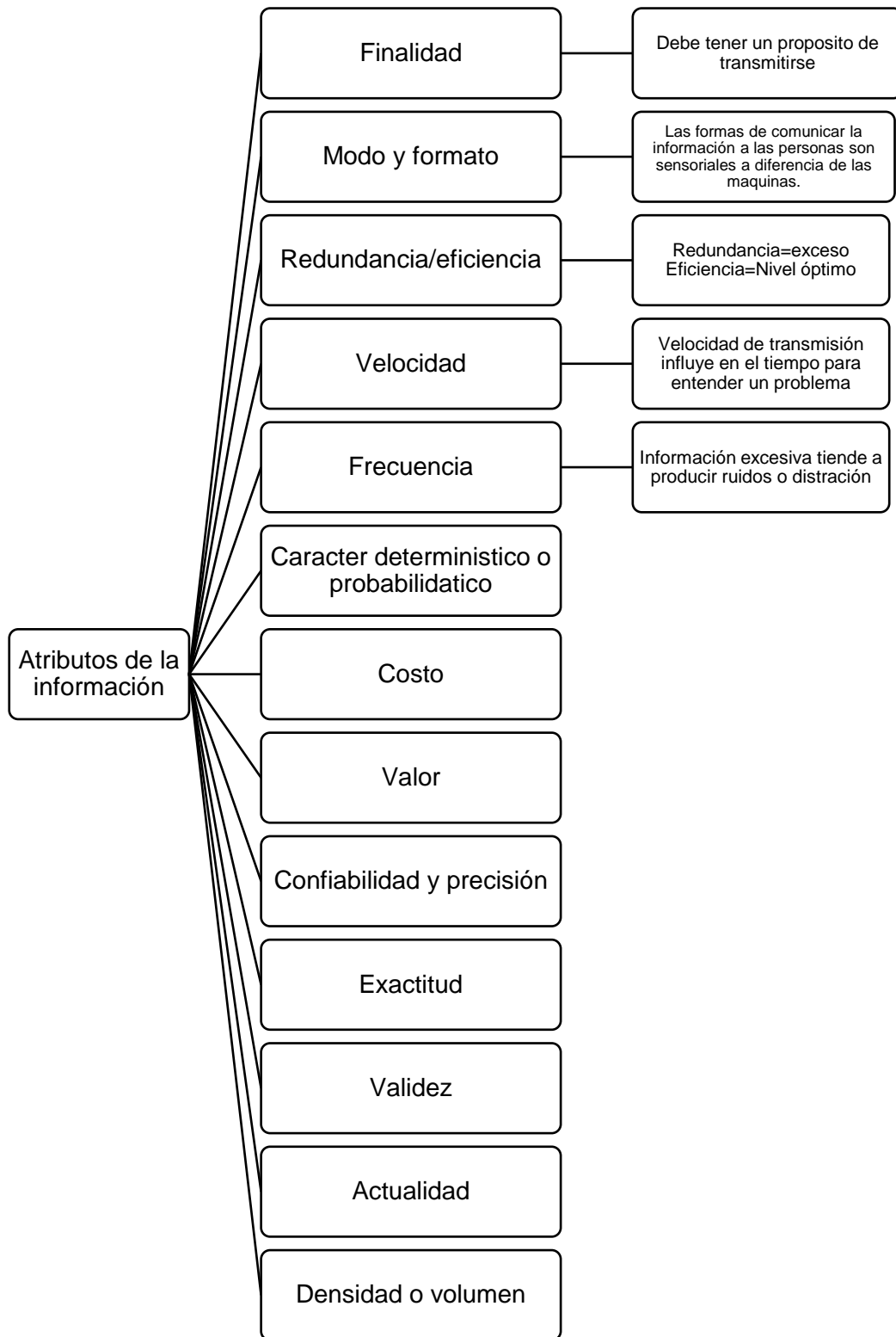


Ilustración 4. Atributos de la información.¹

¹ Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, la información puede provenir de diversas fuentes. Una fuente de información es alguien que proporciona datos. Existen dos tipos fundamentales de fuentes de información:

- Fuentes primarias. Son datos obtenidos por el propio investigador o a partir de una búsqueda bibliográfica en artículos científicos, monografías o tesis.
- Fuentes secundarias. Son resúmenes o listados de referencias, basados en fuentes primarias. Es información ya procesada.

La búsqueda de las fuentes debe hacerse de la manera más organizada posible, con el fin de tener una máxima calidad de información que permita tomar mejores decisiones. Dentro del análisis de la información se debe detectar, obtener y consultar las fuentes que realmente sean útiles para el propósito que se busca.

Sistemas de información.

Para ser un sistema propiamente dicho, el sistema tiene que tener un grado de autonomía superior que un subsistema e inferior que el supersistema.

Un sistema de información está integrado de una gran variedad de elementos que se interrelacionan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio.

Se considera que un sistema de información brinda información a todos los subsistemas de una organización. Es por eso que un analista se dedica a estudiar todas las partes de una organización, para entonces especificar sus sistemas de información correspondientes.

En la siguiente ilustración se muestra la clasificación de los sistemas de información:

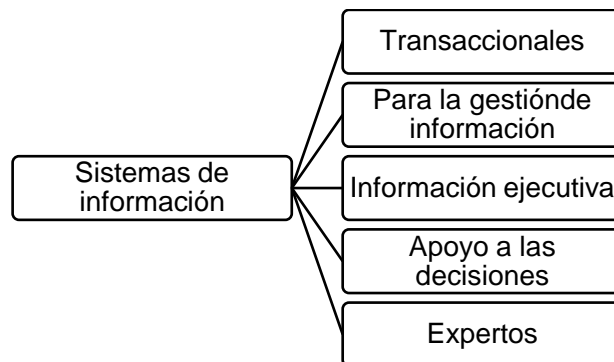


Ilustración 5. Sistemas de información.²

Ciclo de vida de los sistemas.

“El desarrollo de sistemas, un proceso formado por el análisis y el diseño, empieza cuando la administración o algunos miembros del personal encargado en desarrollar sistemas detectan un sistema de la empresa que necesita mejoras”.

² Fuente. Elaboración propia.

El ciclo de vida de un sistema está determinado por el conjunto de actividades que los analistas, diseñadores y beneficiarios realizan para el desarrollo e implementación de un sistema de información. El ciclo de vida de sistemas comprende seis fases:

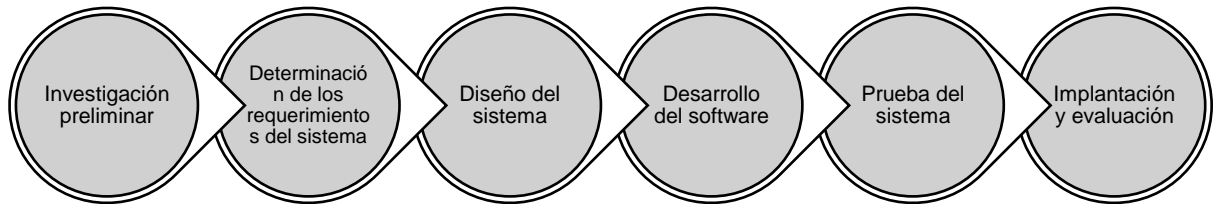


Ilustración 6. Ciclo de vida del sistema.³

El análisis estructurado se concentra en detallar lo que se solicita que haga el sistema o la aplicación. Para ello, es necesario permitir que las personas observen los elementos lógicos (lo que hará el sistema) y los componentes físicos (computadora, terminales o sistemas de almacenamiento). En ocasiones será necesario ampliar el diseño físico eficientemente para que se adapte a la situación en la que será utilizado.

El análisis estructurado es un método para el análisis de sistemas manuales o automatizados que conduce al desarrollo de especificaciones para sistemas nuevos o para efectuar modificaciones a los ya existentes.

El diseño estructurado es otro elemento del llamado método de desarrollo por análisis estructurado, que emplea la representación gráfica y se enfoca principalmente en el desarrollo de especificaciones de software.

El objetivo del diseño estructurado es elaborar programa formados por módulos que no dependan unos de otros desde el punto de vista utilizable.

La herramienta fundamental del diseño estructurado es el diagrama estructurado, que es de naturaleza gráfica y evita cualquier referencia relacionada con el hardware o detalles físicos. Su propósito no es mostrar la lógica de los programas (que es la tarea de los diagramas de flujo).

Los diagramas estructurados representan la equivalencia entre módulos independientes junto con los datos que un módulo pasa a otro cuando interacciona con él.

1.6.1. Análisis y diseño de sistemas de información.

En una organización o empresa, el análisis y diseño de sistemas es el proceso de estudiar su situación con la finalidad de observar cómo trabaja y decir si es necesario realizar una mejora; el encargado de realizar estas tareas es el analista de sistemas.

³ Fuente: Elaboración propia.

Los sistemas de información pueden ser definidos como, un conjunto u ordenación de elementos organizados para llevar a cabo algún métodos, procedimiento o control mediante el proceso de información.

El análisis y diseño de sistemas se refiere al proceso de examinar la situación de una empresa con el propósito de mejorar con métodos y procedimientos más adecuados. El desarrollo de sistemas tiene dos componentes:

Tabla 1. Comparación de análisis vs diseño.

Análisis:	Diseño:
Es el proceso de clasificación e interpretación de hechos, diagnóstico de problemas y empleo de la información para recomendar mejoras a los sistemas.	Especifica las características del producto terminado.
Especifica que es lo que el sistema debe hacer.	Establece como alcanzar el objetivo.

En este caso, parte del análisis necesario fue realizado en la etapa de diagnóstico realizada previamente.

Análisis de Sistemas de Información (ASI).

Para facilitar la comprensión de esta primera etapa y su desarrollo conceptual, se muestra a continuación el siguiente mapa:

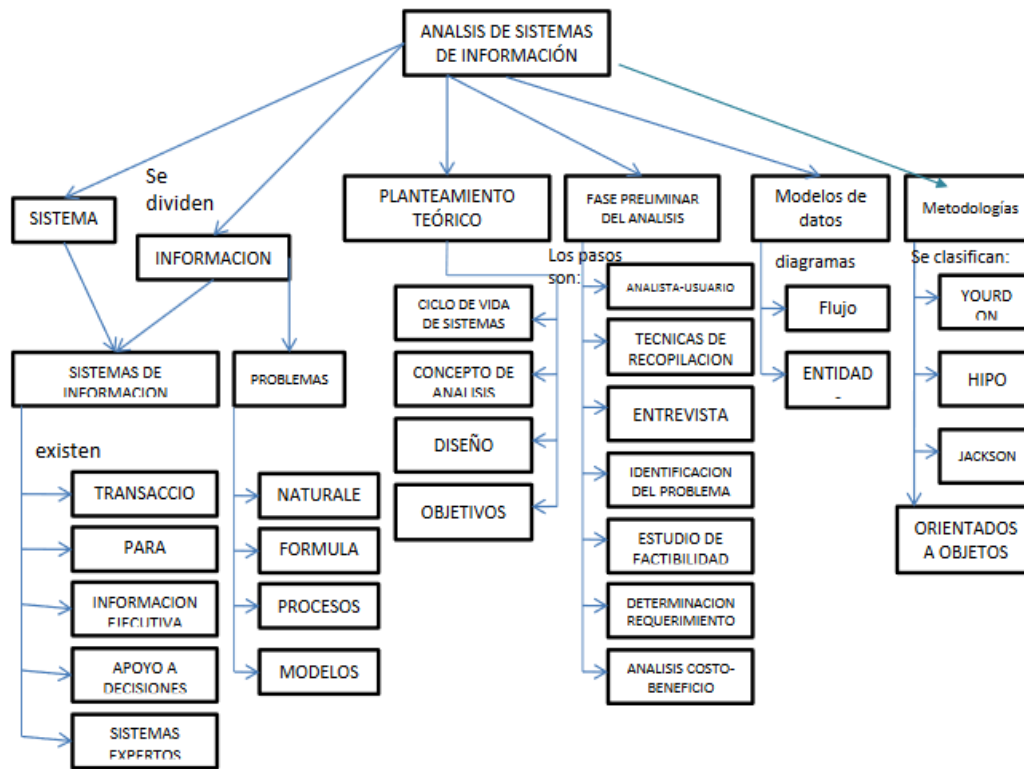


Ilustración 7. Análisis de Sistemas de Información.

Diseño de Sistemas de Información (DSI).

El objetivo del proceso de Diseño del Sistema de Información (DSI) es la definición de la arquitectura del sistema y del entorno tecnológico que le va a dar soporte, junto con la especificación detallada de los componentes del sistema de información. Esto se profundiza a continuación en el desarrollo de la etapa de diseño del sistema.

2. MARCO LEGAL.

En El Salvador, las legislaciones de las instituciones de educación superior estatales se pueden clasificar en: Legislación del Gobierno Central, Legislación para la Educación Superior y Legislación de la Institución Educativa Autónoma.

2.1. Legislación del Gobierno Central.

2.1.1. Constitución de la Republica de El Salvador.

Según el artículo 61 se establece que la educación superior se regirá por una ley especial. La Universidad de El Salvador y las demás del Estado gozarán de autonomía en los aspectos docente, administrativo y económico. Deberán prestar un servicio social, respetando la libertad de cátedra. Se regirán por estatutos enmarcados dentro de dicha ley, la cual sentará los principios generales para su organización y funcionamiento.

Se consignarán anualmente en el Presupuesto del Estado las partidas destinadas al sostenimiento de las universidades estatales y las necesarias para asegurar y acrecentar su patrimonio. Estas instituciones estarán sujetas, de acuerdo con la ley, a la fiscalización del organismo estatal correspondiente.

La ley especial regulará también la creación y funcionamiento de universidades privadas, respetando la libertad de cátedra. Estas universidades prestarán un servicio social y no perseguirán fines de lucro. La misma ley regulará la creación y el funcionamiento de los institutos tecnológicos oficiales y privados.

El Estado velará por el funcionamiento democrático de las instituciones de educación superior y por su adecuado nivel académico.

Además, como se lee en el artículo 195, la fiscalización de la Hacienda Pública en general y de la ejecución del Presupuesto en particular, estará a cargo de un organismo independiente del Órgano Ejecutivo, que se denominará Corte de Cuentas de la República, que tendrá como una de sus atribuciones, 4) fiscalizar la gestión económica de las Instituciones y empresas estatales de carácter autónomo y de las entidades que se costeen con fondos del Erario o que reciban subvención o subsidio del mismo. De acuerdo con este artículo, esta atribución la efectuará de una manera adecuada a la naturaleza y fines del organismo de que se trate, de acuerdo con lo que al respecto determine la Ley; y podrá actuar previamente a solicitud del organismo fiscalizador, del superior jerárquico de éste o de oficio cuando lo considere necesario.

2.1.2. Ley Orgánica de la Administración Financiera del Estado.

El objeto de esta ley como se lee en el artículo 1 es:

- a) Normar y armonizar la gestión financiera del sector público;
- b) Establecer el Sistema de Administración Financiera Integrado que comprenda los Subsistemas de Presupuesto, Tesorería, Crédito Público y Contabilidad Gubernamental.

La cobertura de la misma se establece en el artículo 2, donde, quedan sujetas a las disposiciones de esta Ley todas las Dependencias Centralizadas y Descentralizadas del Gobierno de la República, las Instituciones y Empresas Estatales de carácter autónomo, inclusive la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa, y el Instituto Salvadoreño del Seguro Social; y las entidades e instituciones que se costeen con fondos públicos o que reciban subvención o subsidio del Estado.

Sistema de Administración Financiera

El Ministerio de Hacienda, como ente rector de las finanzas públicas y del Sistema de Administración Financiera Integrada (SAFI), es responsable de establecer, poner en funcionamiento y mantener en las instituciones y entidades del Sector Público, el conjunto de normas, organización, programación, dirección y coordinación de los procedimientos de Presupuesto, Tesorería, Inversión y Crédito Público y Contabilidad Gubernamental, comprendidas en el artículo 2 de la Ley Orgánica de Administración Financiera del Estado.

El Manual del SAFI es de aplicación para las UFI's de las entidades e instituciones del Sector Público. Las Instituciones Descentralizadas no Subvencionadas, Empresas Públicas y Municipalidades, deberán aplicar el Manual en los apartados que les compete, de conformidad a las disposiciones legales vigentes.

La creación de este sistema se establece en la Ley Orgánica Financiera del Estado en el Art. 7. "Crease el sistema de administración financiero integrado que en adelante se denominara "SAFI" con la finalidad de establecer, poner en funcionamiento y mantener en las instituciones y entidades del sector público en el ámbito de esta ley el conjunto de principios, normas, organizaciones, programación, dirección y coordinación de los procedimientos de presupuesto, tesorería, inversión y crédito público y contabilidad gubernamental.

El SAFI estará estrechamente relacionado con el Sistema Nacional de Control y Auditoría de la Gestión Pública, que establece la Ley de la Corte de Cuentas de la República."

2.1.3. Reglamento de la Ley Orgánica de Contabilidad Gubernamental

Asimismo, El artículo 107 de la Ley Orgánica de Administración Financiera del Estado, establece que la Dirección General de Contabilidad Gubernamental (DGCG) por medio de los manuales y de las políticas y normas técnicas de contabilidad, establecerá el formato y contenido de los estados financieros que deben ser elaborados por las entidades y organizaciones del sector público.

El objeto del reglamento se expresa en su Art. 1. "El presente reglamento desarrolla con carácter general y obligatorio la Ley Orgánica de Contabilidad Gubernamental, para la correcta aplicación de la misma."

El establecimiento de su base conceptual se establece en Art. 2:

"Para los efectos de la ley y del presente reglamento se entenderá por:

- a) Ley: Ley Orgánica de Contabilidad Gubernamental;
- b) Dirección General: Dirección General de Contabilidad Gubernamental;

- c) Unidad Financiera: Dependencia institucional responsable del manejo de los recursos y obligaciones cuantificables en términos monetarios, entregados en administración a los entes públicos para el cumplimiento de sus objetivos, con los derechos, atribuciones y deberes propios que estos representan;
- d) Unidad Contable Institucional: Dependencia responsable de registrar sistemática y cronológicamente las variaciones en la composición de los recursos y obligaciones, cuantificables en términos monetarios, que administran los entes públicos;
- e) Unidad Contable Consolidadora: Dirección General y los Ramos del Órgano Ejecutivo que ejercen funciones de centralizar globalmente movimientos contables de recursos y obligaciones, generados en el ámbito público; y
- f) Contador: funcionario que cumple con los requisitos establecidos por la Ley y habilitado para ejercer las funciones de Dirección en las Unidades Contables Institucionales o Consolidadoras”

Sistema de Contabilidad Gubernamental.

El establecimiento del sistema de contabilidad gubernamental es presentado en el Art. 4. “En el sistema de contabilidad gubernamental se registrarán todos los recursos y obligaciones expresables en términos monetarios que administren las instituciones del Sector Público, independientemente del origen y destino de los mismos, incluyendo aquellos fondos recepcionados en carácter de intermediación entre personas naturales o jurídicas, sean éstas públicas o privadas. Sistema único y descentralización de la contabilidad”

Art. 5. “Las Autoridades Superiores de las instituciones o fondos, respecto de las cuales el Ministerio de Hacienda ejerza la facultad conferida por el artículo 5º de la Ley, serán directamente responsables de asegurarse que internamente sólo exista un único sistema de contabilidad para el registro del movimiento de los recursos y obligaciones.

Lo anterior no será impedimento para descentralizar internamente la contabilidad, de conformidad con el artículo 20º de la Ley, en la medida que se logre mayor eficiencia en el manejo financiero y la Dirección General haya emitido un informe técnico favorable al respecto.”

Dirección General de Contabilidad Gubernamental.

Dichos estados financieros de acuerdo al artículo 110 de la Ley Orgánica de Administración Financiera, deben ser sometidos por la DGCG a un proceso de consolidación el cual comprende la recepción, clasificación, eliminación de movimientos interinstitucionales y procesamiento de los datos contenidos en los estados financieros de cada Institución Pública.

En ese sentido el Subsistema de Contabilidad Gubernamental, tal como lo estipula el artículo 98 de la Ley Orgánica de Administración Financiera del Estado, es el elemento integrador del Sistema de Administración Financiera Público, por medio del cual se recopilan y registran los recursos y obligaciones de todo el sector público, expresable en términos monetarios, para proveer información financiera y presupuestaria para la toma de decisiones de las autoridades respectivas.

Dentro de los documentos técnicos que rigen el Subsistema de Contabilidad Gubernamental, se encuentran: el Catálogo de Cuentas, el Tratamiento de Cuentas o Manual de Aplicación de Cuentas, Instructivos, Circulares, Manuales de Procedimientos, etc.

Roles de la DGCG según el Manual de Organización del Ministerio de Hacienda.

- Proponer al Ministro de Hacienda, para su aprobación, los principios y normas generales que regirán al Subsistema de Contabilidad Gubernamental.
- Establecer las normas específicas, plan de cuentas y procedimientos técnicos que definan el marco doctrinario del Subsistema de Contabilidad Gubernamental y las modificaciones que fueren necesarias, así como determinar los formularios, libros, tipos de registros y otros medios para llevar la contabilidad.
- Analizar, interpretar e informar de oficio o a requerimiento de los entes contables interesados, respecto a consultas relacionadas con la normativa contable.
- Aprobar los planes de cuentas de las Instituciones del Sector Público, así como sus modificaciones, dentro de los plazos establecidos en el Reglamento de la Ley AFI.
- Mantener registros destinados a la agregación, centralización y consolidación de los movimientos contables, generados en las Instituciones del Sector Público.
- Realizar el seguimiento contable respecto al manejo del patrimonio estatal y producir la información pertinente con criterios objetivos.
- Proponer al Ministro de Hacienda e implementar las políticas generales de control interno contable dentro de su competencia que se deberán observar en las Instituciones del Sector Público.
- Ejercer en las Instituciones del Sector Público la supervisión técnica en materia de Contabilidad Gubernamental.
- Preparar estados financieros e informes periódicos relacionados con la gestión financiera y presupuestaria del Sector Público.
- Impartir instrucciones sobre la forma, contenido y plazos para la presentación de los informes que deben remitir las Instituciones del Sector Público a la Dirección General de Contabilidad Gubernamental, para la preparación de informes financieros, tanto de apoyo al proceso de toma de decisiones como para efectos de publicación, cuando corresponda.
- Preparar anualmente el Informe correspondiente a la Liquidación del Presupuesto y el Estado Demostrativo de la Situación del Tesoro Público y del Patrimonio Fiscal, para que el Ministro de Hacienda cumpla con las disposiciones de la Constitución de la República.
- Presentar a la Asamblea Legislativa el Informe Anual sobre la Situación del Endeudamiento Público Municipal.
- Emitir Certificaciones de Categorización de Endeudamiento Municipal
- Cumplir la política y los objetivos de la calidad, así como con lo establecido en los documentos del Sistema de Gestión de la Calidad.
- Propiciar la formación y capacitación en materia de contabilidad gubernamental, a los funcionarios que laboran en las Unidades Contables del Sector Público.
- Ejercer otra función propia del Subsistema de Contabilidad Gubernamental y las demás atribuciones indicadas en el marco de la Ley AFI y su Reglamento.

2.1.4. Ley de la Corte de Cuentas de la Republica.

De conformidad al artículo 195 de la Constitución de la República, la Corte de Cuentas de la República, tiene a su cargo la fiscalización de la Hacienda Pública en general y de la ejecución del Presupuesto en particular; Esto mismo es expresado en la finalidad de la ley de la corte de cuenta en su Art 1. "La corte de cuentas es el organismo encargado de la fiscalización de la Hacienda Pública en general y de la ejecución del presupuesto en particular, así como de la gestión económica de las entidades a que se refiere los incisos 4 y 5 del Artículo 207 de la Constitución de la República".

Para cumplir con esta misión, el artículo 5 de la Ley de la Corte de Cuentas establece las atribuciones y funciones, entre las cuales, en el numeral 1, se encuentra: "Practicar auditoría externa financiera y operacional o de gestión a las entidades y organismos que administren recursos del Estado".

La Ley de la Corte de Cuentas define la creación del Sistema Nacional de Control y Auditoría de la Gestión Pública en su Art. 21.- "Institúyase el sistema nacional de control y auditoría de la gestión pública, que en esta ley se llamará "el sistema". con la aplicación de éste, la corte ejercerá la fiscalización y control de la hacienda pública en general, de la ejecución del presupuesto en particular, y de la gestión económica de las instituciones a que se refiere la constitución de la república. La Corte, como Organismo Rector del Sistema, es responsable en el grado superior del desarrollo, normatividad y evaluación del mismo en las entidades y organismos del sector público. La Corte se pronunciará sobre la legalidad, eficiencia, economía, efectividad y transparencia de la gestión al examinar las actividades financieras, administrativas y operativas de las entidades y servidores sujetos a su jurisdicción"

2.1.5. Ley de Adquisiciones y Contrataciones de la Administración Pública - LACAP.

La Unidad Normativa de Adquisiciones y Contrataciones de la Administración Pública UNAC y El Ministerio de Hacienda (encargados de elaborar la ley LACAP), expresan el Objeto de la Ley, Principios y Valores en el Art. 1 de la misma - "La presente Ley tiene por objeto establecer las normas básicas que regularan las acciones relativas a la planificación, adjudicación, contratación, seguimiento y liquidación de las adquisiciones de obras, bienes y servicios de cualquier naturaleza, que la Administración Pública deba celebrar para la consecución de sus fines. Las adquisiciones y contrataciones de la Administración Pública se regirán por principios y valores tales como: no discriminación, publicidad, libre competencia, igualdad, ética, transparencia, imparcialidad, probidad, centralización normativa y descentralización operativa, tal como están definidos en la Ley de Ética Gubernamental. "

Los Sujetos a la Ley son apreciables en el Art. 2- "Quedan sujetos a la presente Ley:

- b) Las adquisiciones y contrataciones de las instituciones del Estado, sus dependencias y organismos auxiliares de las instituciones y empresas estatales de carácter autónomo, inclusive la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Rio Lempa y el Instituto Salvadoreño del Seguro Social

Las atribuciones de la UNAC se plasman en el Art. 7.- "La UNAC dependerá del Ministerio de Hacienda y sus atribuciones serán las siguientes:

- d) Asesorar y capacitar a las Unidades de Adquisiciones y Contrataciones Institucional, que podrá abreviarse (UACI) en la elaboración de los documentos técnicos que sean necesarios para cumplir las políticas y lineamientos emitidos;
- e) Capacitar, promover, prestar asistencia técnica y dar seguimiento a las UACI para el cumplimiento de toda la normativa comprendida en esta Ley;
- h) Administrar y normar el sistema electrónico de compras públicas, el cual deberá estar a disposición de las Instituciones de la Administración Pública, ofertantes, proveedores y contratistas. Este componente contendrá todos los documentos y actuaciones que deban registrarse según esta Ley."

El establecimiento de la UACI es indicado en el Art. 9.- "Cada institución de la Administración Pública establecerá una Unidad de Adquisiciones y Contrataciones Institucional, que podrá abreviarse UACI, responsable de la descentralización operativa y de realizar todas las actividades relacionadas con la gestión de adquisiciones y contrataciones de obras, bienes y servicios. Esta unidad será organizada según las necesidades y características de cada entidad e institución, y dependerá directamente de la institución correspondiente."

Al Jefe de Adquisiciones y Contrataciones Institucional se le atribuye según el Art. 10.

- b) Ejecutar los procesos de adquisiciones y contrataciones objeto de esta Ley; para lo cual llevará un expediente de todas sus actuaciones, del proceso de contratación, desde el requerimiento de la unidad solicitante hasta la liquidación de la obra, bien o servicio;
- b) Constituir el enlace entre la UNAC y las dependencias de la institución, en cuanto a las actividades técnicas, flujos y registros de información y otros aspectos que se deriven de la gestión de adquisiciones y contrataciones;
- c) Elaborar en coordinación con la Unidad Financiera Institucional UFI, la programación anual de las compras, las adquisiciones y contrataciones de obras, bienes y servicios, y darle seguimiento a la ejecución de dicha programación.
- d) Elaborar en coordinación con la Unidad Financiera Institucional UFI, la programación anual de las compras, las adquisiciones y contrataciones de obras, bienes y servicios, y darle seguimiento a la ejecución de dicha programación. Esta programación anual deberá ser compatible con la política anual de adquisiciones y contrataciones de la Administración Pública, el plan de trabajo institucional, el

presupuesto y la programación de la ejecución presupuestaria del ejercicio fiscal en vigencia y sus modificaciones;

- e) Verificar la asignación presupuestaria, previo a la iniciación de todo proceso adquisitivo"

Sistema Integrado de Adquisiciones y Contrataciones de la Administración Pública. En el Art. 10 Bis. de la Ley LACAP se lee - "Créase el Sistema Integrado de Adquisiciones y Contrataciones, que en adelante podrá denominarse "SIAC", el cual comprenderá todos los elementos necesarios para la administración, implementación, funcionamiento, coordinación y seguimiento de las compras del Estado. El SIAC estará integrado por la Unidad Normativa de Adquisiciones y Contrataciones de la Administración Pública (UNAC), Unidades de Adquisiciones y Contrataciones Institucionales (UACIS), las disposiciones legales y técnicas correspondientes, y el sistema electrónico de compras públicas, el cual contendrá el Registro Nacional de Adquisiciones y Contrataciones de la Administración Pública. El SIAC estará relacionado con el Sistema de Administración Financiera Integrado que establece la Ley Orgánica de Administración Financiera del Estado."

La relación entre la UACI-UFI queda constituida en el Art. 11.- "La UACI trabajará en coordinación con la Unidad Financiera Institucional UFI del Sistema de Administración Financiera Integrado SAFI, establecido en la Ley Orgánica de Administración Financiera del Estado en lo relacionado a adquisiciones y contrataciones de obras, bienes y servicios, especialmente en lo concerniente a la programación de las adquisiciones y contrataciones, y a la disponibilidad presupuestaria."

2.1.6. Ley de Educación Superior.

Según el artículo primero de esta ley, tiene por objeto regular de manera especial la educación superior, así como la creación y funcionamiento de las instituciones estatales y privadas que la impartan.

Esta ley tiene como finalidad, potenciar la calidad, fortalecer las instituciones de educación superior y propiciar la formación de profesionales aptos para competir en el ámbito de la globalización.

En el artículo 22 expresa "La Universidad de El Salvador y las demás del Estado gozan de autonomía en lo docente, lo económico y lo administrativo.", este artículo también otorga a la Universidad de El Salvador lo siguiente:

- a) Determinar la forma como cumplirán sus funciones de docencia, investigación y proyección social, y la proposición de sus planes y programas de estudio, sus Estatutos y Reglamentos, lo mismo que la selección de su personal;
- b) Elegir a sus autoridades administrativas, administrar su patrimonio y emitir sus instrumentos legales internos; y,
- c) Disponer de sus recursos para satisfacer los fines que les son propios de acuerdo con la Ley, sus Estatutos y reglamentos.

La Ley de Educación Superior en su Art. 23, establece que: “Las instituciones estatales de educación superior son corporaciones de derecho público, con personalidad jurídica y patrimonio propio; por lo que se hace necesario decretar una ley específica denominada Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador, que será su estatuto normativo, conforme se establece en el referido artículo 61 de la Constitución”

En cuanto a su asignación presupuestaria y fiscalización, se especifica en el artículo 24 donde se lee que: “Se consignarán anualmente en el Presupuesto del Estado las partidas destinadas al sostenimiento de las universidades estatales, para el fomento de la investigación y las necesarias para asegurar y acrecentar su patrimonio. Las instituciones estatales de educación superior estarán sujetas a la fiscalización de la Corte de Cuentas de la República. Los funcionarios y demás servidores de las instituciones estatales de educación superior, quedan sujetos a las normas de responsabilidad de los mismos por los abusos que cometan en el ejercicio de sus cargos.”

En el Art. 60 de la Ley de Educación Superior, especifica: “la Universidad de El Salvador, se regirá por su Ley Orgánica y demás disposiciones internas, en todo lo que no contraríe dicha Ley de Educación Superior; debiendo presentar por intermedio del Ministerio de Educación en un plazo máximo de dos años contados a partir de la vigencia de la susodicha Ley, el proyecto de sus nuevos instrumentos legales”.

2.2. Legislación de la universidad de el salvador.

2.2.1. Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador.

Considerando el artículo 61 de la Constitución de la Republica de El Salvador, los artículos 23 y 60 de la Ley de Educación Superior y siendo necesario fortalecer la autonomía de la Universidad de El Salvado, dotándola de mecanismos democráticos imprescindibles y de los recursos potenciales suficientes, para el sostenimiento de su desarrollo institucional, académico y científico; con el objeto de lograr la excelencia académica, el progreso de la educación superior en todo el país y el acceso de personas de todos los estratos sociales a las posibilidades de formación profesional, se decreta la Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador.

En el artículo 3 de esta ley, se expresa como fines de la universidad:

- a) Conservar, fomentar y difundir la ciencia, el arte y la cultura;
- b) Formar profesionales capacitados moral e intelectualmente para desempeñar la función que les corresponde en la sociedad, integrando para ello las funciones de docencia, investigación y proyección social;
- c) Realizar investigación filosófica, científica, artística y tecnológica de carácter universal, principalmente sobre la realidad salvadoreña y centroamericana;
- d) Propender, con un sentido social-humanístico, a la formación integral del estudiante;
- e) Contribuir al fortalecimiento de la identidad nacional y al desarrollo de una cultura propia, al servicio de la paz y de la libertad;

- f) Promover la sustentabilidad y la protección de los recursos naturales y el medio ambiente; y
- g) Fomentar entre sus educandos el ideal de unidad de los pueblos centroamericanos. Para la mejor realización de sus fines, la Universidad podrá establecer relaciones culturales y de cooperación con otras universidades e instituciones, sean éstas públicas o privadas, nacionales o extranjeras, dentro del marco de la presente Ley y demás leyes de la República. Sin menoscabo de su autonomía, la Universidad prestará su colaboración al Estado en el estudio de los problemas nacionales.

En el capítulo II, se tienen artículos relacionados con la Educación Universitaria en los cuales se puede encontrar: el artículo 5 referido las características de la educación, artículo 6 sobre la libertad de cátedra, artículo 7 referido a matrículas y escolaridad, artículo 8 se refiere a la reconsideración de la cuota y el artículo 9 donde se habla de las becas.

En el capítulo III, contiene seis secciones referidas a la Integración, Estructura Orgánica y Gobierno de la Universidad. En la sexta sección, se puede encontrar los artículos referidos al Gobierno de las Facultades que incluye: la integración de las juntas directivas, Requisitos de elección del Decano o Vice decano, Atribuciones y deberes, y Asambleas del personal académico.

En el capítulo IV, se encuentran los artículos referidos al Orden Jurídico y la Asesoría Legal de la Universidad, sus encargados y las respectivas atribuciones y deberes.

En el capítulo V se abordan las incompatibilidades, tanto de funcionarios como de sus órganos, por esto se entiende que el ejercicio de las funciones de Rector, Vicerrector, Decano, Vicedecano, Secretario General, Defensor de los Derechos Universitarios y Fiscal General de la Universidad, será incompatible con el de cualquier otro cargo público o de dirigente de partido político.

El capítulo VI, contiene cuatro secciones sobre la Comunidad Universitaria en las cuales se pueden destacar los siguientes artículos:

- La sección primera se refiere a los estudiantes, en el artículo 40 se define como alumnos o estudiantes a las personas que tengan matrícula vigente en cualquiera de las Carreras que ésta ofrece y que cumplan con las disposiciones de la presente Ley y sus reglamentos.

En el artículo 41 se detallan los derechos que tienen los estudiantes:

- a) Recibir la enseñanza que corresponde impartir a la Universidad de acuerdo con los planes y programas de estudio, con el fin de alcanzar la excelencia académica;
- b) Asistir y participar en los actos culturales universitarios que organice la Universidad;
- c) Obtener diplomas, constancias, certificados, títulos y grados académicos que la Universidad otorga, previo cumplimiento de los requisitos correspondientes;

- d) Gozar de libertad de reunión, asociación y expresión en los términos previstos por la legislación universitaria; entre otros.

El capítulo 10 de la Ley, está referido al patrimonio de la Universidad, en él se leen tres artículos los cuales definen:

- En el Art. 63, los bienes patrimoniales que incluyen los bienes y valores siguientes:
 - a) Los que son actualmente de su propiedad y los que en el futuro adquiera por cualquier título;
 - b) Las partidas y subsidios anuales, ordinarios y extraordinarios, que otorguen el Estado o los municipios, así como otras personas o instituciones;
 - c) Los ingresos que se recauden por los derechos que señalen las leyes y los reglamentos;
 - d) Los derechos, honorarios y participaciones por los trabajos que se realicen por convenio con entidades públicas, privadas y sociales;
 - e) Los derechos y cuotas por los servicios que preste;
 - f) Las herencias, legados y donaciones que reciba y los fideicomisos que se constituyan a su favor; y
 - g) Los productos y aprovechamientos derivados de sus bienes y valores patrimoniales.
- En el artículo 64, se expresa que los bienes inmuebles que forman parte del patrimonio universitario, tendrán el carácter de inalienables e imprescriptibles y sobre los mismos no podrá constituirse gravamen alguno.
- Y en el artículo 65 se aclara que el patrimonio de la Universidad estará exento de cualquier tipo de impuestos estatales y municipales.

Es de especial interés para este estudio, el capítulo 10, el cual contiene los artículos referidos al Régimen Económico Fiscal, en cual se encuentra dividido en dos secciones:

Sección Primera: **Del Planeamiento y del Presupuesto**

- La Planeación y evaluación en el Art. 66. - “Todas las unidades académicas e instancias de gobierno y administración, están obligadas a establecer planes, programas de desarrollo y procedimientos de evaluación, conforme a los lineamientos del Plan General de Desarrollo de la Universidad.”
- El Plan de Desarrollo en el Art. 67. – “El Plan General de Desarrollo de la Universidad contendrá las bases fundamentales en cuanto a políticas, estrategias, programas,

acciones y metas del desarrollo de la Universidad, de mediano y largo plazo, así como la interrelación de ellas con los recursos necesarios para el logro de sus fines”

- La evaluación de funciones y actividades en Art. 68. – “Los funcionarios y los organismos colegiados de la Universidad, en lo que les corresponda, deberán establecer anualmente, además de su Plan Sectorial de Desarrollo, los programas y proyectos operativos, con la finalidad de contar con los mecanismos e instrumentos técnicos pertinentes para la evaluación del desempeño en sus respectivas funciones. Todas las Unidades Académicas y demás entidades de gobierno y administración de la Universidad, estarán obligadas a evaluar anualmente sus actividades con respecto a lo programado. Dichas evaluaciones se presentarán anualmente al Rector, de conformidad con los lineamientos y criterios que se establezcan en el reglamento general y en los planes de cada área o sector.”
- El presupuesto, elaboración y asignación expresados en el Art. 69. – “El Presupuesto será la estimación o previsión de los ingresos y egresos necesarios para el desarrollo de las funciones, objetivos y actividades de la Universidad, en el período comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de cada año. Todas las Unidades Académicas, entidades de gobierno y de administración de la Universidad, estarán obligadas a presentar, en tiempo y forma, al Consejo Superior Universitario o dependencia correspondiente, los documentos necesarios para elaborar y remitir oportunamente el proyecto de presupuesto institucional, de conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de Administración Financiera del Estado y demás disposiciones pertinentes. El Estado consignará anualmente en el Presupuesto General, los recursos destinados al sostenimiento de la Universidad para la consecución de sus fines; incluyendo las partidas destinadas al fomento de la investigación científica y las necesarias para asegurar y acrecentar su patrimonio.”
- Las Transferencias de fondos en el Art. 70. – “Las transferencias de fondos entre partidas del Presupuesto y las relativas a las oficinas centrales de la Universidad o a dependencias no adscritas a Facultad alguna, serán acordadas por el Consejo Superior Universitario y, lo mismo será, a propuesta de la respectiva Junta Directiva, cuando se tratare de partidas correspondientes a una determinada Facultad.”
- El Fondo Patrimonial Especial expreso en el Art. 71. - Con el propósito de realizar sus fines, los ingresos que la Universidad obtenga en concepto de cuotas, derechos, honorarios y retribuciones, constituirán un fondo especial destinado, por lo menos

en un setenta por ciento, al otorgamiento de becas para estudiantes de escasos recursos económicos de todo el país, programas de bienestar estudiantil, incluyendo recreaciones y deportes, adquisición de recursos de aprendizaje y estímulos a la excelencia académica. El resto se empleará en la forma que lo determine el Consejo Superior Universitario, de conformidad con los planes de desarrollo de la Universidad. Se exceptúan de dicho fondo, además de las asignaciones presupuestarias del Estado, las donaciones, herencias, legados, fideicomisos y subsidios a favor de la Universidad, que sólo podrán destinarse conforme a las disposiciones expresas del otorgante. Se faculta al Ministerio de Hacienda para que automáticamente asigne al referido fondo, en el presupuesto general, los ingresos a que se refiere el inciso anterior.

Sección Segunda: **De la Contraloría**

- La auditoría interna se define en el Art. 72. – “Corresponde al Auditor Interno vigilar la aplicación adecuada del patrimonio de la UES, de conformidad con los planes, programas y presupuestos vigentes. Será responsable de señalar oportunamente ante las instancias correspondientes las irregularidades que detectare.”
- La auditoría Externa es especificada Art. 73. – “El Auditor Externo dictaminará sobre los estados financieros, el rendimiento económico, auditorías específicas y de gestión que le encomiende la Asamblea General Universitaria o el Consejo Superior Universitario y estará obligado a comunicar sus conclusiones y recomendaciones a las instancias correspondientes.”
- Las Normas de auditoría son indicadas en Art. 74. – “Los auditores interno y externo deberán tener en cuenta, para su desempeño las normas de auditoría generalmente aceptadas y la legislación nacional relacionada. Podrán ser destituidos por causas legalmente establecidas por el organismo que los nombre. Todas las dependencias administrativas y académicas de la Universidad estarán obligadas a colaborar oportunamente en el desempeño de sus respectivas atribuciones.”
- Los requisitos establecidos por la Universidad de El Salvador para el Auditor Interno se encuentran en el Art. 75. – “Para ser auditor interno y externo de la UES, se requiere:
 - a) Ser salvadoreño;
 - b) Tener título universitario de Contador Público o su equivalente;
 - c) Tener experiencia profesional no menor de cuatro años; y

- d) Ser de reconocida honorabilidad, competencia profesional y no tener las inhabilidades establecidas en esta Ley.”
- El control y auditoría de la gestión pública a la que la Universidad se somete está indicada en el Art. 76. - “La Universidad estará sujeta al control fiscal de la Corte de Cuentas de la República, quien actuará con base en su propia Ley Orgánica, a la presente Ley y las demás leyes aplicables.”

2.2.2. Reglamento de la Gestión Académico – Administrativa de la Universidad de El Salvador.

De conformidad con los Artículos 3 y 4 de la Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador la actividad docente administrativa, la organización y el funcionamiento de la gestión académico-administrativo de la UES debe estar regulado en un Reglamento de carácter general. En el ejercicio de la Autonomía Universitaria y de las atribuciones que le confiere los artículos contemplados en su Ley Orgánica, por acuerdo de la Asamblea General Universitaria se emite este reglamento, cuyo objeto esta expresado en el capítulo primero, artículo 1, que reza de la siguiente manera: El objeto del presente Reglamento es normar y desarrollar las disposiciones generales sobre la gestión, organización, administración y funcionamiento académico de la Universidad de El Salvador, así como los procedimientos, medidas y resoluciones académicas y administrativas necesarias para la buena marcha de la misma, desde los procesos de ingreso hasta el otorgamiento de los grados académicos ofrecidos por la Universidad, en concordancia con la Constitución de la Republica de El Salvador, Ley de Educación Superior y su Reglamento, Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador y su Reglamento General y demás normativas pertinentes.

En el Título II de este reglamento se encuentran los Artículos relacionados a la Organización y Funcionamiento Académico-Administrativa de la Universidad de El Salvador. Algunos de los artículos más relevantes para este estudio son los siguientes:

- Artículo 4. La administración y gestión Académico-Administrativa de la Universidad de El Salvador, estará bajo la responsabilidad de:
 - a) Vicerrectoría Académica.
 - b) Vicedecanatos.
 - c) Secretaría de Asuntos Académicos.
 - d) Comité de Ingreso Universitario.
 - e) Comité de Ingreso Universitario de Facultad.
 - f) Administraciones Académicas de las Facultades.

Esta estructura tendrá bajo su responsabilidad los procesos curriculares, la planificación, organización, ejecución y funcionamiento de los procesos: de selección de aspirantes, ingreso, matrícula, traslado, retiro, activación, reingreso, evaluación, egreso y graduación de los profesionales formados en la Universidad de El Salvador,

así como los procesos de incorporación de estudiantes graduados en universidades extranjeras y expedición de documentos.

La conformación, atribuciones y deberes, organización, estructura y todo lo relacionado a estos cargos se encuentra expresado en los Artículos 5 al 33.

En el artículo Art. 32., se lee que las unidades académicas y administrativas de la Universidad deberán presentar al CSU y a la UFI, su respectivo anteproyecto de Presupuesto y Sistema de Salarios de sus respectivas unidades a más tardar en la segunda quincena de marzo para la consolidación y elaboración del Anteproyecto de Presupuesto de la UES.

El CSU remitirá dicho anteproyecto a la AGU para su aprobación, a más tardar el último día hábil del mes de mayo, teniendo ésta que aprobarlo en la primera quincena de junio, este término podrá modificarse de acuerdo a la programación que establezca el Ministerio de Hacienda o de Educación.

De las Facultades. Art. 49. - Las Facultades constituyen unidades académicas que agrupan y coordinan áreas afines de desarrollo y podrán estar integradas por Institutos, Escuelas, Departamentos u otra estructura que obedezca a las necesidades propias de la especialidad, la cual estará regulada en el Reglamento General de la Facultad respectiva.

Con el objeto de propiciar la unidad en el quehacer académico de la Universidad y la interdisciplinariedad científica, el CSU podrá crear unidades Inter facultades, sin perjuicio de lo establecido en el inciso segundo del artículo 10 de la Ley Orgánica.

De las Escuelas. Art. 50. - Las Escuelas son unidades académicas que integran una Facultad y a las que les corresponde la planeación, ejecución y evaluación de la Docencia, Investigación y Proyección Social. Desarrollan actividades académicas que culminan con un Grado Académico o un Título, Diploma o Certificado de Especialización. Ofrecen, además, apoyo académico requerido por otras Facultades.

Administración Académica. Art. 64. - La Administración Académica de la Universidad velará por la aplicación de las disposiciones básicas sobre procedimientos, medidas y resoluciones académicas, contenidas en la Ley Orgánica, este Reglamento y demás reglamentos pertinentes, y estará integrada por la Administración Académica Central y las Administraciones Académicas de las Facultades.

(...) La Administración Académica de cada Facultad, dependerá jerárquicamente de sus autoridades y funcionalmente de la Administración Académica Central. Los Administradores Académicos conformarán una instancia de carácter consultivo denominada Consejo de Administradores Académicos, el cual será presidido por el Administrador Académico Central.

Clasificación del Personal

Art. 83. - La Universidad clasifica a su personal en Académico y Administrativo. El personal académico estará integrado según lo establece el artículo 46 de la Ley Orgánica; y el Administrativo comprenderá a sus funcionarios, empleados de confianza, de oficina y de servicio y estará integrado de acuerdo a las necesidades internas de la Universidad. Ambos se regularán mediante el sistema de escalafón respectivo al que se refiere el artículo 52 de la Ley Orgánica.

En el Título III, se encuentra estipulado todo lo relacionado a la selección de aspirantes desde los principios de la política de selección, las fases del proceso y lo concerniente a la invalidez de la selección.

Luego de haber sido seleccionados, el Título IV de este reglamento contiene lo relacionado al ingreso y matrícula de los estudiantes, incluyendo los ingresos preferentes como son: Ingreso por excelencia, Ingreso por calificación socioeconómica del lugar de procedencia y el Ingreso especial para Trabajadores e Hijos de trabajadores de la Universidad de El Salvador. Incluye además el post grado y las prohibiciones de estos procesos.

Algunos de los Títulos especialmente importantes para este estudio es el número VI, donde se encuentran los Artículos relacionados con el Plan de Estudio, Ciclo y Año Académico; el Título VII donde se encuentran los Artículos referidos a la Inscripción, Retiro y Evaluación de Unidades de Aprendizaje; Título VII, donde se encuentra lo relacionado a los tramites de Cambios de Carrera, Traslado de Facultad y Equivalencias; el Título IX donde se encuentra lo referido al Egreso y Calidad de Egresado y el Título X donde se trata lo relacionado al Trabajo de Grado y Proceso de Graduación.

2.2.3. Reglamento para la creación, administración y liquidación de los fondos circulantes de monto fijo en la universidad de el salvador.

De conformidad con los artículos 61 de la Constitución, 3 de la Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador y 22 de la Ley de Educación Superior, la Universidad de El Salvador goza de autonomía económica y ésta consiste en la atribución que tiene la Institución para disponer y administrar libremente los elementos de su patrimonio, de conformidad con lo dispuesto en su propio Régimen Jurídico, sin perjuicio del control Fiscal que establece la Constitución, se acuerda la aprobación de este reglamento.

El objeto de este Reglamento tal y como se especifica en el Artículo 1, es regular la creación, administración, reintegro, liquidación y control de los Fondos Circulantes de Monto Fijo en la Universidad de El Salvador. Las normas del presente Reglamento se aplicarán a los funcionarios que administren Fondos Circulantes de Monto Fijo en las diferentes líneas de Trabajo y Unidades Organizativas de la Institución. En adelante a la Universidad de El Salvador, se le denominará "La Universidad" y al Fondo Circulante de Monto Fijo, "El Fondo"

"El Fondo", se define en el Art. 2, como una cantidad fija asignada a un empleado o funcionario de La Universidad para efectuar compras o pagos de servicios de menor cuantía correspondientes a un proyecto, programa o Unidades Organizativas específicos que respondan al logro de los objetivos Institucionales. Dicho monto deberá mantenerse

constante durante el ejercicio para el que se apruebe, a través de reembolsos de gastos y pagos efectuados correctamente, documentados y avalados por la Auditoría Interna de la Institución.

En sus capítulos esta expresada su creación, administración, reintegro, liquidación y control.

2.2.4. Reglamento General del Sistema de Escalafón del Personal de la Universidad de El Salvador.

Considerando, que:

- El reglamento que regule el Sistema de Escalafón en la Universidad de El Salvador, debe enmarcarse en los preceptos constitucionales de los artículos 218 a 222, relativos al régimen administrativo del Servicio Civil, y a los principios doctrinarios de las relaciones laborales establecidos en la Constitución de la República.
- La Ley de Educación Superior, en su artículo 35 establece que el personal académico de las instituciones de educación superior, estará formado por las personas encargadas de la docencia, la investigación y la proyección social; y el artículo 36 de la misma Ley prescribe que las mencionadas instituciones deben contar con el personal administrativo que sea necesario para cumplir labores de gestión, servicios y apoyo a las actividades académicas.
- Que el artículo 52 de la Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador determina que la Universidad de El Salvador contará con un sistema de escalafón para su Personal Académico y Administrativo no docente, que contendrá la respectiva clasificación de los cargos, así como los criterios básicos para la aprobación de ascensos y estímulos por merecimiento del personal y los mecanismos para su promoción social y salarial, regulará además los deberes y derechos del personal, especialmente los relacionados con la capacitación constante; y que el mismo será aprobado o reformado por los dos tercios de los votos de la Asamblea General Universitaria a propuesta del Consejo Superior Universitario, entre otras cosas.

En el ejercicio de autonomía de la Universidad de El Salvador se acuerda aprobar el Reglamento General del Sistema de Escalafón del Personal de la Universidad de El Salvador.

El objeto de este reglamento se expresa en su art. 1 de la siguiente manera: El objeto del presente Reglamento, es regular las relaciones laborales de la Universidad de El Salvador, que en adelante se denominará “La Universidad”, con su personal académico y administrativo no docente, a fin de garantizar la calidad de las funciones académicas y de apoyo administrativo y su constante superación, mediante la aplicación de un ordenado y sistemático escalafón, y la regulación de la carrera de su personal. En el Reglamento, cualquier alusión a personas, su calidad, cargo o función, manifestada en género masculino, se entenderá expresada igualmente en género femenino.

Sus fines quedan expresados en el Art. 2 de la siguiente manera:

- El ingreso a la carrera del personal universitario académico y administrativo no docente con igualdad de opción a los puestos de trabajo, según las clases ocupacionales correspondientes;
- Los principios para la determinación de la jerarquía, de los diferentes puestos de trabajo del personal académico y administrativo no docente de la Universidad;
- La asignación equitativa de las funciones y responsabilidades típicas del personal académico y administrativo no docente, de acuerdo a su puesto de trabajo;
- La profesionalización y tecnificación del personal académico y administrativo no docente, desde su ingreso a la carrera laboral universitaria;
- La asignación del salario que corresponda a cada nivel jerárquico escalafonado, así como las demás compensaciones a que hubiere lugar; y
- La estabilidad en los puestos de trabajo, según los artículos 48 y 49 de la Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador.

En este reglamento se encuentra detallado todo aquello relacionado con el sistema escalafonario de la Universidad.

Dentro de este se encuentra, además, un artículo de especial importancia para este estudio, como es el Art. 45, donde se expresa: el detalle de las categorías escalafonarias, los aspectos a calificar y el puntaje mínimo necesario para adquirir el derecho a ingresar a cada categoría, se establecen en la siguiente Escala de Calificación Escalafonaria. Esto es relevante debido a la diferencia salarial entre una categoría y otra.

CLASE/CATEGORÍA	PUI	PUII	PUIII	PUIV
ASPECTOS				
Labor Académica	Ganar Concurso De Oposición	10	20	30
Tiempo de Servicio		4	8	12
Capacitación Didáctica-Pedagógica		3	6	8
Proyección Social		3	6	9
Especialización		2	8	12
Investigación y Publicación		1	5	9
Seguimiento Curricular (Idioma)		2	4	6
TOTALES		25	57	86

Ilustración 8. Escala de clasificación escalafonaria.

2.2.5. Normas Técnicas de Control Interno Específicas para la Universidad de El Salvador.

Sección Segunda Del Sistema de Planificación.

Composición del Sistema. Art. 31.- En la Universidad del Salvador, el Sistema de Planificación Institucional, estará compuesto por la Secretaría de Planificación a nivel central y las unidades de planificación de las facultades, que serán responsables de coordinar los procesos de formulación, seguimiento y evaluación de planes que respondan al cumplimiento de los fines institucionales en concordancia con el Plan General de Desarrollo, debiendo clasificarse en: Planes Operativos, Planes Financieros, Planes de la Función Académica, Plan de Compras y todos aquellos que el Consejo Superior Universitario determine necesarios para el desarrollo de la gestión institucional. También formarán parte del sistema la Unidad Financiera Institucional y la Unidad de Adquisición y Contratación Institucional en lo relativo a sus competencias y actuarán en coordinación con las instancias correspondientes.

Plan Anual Operativo. Art. 34.- Cada unidad integrante de la estructura orgánica universitaria, deberá formular su plan anual operativo, donde establezca sus objetivos y metas específicas en concordancia con la planeación institucional. El plan deberá estar elaborado antes de iniciar el siguiente ejercicio fiscal. La aprobación de los planes corresponderá a las autoridades jerárquicas inmediatas superiores de la Unidad que lo presenta, quienes lo deberán aprobar a más tardar la última semana del mes de enero del ejercicio fiscal en vigencia.

Plan Financiero. Art. 35.- Es el instrumento mediante el cual se determina cuantitativamente los ingresos, gastos, fuentes de financiamiento y distribución en las diferentes áreas de gestión de la Universidad, de las cuales se pretenden ejecutar acciones en un período fiscal.

Planificación Académica. Art. 36.- En las Facultades cada jefatura de las unidades académicas operativas, elaborarán con antelación la Planificación Académica para cada ciclo lectivo, tomando como base normativa los lineamientos establecidos por la respectiva Junta Directiva y el Manual para la Determinación de la Carga Laboral del personal académico. La carga laboral, será asignada según la Clase y Categoría en la que esté nombrado el docente en el Sistema de Escalafón y de acuerdo a su especialidad.

Plan de Compras. Art. 37.- Cada Unidad Académica o Administrativa, deberá elaborar un Plan Anual de Compras para cubrir sus necesidades. En dicho plan deberá demostrar el detalle de los bienes o artículos que se requerirán, debiendo describir cantidad, calidad y características de lo solicitado. La ejecución efectiva de dicho Plan será efectuada por el responsable de la Unidad de Adquisiciones y Contrataciones Institucional (UACI), que remitirá los lineamientos para su elaboración; también, verificará la obtención en forma oportuna y adecuada de los recursos para cada unidad organizativa.

Sección Tercera Análisis de Riesgos Identificados por Área de Gestión

Área administrativa

Políticas de Administración de Recursos. Art. 40.- El Consejo Superior Universitario a nivel general y las Juntas Directivas en las facultades, deberán dictar anualmente las correspondientes políticas que permitan una eficiente administración de los recursos institucionales; así como el establecimiento de indicadores que permitan evaluar la eficacia de estas políticas.

Área financiera

Elaboración del Presupuesto. Art. 41.- El Consejo Superior Universitario deberá dictar anualmente las políticas para la elaboración del Anteproyecto de Presupuesto, para que con base a los Artículos 61, 226 y 227 de la Constitución de la República de El Salvador, el Estado asigne los recursos financieros necesarios para asegurar y acrecentar su patrimonio

Responsabilidad de la Administración de los Recursos Financieros.

Art. 42.- La Unidad Financiera Institucional (UFI) será la responsable de coordinar con las Administraciones Financieras de las Facultades, la formulación, ejecución y liquidación presupuestaria; registro de las operaciones y el control de los recursos financieros manteniendo el equilibrio presupuestario evitando así los riesgos que afecten la presentación razonable de los estados financieros institucionales.

Sección Tercera Políticas y Procedimientos de Autorización y Aprobación

Área de administración financiera

Unidad Financiera Institucional. Art. 56.- La Unidad Financiera Institucional, las administraciones financieras de las facultades otras legalmente autorizadas, tendrán a su cargo velar por la efectiva administración de los recursos financieros conforme a la Ley, presentando informes actualizados, veraces, confiables y oportunos sobre la gestión de ingresos y gastos; supervisando el trabajo del personal bajo su responsabilidad e informando por escrito cualquier irregularidad que se presente.

Evaluación Previa al Compromiso. Art. 57.- La Unidad Financiera Institucional, las administraciones financieras de las facultades y otras legalmente autorizadas, deberán efectuar en su ámbito de competencia la evaluación previa al compromiso para efectuar un gasto; esta comprenderá el examen de las operaciones o transacciones propuestas que puedan afectar los recursos públicos. El examen de cada transacción propuesta debe incluir el análisis de al menos los siguientes aspectos principales:

- a) La pertinencia de la operación, determinando si está relacionada directamente con los fines de la Institución;
- b) La legalidad de la operación, asegurándose que la Universidad tiene competencia legal para ejecutarla y no existe restricciones o impedimentos para realizarla; y
- c) La conformidad con el presupuesto o la disponibilidad de fondos no comprometidos en el programa o asignación respectivos previstos para financiar la transacción.

Autorización en el Control Presupuestario. Art. 61.- La Unidad Financiera Institucional, las administraciones financieras de las facultades y otras legalmente autorizadas, deberán establecer y aplicar controles para administrar el presupuesto aprobado y las modificaciones que ocurran, reflejando con claridad y exactitud los movimientos relacionados con 653 transferencias, autorizaciones de compromisos, validaciones para adquisición de bienes y servicios, ajustes, y otros movimientos de cualquier naturaleza, a fin de asegurar no sólo la disponibilidad presupuestaria en relación directa con los propósitos institucionales, sino también el cumplimiento con disposiciones legales vigentes.

Área de administración de recursos materiales.

Sistema de Suministros. Art. 68.- La Unidad de Adquisiciones y Contrataciones Institucional (UACI) deberá contar con un sistema de suministros que esté acorde a las disposiciones, que para tal efecto prevean las regulaciones legales aplicables a la Institución. Este sistema deberá identificar a los responsables de la autorización, adjudicación, contratación y recepción de los suministros; también deberá incorporar los procedimientos para los requerimientos, términos de referencia, y adjudicación de bienes y servicios.

Adquisiciones. Art. 69.- La Unidad de Adquisiciones y Contrataciones Institucional (UACI) en la que se centralizará el proceso de compras de bienes y servicios, la cual atenderá primordialmente lo establecido en el plan anual de compras y adquisiciones. El Consejo Superior Universitario podrá desconcentrar las compras cuando existan las justificaciones del caso, con el objetivo de hacer más ágil el proceso de compras, siempre con la coordinación y supervisión de la Unidad de Adquisiciones y Contrataciones Central.

Fraccionamiento de Compras. Art. 70.- La Unidad de Adquisiciones y Contrataciones (UACI) deberá evitar el fraccionamiento de compras, entendiéndose como tal la adquisición de un bien o servicio de la misma clase, con la presentación de dos o más facturas fechadas en intervalos menores de treinta días calendario o que reflejen recurrencia en la solicitud y que se haga con la intención de evadir la licitación.

3. ANTECEDENTES.

3.1. Estudios internacionales.

Tabla 2. Antecedentes de Estudios Internacionales.

Año	Lugar	Tema	Resultados
2011	Universidad NCCA Colombia	DISEÑO DEL SISTEMA DE COSTOS BASADO EN ACTIVIDADES (ABC) PARA LA UNIVERSIDAD NCCA DE COLOMBIA	<p>En este estudio, realiza un análisis a la estructura organizacional de la Institución en aquellas dependencias a cargo de la Vicerrectoría Académica y Vicerrectoría General, que por sus actividades involucran al personal administrativo, docente y estudiantes con lo cual se propone crear el centro de costos correspondiente.</p> <p>Este proyecto le permite a la Universidad, determinar de una manera distinta a como se hacía, la viabilidad, estabilidad y rentabilidad de los servicios que presta, optimizar sus recursos y la toma de decisiones para la apertura de nuevos programas académicos y garantizar la continuidad de los existentes, mirando siempre hacia las necesidades del mercado laboral y la filosofía Institucional.</p>
2014	Universidad del Valle Santiago de Cali, Colombia.	DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTOS A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA ABC PARA DETERMINAR EL COSTO DE UN ALUMNO DE LAS CARRERAS TÉCNICAS LABORALES CON RECONOCIMIENTO SENA DE LA ESCUELA DE FORMACIÓN Y GESTIÓN EMPRESARIAL DEMPRESA.	<p>Gracias al desarrollo de este estudio y diseño e implementación de las propuestas, se obtuvo como resultado información importante para la Escuela de Gestión y Formación Empresarial DEMPRESA, como la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información relevante de los estudiantes; • Identificación, análisis y mejora de las actividades; • Comportamiento de los cargos y erogaciones en periodos determinados;

			<ul style="list-style-type: none"> • Muestra cifras más acertadas, que pueden influir no solo en la fijación del precio de venta del servicio, sino en la estrategia de comercialización; • Costos al detalle en los que se incurre al prestar el servicio; • El Costo total de formar un grupo de estudiantes determinado.
2017	Universidad Libre Seccional Cali, Colombia	DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE COSTOS BAJO LA METODOLOGÍA ABC EN LA UNIVERSIDAD LIBRE, SECCIONAL PEREIRA	<p>El desarrollo de este trabajo permitió suplir las necesidades que posee la Institución; entre ellas la definición del procedimiento para el manejo de los costos, el inventario de actividades que permite tener claridad del requerimiento del proyecto de planta de personal, medición de tiempos y movimiento en la realización de las actividades, la distribución correcta y acertada de los costos indirectos que cada vigencia existe un incremento significativo de ellos, la correcta imputación presupuestal que redundará en la calidad de la información contable y financiera ya que el sistema de información funciona por interfaces.</p> <p>Se logró determinar la metodología para cuantificar los objetos de costos de la institución, se establecieron los recursos identificables en el software contable, consumido por las áreas de responsabilidad de acuerdo a la estructura organizacional de la Institución definidas funcionalmente y por normatividad interna, entre académicas y administrativas, se determinaron las macro actividades y actividades realizadas por cada área de responsabilidad, se asociaron a los procesos inmersos en cada macro proceso y finalmente estos permitieron que cada objeto de costos - programas cumpla con la finalidad</p>

			de la Institución, la formación profesional, post gradual y extensión de la comunidad unilibrista.
2017	Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima - Perú	DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTEO ABC EN LA FCA DE LA UNMSM, PARA LA MEJOR ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS UNIVERSITARIOS.	Este sistema permite obtener a la facultad información referente al costo de sus actividades, costos totales y unitarios (por alumno) de los servicios educativos que esta brinda a la sociedad, teniendo en cuenta los recursos directamente recaudados; así como proporcionar información para un mejor manejo presupuestal. Esto significa mejorar la información sobre la estimación de los costos y gastos de la facultad y pueda servir para una mejora también en la toma de decisiones por parte de los órganos directivos o de gobierno.

3.2. Estudios nacionales previos.

A la fecha, no existen estudios de la misma naturaleza realizado en El Salvador.

3.3. Antecedentes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

En una entrevista realizada al Ing. Pedro Marroquín que actualmente es el Administrador Financiero de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, comento los siguientes puntos:

Cuando el Ing. Marroquín tomo posesión del cargo en el año de 1992; La administración financiera se manejaba de la siguiente manera:

La colecturía de cada facultad recolectaba las cuotas especificadas en talonarios de pago de los estudiantes, ese dinero ingresaba a la facultad donde existía una comisión estudiantil, la cual estaba integrada por un profesor elegido por los estudiantes, el decano y un estudiante; dicha comisión gestionaba las necesidades de la escuela y en base a eso se autorizaban gastos, que la administración financiera se encargaba de ejecutar.

En general el Gobierno en ese entonces aportaba para salarios, más no para el funcionamiento y por dicha razón la comisión estudiantil intervenía en tales asuntos.

Luego el consejo superior universitario desaprobó a las comisiones estudiantiles, eliminando este sistema de gestión financiera y suspendiendo las compras que se hacían de por medio de ellas.

Las cuotas de escolaridad fueron retomadas totalmente por la Universidad, quien ahora se encarga de gestionar los recursos para las diferentes facultades, incluyendo las facultades descentralizadas (facultad multidisciplinaria oriental, facultad multidisciplinaria occidental, facultad multidisciplinaria paracentral) a las cuales se les asigna los fondos pertinentes, amparándose a la Ley Orgánica de la Universidad es el Consejo Superior Universitario.

La ley orgánica de la Universidad, asimismo, clasifica los ingresos en el Art. 71 y crea fondos patrimoniales (fondo patrimonial especial: Adquisición de recursos de aprendizaje. patrimonial especial: bienestar estudiantil, patrimonial especial: excelencia academia), los cuales son puestos a disposición de la administración financiera.

La Administración Financiera con respecto a las Legislación Nacional, tiene la obligación de generar los Presupuestos Anuales contemplando sus ingresos y egresos, los cuales se comportan de la siguiente manera:

- La Universidad tiene dos fuentes de financiamiento: El fondo General (la parte que le corresponde al gobierno por obligación constitucional) y Recursos propios (todos los fondos que ingresan a la universidad: cuotas Escolaridad, ingresos por servicios de CIAN, ingresos por servicios del laboratorio empaque y embalaje, servicios prestados por laboratorio suelos, servicios prestados por la unidad productiva) a excepción de cuotas escolares, los servicios de la FIA se declaran como proyectos académicos especiales con el objeto que se utilice la totalidad de esos fondos cada una de las unidades.
- La Administración de Cuotas de Matricula y de Escolaridad (ACME) lee los talonarios que pagan los aspirantes, asimismo, existe la unidad financiera institucional (UFI) donde llegan los informes de ingresos.

- Todo gasto que se quiera efectuar en la facultad debe ser autorizado por la junta directiva, ya que ellos son los responsables de velar por los recursos de la universidad de El Salvador, según la ley orgánica.
- HASTA LA FECHA NO EXISTE UN SISTEMA DE CONTABILIDAD DE COSTOS que registre, clasifique y procese los costos en que incurre la Facultad de Ingeniería y Arquitectura tanto en procesos académicos como administrativos, debido a que no se cuenta con la información suficiente.
- Actualmente los costos se calculan considerando los costos históricos y asignando estos montos al presupuesto anual. Además, los costos fijos como electricidad, agua potable, telefonía fija, entre otros, son compartidos y se cargan de forma centralizada a nombre de la Universidad de El Salvador y no a nivel de Facultad.
- Es importante mencionar que se posee un Manual donde se especifican las cuentas que se utilizan con su respectiva codificación el nombrado "Manual de Ingresos y Egresos". A manera de ejemplo, en el manual se encuentran todas las cuentas contables tanto de ingresos como de egresos con sus respectivos códigos, en el presupuesto que se hace cada año se encuentra reflejado el pago de remuneraciones con el código 51, de estas se encuentran sub categorías como son salarios fijos, bonos, sobresueldos, dietas, etc., que son calculadas por cantidad de personal, frecuencia o tiempo.
- No se tiene un control de costos que brinde las erogaciones que realiza la Universidad por cada estudiante promedio de las carreras que se ofertan;
- En algunos casos, dependiendo de la clasificación del bien, para hacer un estimado de los gastos, la unidad financiera se remite a bodega para revisar el control inventarios.
- El Ing. Marroquín menciona, además, que el método de control de los estudiantes que se lleva actualmente, es por medio del Documento Único Estudiantil (DUE), donde se puede saber el tiempo que lleva un estudiante en la facultad, por medio de esto se podría inferir en el tiempo que le toma a un estudiante promedio el desarrollo y finalización de sus estudios en alguna de las carreras que oferta la Facultad.
- En opinión del Ing. Marroquín, los estudiantes, empiezan a ser un costo a la facultad desde la primera clase a la que asisten, puesto que el proceso previo de ingreso no corresponde a las facultades, sino que este es centralizado y lo realiza el Comité de Ingreso Universitario.

CAPITULO II DIAGNOSTICO

4. GENERALIDADES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA.

4.1. Historia de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

El 16 de febrero de 1841 se funda la Universidad de El Salvador, después de veinte años de lucha, de parte del Pbro. Narciso Monterrey y del Dr. Antonio José Cañas. Durante el gobierno de la Asamblea Constituyente establecida un año antes y siendo Jefe Civil del Gobierno, don Juan Lindo; y el General Francisco Malespín, Comandante General de la Armas, se decretó el establecimiento de la Universidad y del Colegio La Asunción, que era la antesala a ella, estando ambas instituciones en un mismo local, el Convento de San Francisco.

En 1849. se comienzan a perfilar las primeras facultades, impartándose para Ingeniería las cátedras de Matemáticas, Física y Geografía. La mayor parte de asignaturas en esa época eran humanísticas, y la mayoría de los egresados eran sacerdotes.

El Dr. Francisco Dueñas decretó, el 19 de agosto de 1864, la fundación de la Facultad de Agrimensura, precursora de la que es hoy la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, habiéndose publicado sus Planes de Estudios, los cuales se desarrollaban en dos años, uno para la enseñanza teórica y otro para la práctica. En la enseñanza teórica se impartían las cátedras de Trigonometría Plana y Esférica, Tratados especiales de Agrimensura (la cual cubría todo lo relativo a medición de terrenos, levantamiento de planos y cálculos de superficies, triangulación con el teodolito y aplicación de fórmulas trigonométricas, estudios del método trilineal y aprendizaje del Método de Pennsylvania). El año de práctica lo hacía junto a un agrimensor de la República y aprendían también las leyes referentes a la agrimensura. No obstante, anteriormente se impartían títulos de agrimensores, aún sin contar con una facultad independiente. En 1869, una comisión elaboró un nuevo plan de estudios, por medio del cual la Facultad de Agrimensura era absorbida casi completamente por la Facultad de Ciencias y Letras.

En 1879 la Facultad de Agrimensura se transformó en Facultad de Ingeniería Civil, aunque había desaparecido en 1871, no se sabe cuándo se estableció nuevamente la carrera de agrimensura, sin embargo, para no dañar a los Ingenieros Topógrafos que habían egresado antes se decretó que se les daría equivalencias como Agrimensores, sin necesidad de examen previo, y que podrían ser nombrados por las autoridades particulares para todo lo concerniente a medidas o deslindes de tierras.

El 30 de enero de 1885 se publicó la Ley Orgánica y Reglamentaria de Instrucción Pública en la que desligaron la enseñanza secundaria de la profesional. También ese año se decide darle mayor impulso a la enseñanza de la ingeniería por considerar que era grande el número de abogados y médicos. La Facultad de Ingeniería tenía las carreras de Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Arquitectónico, Ingeniero Mecánico e Ingeniero Mineralógico. Las dos primeras duraban tres años y las últimas cuatro.

El gobierno del General Francisco Menéndez nombró una Comisión Redactora de nuevos estatutos y el 16 de febrero de 1886 fueron publicados. A la Facultad de Ingeniería le suprimieron la profesión de Ingeniero Agrónomo y la sustituyeron por la de Ingeniería

Topográfica y la de Ingeniero Arquitecto por la de Ingeniero de Puentes y Calzadas. El mismo General Menéndez suprime la autonomía de la Universidad el año de 1887.

El 22 de junio de 1890, el General Carlos Ezeta establece un nuevo régimen luego de traicionar al General Menéndez, cinco días después suprime las Facultades y crea las Escuelas Profesionales, eliminando al mismo tiempo el Consejo Superior de Instrucción Pública y el Rectorado de la Universidad. Posteriormente, el 11 de marzo de 1891, el General Ezeta cierra la Facultad de Ingeniería por su poco número de alumnos y la anexa a la Escuela Politécnica Militar a partir del 1 de abril, nueve meses después la Facultad era separada nuevamente y vuelve al seno de la Universidad.

En 1895 se cambia nuevamente el Plan de Estudios, se suprimen todas las carreras de ingeniería excepto la de Ingeniero Topógrafo, siendo fijada la duración en cinco años. Durante dicha época el país contaba con 37 ingenieros graduados por la Universidad.

En 1920 los estudios de ingeniería, los que de nuevo estaban a cargo de la Escuela Politécnica Militar, pasan a control de la Universidad, con encargo del Rector de la misma, de extender el título de Ingeniero a doce jóvenes militares que egresaron el siguiente año, después de someterse a exámenes privados. Todos los ingenieros que habían egresado anteriormente de esa Escuela Politécnica fueron incorporados al seno de la Universidad en el año de 1924.

En 1923 se promulgó un nuevo Plan de Estudios en el que se hacían cambios en las asignaturas. En esa época también se adoptaron los exámenes escritos y se gestionó en la Asamblea Nacional la promulgación de leyes prohibiendo el ejercicio ilegal de la profesión de Ingeniero.

En 1927 se funda la Asociación General de Estudiantes Universitarios Salvadoreños AGEUS, durante la presidencia de Don Pío Romero Bosque, quien gobierna desde dicho año hasta 1931 y soporta las primeras presiones estudiantiles hasta que libera a Farabundo Martí, líder estudiantil. En diciembre de 1929 se funda la Sociedad de Ingenieros Salvadoreños, precursora de la hoy conocida ASIA, fortaleciendo la cooperación gremial entre sus miembros.



En 1935 se creó la Facultad de Arquitectura, anexa a la Facultad de Ingeniería. En 1937 se funda la Sociedad de Estudiantes de Ingeniería salvadoreña "SEIS", que posteriormente se transforma a Sociedad de Estudiantes de Ingeniería y Arquitectura Salvadoreños "SEIAS"

En 1950, se incorpora en la nueva Constitución Política, el principio de Autonomía Universitaria en lo relativo a lo docente, administrativo y económico, decretándose posteriormente la Ley Orgánica de la Universidad, la cual determina los procedimientos generales de organización y funcionamiento de la misma.

En 1954, la Facultad realiza cambios fundamentales y se crean las Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Agronómica y la Escuela de Arquitectura. Todas las carreras se complementan en once semestres.

En 1958 la Facultad de Ingeniería pasa a ocupar las nuevas instalaciones construidas en la Ciudad Universitaria y ese mismo año se actualizan los Planes de Estudios.

En 1963, bajo el rectorado del Dr. Fabio Castillo comienza una reforma Universitaria. En 1964 se crea la Facultad de Ciencias Agronómicas y el Programa de Becas Internas y Externas. Al 31 de octubre del mismo año, la Facultad de Ingeniería contaba con las Escuelas de Arquitectura, Ingeniería Civil e Ingeniería Industrial.

En el año de 1964 se suscita un incidente entre la Junta Directiva de la Facultad junto con los directores de las Escuelas y las autoridades centrales. Al no estar de acuerdo los primeros con los últimos por cuestiones políticas, deciden por acuerdo de Junta Directiva, independizar la Facultad de la Universidad y le denominan Facultad Independiente de Ingeniería y Arquitectura. Días después varios estudiantes se toman la Facultad y se autodenominan Junta de Defensa de la Facultad de Ingeniería, A principios de diciembre de ese año, los directores de escuelas y miembros rebeldes de Junta Directiva son sustituidos.

En diciembre de 1965, la nueva Junta Directiva de la Facultad aprueba otros Planes de Estudios y se reestructura todo el sistema educativo de la Facultad. El Consejo Superior Universitario los ratifica en marzo de 1966 y se incorpora también el sistema de Unidades Valorativas y de Mérito para darle mayor flexibilidad al estudiante, permitiéndole cursar otras materias que no tuviesen como prerrequisito la aplazada y repetir ésta.

En enero de 1966 la Facultad contaba con 23 profesores a tiempo completo. Se diversificaron las carreras y se agregaron a Ingeniería Civil, Arquitectura e Ingeniería Industrial, las siguientes nuevas ramas: Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Mecánica Industrial. También este mismo año se elimina la Tesis de Graduación y se sustituye por un Proyecto de Ingeniería o Arquitectura.

El 3 de mayo de 1965 un fuerte sismo daña algunos edificios de la Facultad, entre ellos los edificios principales de aulas, la Facultad se traslada temporalmente al edificio Chain, antiguo edificio del Departamento General de Tránsito.

Las reformas iniciadas por el Rector Fabio Castillo hacen que la Facultad se incorpore al sistema de Áreas Comunes, en el cual estaban centralizadas todas las asignaturas básicas comunes. La formación básica de áreas comunes era de cuatro ciclos, después de los cuales los estudiantes ingresaban a sus respectivas carreras o áreas de especialidad.

En los años de 1966 a 1970 se gradúan un gran número de estudiantes que al momento únicamente estaban en calidad de egresados y quienes por la dificultad de los exámenes privados no se podían graduar.

En 1969 la Facultad estaba conformada por tres Escuelas subdivididas en Departamentos: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL: Dpto. De Estructuras, Dpto., de Hidráulica y Dpto. De Construcción. ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL: Dpto. De Productividad Industrial, Dpto. De Ingeniería Eléctrica y Dpto. De Ingeniería Mecánica. ESCUELA DE ARQUITECTURA: Dpto. De Dibujo, Dpto. De Materias teóricas y Dpto. De Composición, Urbanismo y Artes Plásticas.

En 1970 se efectúan reformas que llevan a dividir a la Facultad en Escuelas de Ingeniería y Escuela de Arquitectura, conociéndose desde entonces como Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Nuevos Planes son aprobados y el Proyecto de Ingeniería se sustituye por un

Seminario de Graduación. En octubre de 1970 la Facultad recibe los beneficios del Plan de Operaciones del Proyecto ELS - 9 financiado por el PNUD y patrocinado por la UNESCO. Gran parte del equipo donado es recibido varios años más tarde.

En 1970, a raíz de la huelga de Áreas Comunes, se reestructura la Universidad y ocurren grandes cambios políticos en la misma. A la Facultad de Ingeniería y Arquitectura se le incorpora el Departamento de Ingeniería Química, que antes era el Departamento de Química Industrial, de la Facultad de Ciencias Químicas. De la Facultad de Ingeniería desaparecen las carreras: Ingeniería Eléctrico-industrial e Ing. Mecánica Industrial, En 1971 se incorpora a la Facultad la carrera de Tecnología en Alimentos.

El 19 de Julio de 1972, el coronel Arturo Armando Molina interviene militarmente la Universidad de El Salvador, Se destituyen las autoridades centrales, así como a muchos profesores. Se aprueba una nueva Ley Orgánica por parte de la Asamblea Legislativa, La Universidad permanece cerrada hasta octubre de 1973, fecha en que se reinician las clases. Ese año la Facultad contaba con 157 profesores para atender 3275 alumnos.

En 1973 se crean en la Facultad varias carreras técnicas, de 3 años de duración, que luego son suprimidas en 1977-1978 por falta de estudiantes. Ese mismo año la Facultad ofrecía las siguientes carreras: Arquitectura, Ing. Civil, Ing. Eléctrica, Ing. Industrial, Ing. Mecánica, Ing. Química y las Técnicas: Productividad Industrial, Diseño de Interiores, Tecnología de Alimentos, Topografía, Inspectoría de Obras Civiles, Inspección y Control de Alimentos, Presentación Arquitectónica y Talleres de Arquitectura.

En el año académico 1975-1976, la Facultad cuenta con 3788 alumnos que son atendidos por 196 profesores. Estos se incrementan el siguiente año a 4375 alumnos y 206 profesores e instructores.

Entre 1975 y 1978 graves incidentes afectan el funcionamiento de la Universidad. Enfrentamientos entre estudiantes y la Policía Universitaria, que funcionaba desde la intervención de 1972, ocasionan numerosos estudiantes heridos y la muerte de un miembro de la Policía Universitaria. El 1 de abril de 1977, por Decreto Legislativo N°. 247, se crea el Consejo de Administración Temporal de la Universidad de El Salvador (CAPUES) con funciones de Organismo Normativo y ejecutivo y se disuelven los otros Organismos de Gobierno de la Universidad. Ese año se separa de la Facultad de Ciencias y Humanidades, los departamentos de Física y Matemáticas y se les incorpora a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

En 1978 se elaboran nuevos Planes de Estudio en la Facultad, ese año se cuenta con una población estudiantil de 4746 alumnos. Los edificios de las Escuelas de Ingeniería Eléctrica y de Ingeniería Industrial son inaugurados y posteriormente también la Escuela de Ingeniería Mecánica se traslada a su propio edificio. Con la ayuda de la Comunidad Europea se dotan de equipo moderno los laboratorios de estas Escuelas y se da un nuevo empuje al Programa de Becas en la Facultad. Los acontecimientos políticos a nivel nacional afectan grandemente el funcionamiento de la Universidad y también de la Facultad, al grado tal que, en el transcurso de 1977, la Facultad de Ingeniería y Arquitectura tiene tres Decanos, El Ing. Rodolfo Jenkins del 1 de enero hasta el 14 de abril de 1977, El Arq. Guillermo González del 15 al 27 de Abril, y el Arq. Manuel Enrique Alfaro a partir del 28 de Abril de 1977, En Septiembre de 1978 es asesinado el Decano de la Facultad de Economía, Dr. Carlos

Alberto Rodríguez, y después de revueltas estudiantiles y la Policía Universitario es disuelto finalmente el CAPUES.

En enero de 1979 son electas nuevas autoridades y los miembros de todos los Organismos de Gobierno de la Universidad. Por presiones estudiantiles varios decanos y el rector mismo de la Universidad renuncian a sus cargos a mediados del año. El decano de Ingeniería, Ing. José Eduardo Castillo deja el puesto al Ing. José Francisco Aguirre, quien ocupa el cargo hasta el mes de septiembre de 1979. El Ing. Manuel A. Cañas Lazo ocupa el Decanato desde octubre del mismo año. La Facultad de Ingeniería y Arquitectura contaba en esa fecha con 5244 alumnos.

En 1980 es intervenida militarmente la Universidad de El Salvador, esta vez por órdenes del Ing. José Napoleón Duarte presidente de la Junta Revolucionaria de Gobierno. El daño causado al patrimonio universitario es cuantioso y el saqueo de los bienes de la Facultad es incalculable. Sin embargo, las autoridades de la Facultad deciden no afectar el proceso académico y es así como deciden iniciar las clases en el edificio del Aserradero el Triunfo.

En 1984 el Campus Universitario es entregado a las autoridades legalmente establecidas y se programa el inicio del nuevo año académico en condiciones bastante deplorables por el saqueo y destrucción ocasionado por las tropas militares que ocuparon la Universidad por más de tres años. Los acontecimientos políticos a nivel nacional afectan enormemente el funcionamiento de la Universidad de El Salvador, el estrangulamiento presupuestario por parte del gobierno y el clima de guerra que vive el país somete a la Universidad en uno de los momentos más difíciles de su historia. Grandes reformas al interior de la Facultad dan como resultado la aprobación de nuevos Planes de Estudio reformándose los de 1978. El Seminario de Graduación es sustituido por un Trabajo de Graduación y se reorganizan las estructuras internas de las Escuelas.

En octubre de 1986 un fuerte terremoto destruye en un setenta por ciento la infraestructura de la Facultad, obligando a la construcción de aulas de carácter temporal. Los edificios de aulas B, C y D, así como el edificio administrativo y el de la Escuela de Ing. Industrial son dañados severamente. Esto provoca un reordenamiento de las oficinas y dependencias de la Facultad. El decano de la Facultad es el Ing. Miguel Ángel Carballo. Durante este período, la Facultad hace profundos cambios en la administración de la misma, Junta Directiva inicia un proceso de revisión de la Planta Docente que culmina con la separación de muchos profesores que no le dedicaban el tiempo necesario a las actividades de la Universidad. El Ing. Roberto Bran sucede en el Decanato al Ing. Carballo.

En noviembre de 1989, a raíz de la ofensiva final lanzada por el FMLN en contra del gobierno, es nuevamente ocupada, militarmente, la Universidad de El Salvador. El Decano y el Vicedecano abandonan el país y es electo, para finalizar el período del Ing. Bran, el Ing. Joaquín Vanegas. De nuevo la Facultad se organiza para enfrentar ésta difícil situación y se toma la decisión de funcionar en el exilio en casas arrendadas. Las instalaciones de la Facultad son severamente dañadas por la situación de guerra y se pierden en un incendio gran parte de los archivos académicos e históricos de la Facultad.

De regreso a las instalaciones dentro del Campus Universitario al siguiente año, las autoridades de la Facultad inician el proceso de reconstrucción de la misma. En 1991 se toma el acuerdo de creación de la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos, como una respuesta de la Facultad a las necesidades que el país requiere en el área de la

computación. Esta carrera estaba siendo servida como una especialidad por la Escuela de Ingeniería Industrial. En julio de ese mismo año es electo Decano de la Facultad el Ing. Francisco Marroquín quien abandona el cargo para incorporarse a la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas que es fundada por el Rector Dr. Fabio Castillo. El Ing. Juan Jesús Sánchez, vicedecano de la Facultad, es electo Decano a finales de 1991. En 1994, al retiro del Ing. Sánchez le sustituye en el decanato el Ing. Joaquín Alberto Vanegas, quien fungía como vicedecano de la Facultad. En este período los departamentos de Física y Matemáticas pasan como Escuelas a la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. La Facultad se reorganiza y se crea la Unidad de Ciencias Básicas para la atención de los estudiantes en las asignaturas de Física y Matemáticas. Se inicia en este período un cambio en la administración de la Facultad, dándose un nuevo impulso en su desarrollo y modernización. Se funda el Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares (CIAN- FIA) y se impulsa la creación del Laboratorio Nacional de Metrología Legal con cooperación internacional y en colaboración con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología “CONACYT”

En julio de 1995 es electo Decano de la Facultad el Ing. Joaquín Alberto Vanegas y como Vicedecano el Ing. Mario Roberto Nieto Lovo. En este período se logra la fundación del Laboratorio Nacional de Metrología legal y se da un impulso en la mejora de la infraestructura general de la Facultad, logrando mejorar las instalaciones de la Unidad de Ciencias Básicas y la Construcción de la Biblioteca de las Ingenierías con la ayuda de la Cooperación Española. Se inicia también un proceso de modernización de la gestión administrativa impulsando el funcionamiento de la Unidad de Planificación y mediante la divulgación de los principios de la Calidad en la enseñanza. Se promueven las relaciones con los gremios profesionales y se mejoran las relaciones con los diferentes sectores privados estatales.

Actualmente, las autoridades son; Decano: Ing. Francisco Antonio Alarcón, Vicedecano: PhD. Edgar Armando Peña Figueroa, secretario: Ing. Julio Alberto Portillo.

4.2. Clasificación según la CLAEES.⁴

Una de las Organización para clasificar las Instituciones en base a su actividad económica es la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC) del Ministerio de Economía de El Salvador, mediante la clasificación normalizada llamada CLAEES, la cual clasifica a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura en la siguiente sección:

Sección P. Enseñanza.

Esta sección comprende la enseñanza de cualquier nivel y para cualquier profesión, oral o escrita, así como por radio y televisión o por otros medios de comunicación. Abarca la enseñanza impartida por las distintas instituciones del sistema educativo general en sus distintos niveles, la enseñanza para adultos, los programas de alfabetización, etc. Se incluyen también las escuelas y academias militares, las escuelas de prisiones, etc., en sus

⁴ Clasificación de Actividades Económicas de El Salvador (CLAEES) Base CIIU 4.0. Ministerio de Economía Dirección General de Estadísticas y Censos.

niveles respectivos. Está comprendida tanto la enseñanza pública como la privada. En cada nivel de la enseñanza inicial, las Clases comprenden la educación especial para alumnos con discapacidad física o mental. El desglose por categorías de esta División se basa en el nivel de instrucción que se ofrece según la definición de los niveles que figura en la Clasificación Internacional Uniforme de la Educación (CIUE) de 1997. Las actividades de instituciones educativas que imparten enseñanza a los niveles 0 y 1 de la CIUE se clasifican en el Grupo 851; las de los niveles 2 y 3 de la CIUE, en el Grupo 852; y las de los niveles 4,5 y 6 de la CIUE, en el Grupo 853. Se incluyen asimismo la enseñanza relacionada principalmente con actividades deportivas o de esparcimiento, como el bridge o el golf, y las actividades de apoyo a la enseñanza.

8530 Enseñanza superior

Esta Clase comprende actividades de enseñanza postsecundaria no terciaria y terciaria, Incluida la que conduce a la obtención de una licenciatura o de un título de graduado o de postgrado. El requisito mínimo de admisión es un título de enseñanza secundaria o nivel académico equivalente. La enseñanza puede impartirse en aulas o mediante programas de radio y de televisión, a través de Internet o por correspondencia. Se incluyen las siguientes actividades: Enseñanza postsecundaria no terciaria Primera etapa de la enseñanza terciaria (que no conduce a un título avanzado de investigación) Segunda etapa de la enseñanza terciaria (que conduce a un título avanzado de investigación) Se incluyen también las siguientes actividades: Actividades de escuelas de artes interpretativas que imparten enseñanza superior No se incluyen las siguientes actividades: Enseñanza de adultos según se define en el Grupo 854.

4.3. Misión y visión de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

4.3.1. Misión.

La Facultad de Ingeniería y Arquitectura como parte integral de la Universidad de El Salvador, es una institución formadora de profesionales competentes, responsables y éticos, en las áreas de la ingeniería y la arquitectura; generadora de alternativas de solución a los problemas ingentes nacionales en sus áreas de competencia, promoviendo el desarrollo tecnológico, científico, social, cultural y económico; además promotora de la vinculación con los sectores productivos y sociales, tanto públicos como privados, así como nacionales e internacionales.

4.3.2. Visión.

La Facultad de Ingeniería y Arquitectura deberá ser una institución que sirva de referente en las áreas de su especificidad a nivel nacional y regional; generadora de innovación tecnológica y de investigación aplicada.

4.4. Estructura organizativa de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.⁵

La Universidad de El Salvador está constituida por 17 Unidades las cuales son dependencia directa del gobierno de la Junta Directiva y el Decanato. Siendo estas por un lado todas las unidades académicas y por el otro todas las unidades administrativas. La Facultad de esta manera se encuentra integrada por autoridades, personal académico, sus estudiantes, sus profesionales no docentes y su personal administrativo no docente.

La Junta Directiva de la FIA está integrada por el Decano, dos representantes del Personal Académico, dos representantes de los Profesionales no Docentes y dos representantes de los Estudiantes de la Facultad con igual número de suplentes para estos.

La estructura general de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura se presenta en el organigrama siguiente:

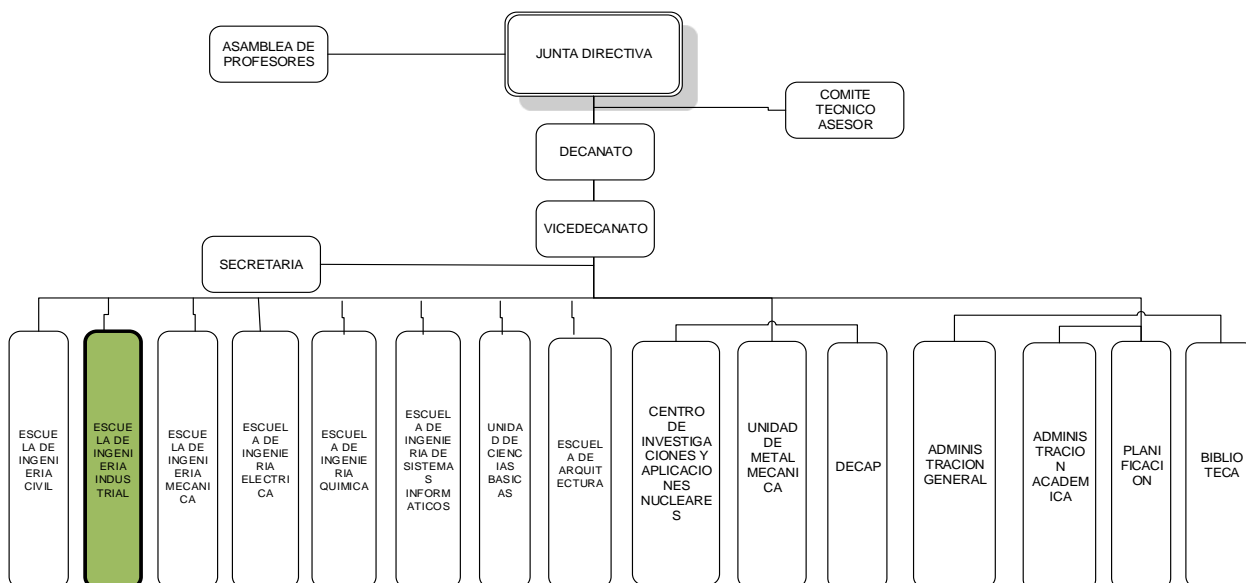


Ilustración 9. Organigrama de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

De forma muy general, pueden identificarse algunos macro procesos administrativos importantes en la facultad de ingeniería y arquitectura, de los cuales se desprenden procesos, y procedimientos más específicos:

Tabla 3. Macro Procesos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Macro proceso	Definición
Administrativo de apoyo	Macroproceso que involucra las actividades administrativas que apoyan a las diferentes áreas que conforman la Facultad y que contribuyen su eficaz desarrollo

⁵ Fuente: Trabajo de grado realizado: “Diseño de un Sistema Administrativo para el Control de los Recursos y Mejoramiento de los Servicios en la FIA”

Planeación Institucional	Macroproceso de apoyo que incluye todas aquellas actividades involucradas en la toma de decisiones de carácter institucional en la dirección que ha de tomar la FIA.
Administrativo Académico	Contribuye de manera indirecta al logro de la misión, ya que sirve de apoyo al Macro proceso enseñanza – aprendizaje
Enseñanza – Aprendizaje	Conjunto de procesos por los cuales el docente prevé, selecciona y organiza los elementos de cada situación de aprendizaje, con el fin de crear las mejores condiciones para el logro de los objetivos previstos.
Investigación Científica	Conjunto de procesos a través de los cuales se le brinda solución a problemáticas de índole científico con carácter social o académico
Proyección Social	Conjunto de actividades planificadas que persiguen objetivos académicos, investigación y de servicio; con el fin de poner a los miembros de la comunidad universitaria en contacto con la realidad, para obtener una toma de conciencia ante la problemática social salvadoreña e incidir en la transformación y superación de la sociedad.
Prestación de Servicios	Conjunto de procesos relacionados con los servicios tecnológicos que la Facultad ofrece vinculándola a sus clientes, específicamente en las áreas de suelos, ensayos de materiales, aplicaciones nucleares, empaques, embalajes y metal mecánica.

4.5. Identificación de las áreas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.⁶

Cada una de las áreas de la facultad cuenta con diferentes insumos que necesita para realizar sus productos y servicios, para efectos de este estudio se delimitara a desarrollar aquellas que intervengan en los servicios prestados por la Escuela de Ingeniería Industrial:

4.5.1. Escuelas de Ingenierías y Ciencias Básicas.

Las carreras de Ingeniería tienen como base el conocimiento difundido por la Unidad de Ciencias Básicas. Las diferentes escuelas y la Unidad de Ciencias Básicas forman parte muy esencial del apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje en la FIA.

- **Insumos:**

Solicitudes de alumnos de Nuevo Ingreso.

⁶ Fuente: Trabajo de grado realizado: “Diseño de un Sistema Administrativo para el Control de los Recursos y Mejoramiento de los Servicios en la FIA”

Los alumnos con necesidades de superación de educación.

- **Servicios.**

Formar profesionales en los campos de la Ingeniería y la Arquitectura; capacitados moral e intelectualmente para desempeñar su función en la sociedad, por medio de:

- ✓ La transmisión y evaluación de conocimientos.
- ✓ Realización de Inscripción de asignaturas.
- ✓ Elaboración de Informes académicos
- ✓ Elaboración y diseño de planes de estudio (Prácticas, laboratorios, parciales, horarios de asignaturas, seguimiento a trabajos de graduación, etc.)

4.5.2. Unidad de metalmecánica.

Es un laboratorio que apoya a las escuelas de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial, que cuenta con maquinarias industriales ya sea para realizar trabajos profesionales solicitados por entidades externas o internas y en donde se realizan ensayos.

Insumos:

Todo tipo de solicitudes dependiendo de las necesidades presentadas.

Servicios:

Prestar servicios de Laboratorio industrial a escuelas de la facultad y entidades externas que lo soliciten.

4.5.3. Administración general.

Administración General responsable de administrar en forma eficiente los recursos financieros de la facultad, gestionando la asignación del presupuesto para la realización de los nuevos proyectos, para las unidades de la facultad y para sus empleados.

Para la Administración general se podrían identificar algunos factores como son:

Insumos:

Alguno de los insumos del proceso que lleva a cabo la Académica General son:

- Necesidad de servicios básicos de las unidades y departamentos de la FIA. (Servicios Generales)
- Solicitudes de recursos misceláneos y específicos (Activo fijo)
- Manifestación de quejas y faltas por parte del personal (Recursos humanos)
- Ofertas de puestos, Solicitud de necesidades de personal, Necesidades de capacitación del personal. (Recursos humanos)
- Documentación relacionada con pagos (Finanzas)

- Solicitudes y constancias del personal (Finanzas)

Servicios:

1. Servicios generales.

Este servicio es a nivel interno, donde los diferentes departamentos y unidades de la FIA son los clientes. Los servicios que se prestan son: Reproducciones, Conserjería y Limpieza, Mantenimiento físico, Transporte

2. Activo Fijo.

Los clientes de este servicio también son los diferentes departamentos y unidades de la FIA. Los servicios que presta son: Adquisición de Recursos misceláneos y específicos (materiales y papelería de oficina de oficina, equipos de oficina, etc.), Adquisición de material bibliográfico y Compras.

3. Finanzas.

En el caso de finanzas, los servicios que se prestan tienen la peculiaridad de tener como clientes, tanto a los empleados de la Facultad (incluyendo del área administrativa general, académica y profesores), como a otros departamentos, Por ejemplo: Recursos humanos, Activo Fijo, Decanato. Los servicios que se prestan son: Remuneraciones Adicionales, Pago de servicios profesionales, Pago de planillas, Planilla del ISSS, Liquidación de Facturas y Vales, Control de ingreso económico estudiantil, Constancias de renta

4. Recursos Humanos.

Los principales clientes son los empleados de la FIA y Decanato y junta directiva. Los servicios que se prestan son: Evaluación y selección del personal, Desarrollo Humano, Evaluación del desempeño del personal, Licencias, Infracciones y quejas, Elección de autoridades de la FIA.

4.5.4. Administración académica.

Administración Académica se encarga de llevar el registro académico, procesos administrativos y académicos de la Facultad, manteniendo una estrecha coordinación y colaboración con el Decanato, Junta Directiva, Vice-Decanato, Secretaria de Asuntos Académicos y la Administración Académica Central.

Insumos:

1. Solicitudes de Acciones académicas para Cambio de carrera, Traslado automático, Incorporación, Equivalencias, Reingreso, retiro, etc.
2. Solicitudes por parte de las diferentes escuelas, y alumnos para obtención de mandamientos, certificaciones, declaratorias, constancias, etc.
3. Solicitudes de préstamo de material bibliográfico, préstamo de equipo audio visual.

Servicios:

1. Gestión de Movimientos Académicos
2. Control de Avance de carrera de la población estudiantil
3. Control en los procesos de Graduación
4. Emisión y control de reportes y constancias
5. Apoyo al proceso Enseñanza Aprendizaje (PEA)

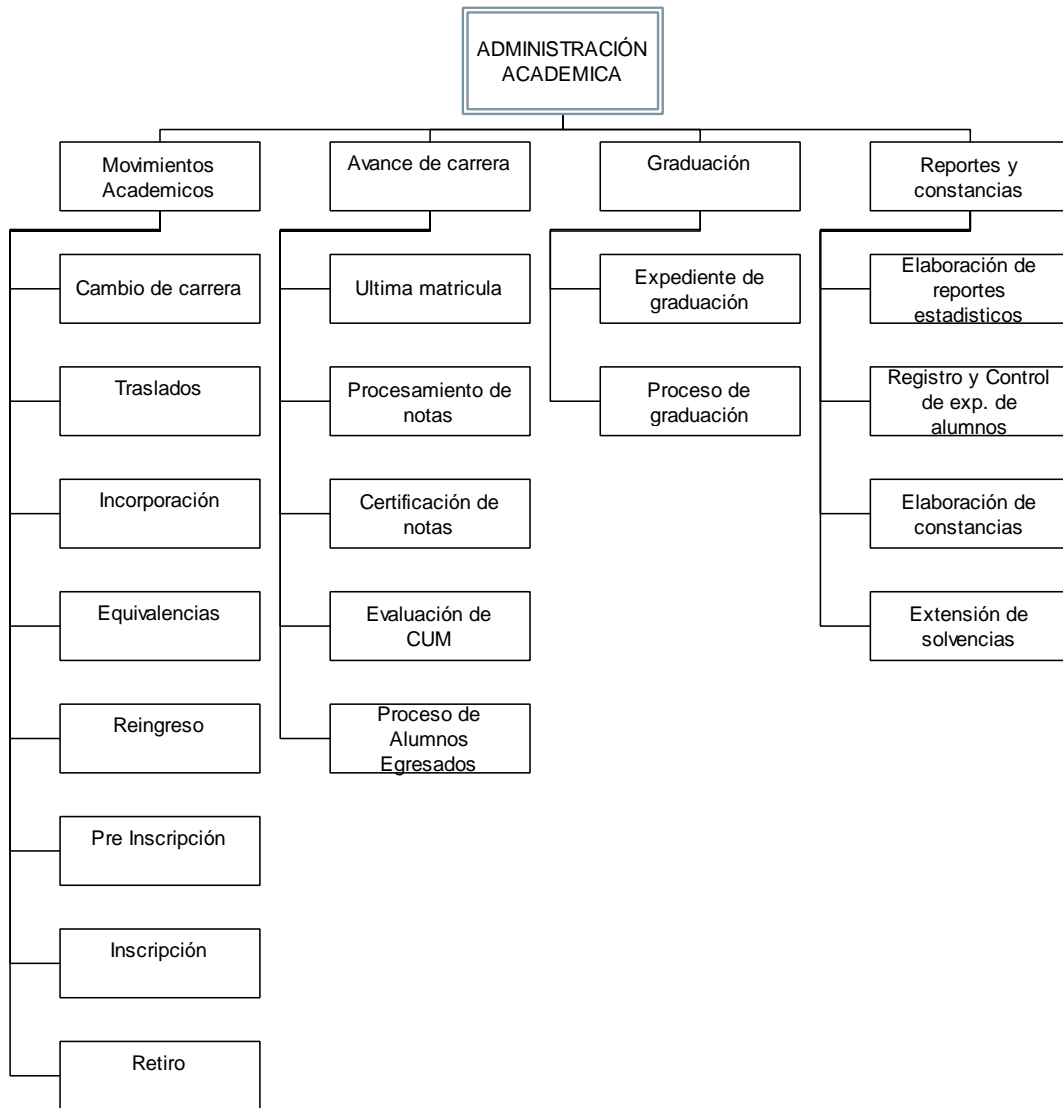


Ilustración 10. Macro Proceso - Administración Académica.

4.5.5. Planificación.

Planificación es la unidad responsable de apoyar y asesorar a las autoridades de la Facultad en lo que respecta a planes, políticas y programas que propicien el buen funcionamiento y definan la orientación de la misma.

Insumos:

1. Necesidades de la sociedad enunciadas por las unidades que pertenecen a la Facultad
2. Lineamientos de plan estratégico proporcionado por Vice decanato
3. Capacidad instalada de docentes e infraestructura en la FIA
4. Plan Estratégico obtenido de la Planeación Táctica

Servicios:

De forma preliminar se identifican los siguientes servicios:

- Planeación Estratégica:
 1. Elaboración del Plan Estratégico
 2. Desarrollo de proyectos
- Planeación Táctica:
 1. Elaboración de Plan Anual de Trabajo
 2. Planificación de recursos
 3. Seguimiento del Plan anual
 4. Plan de evaluación institucional
- Planificación de Ingreso académico:
 1. Planificación de actividades
 2. Establecimiento de criterios de admisión

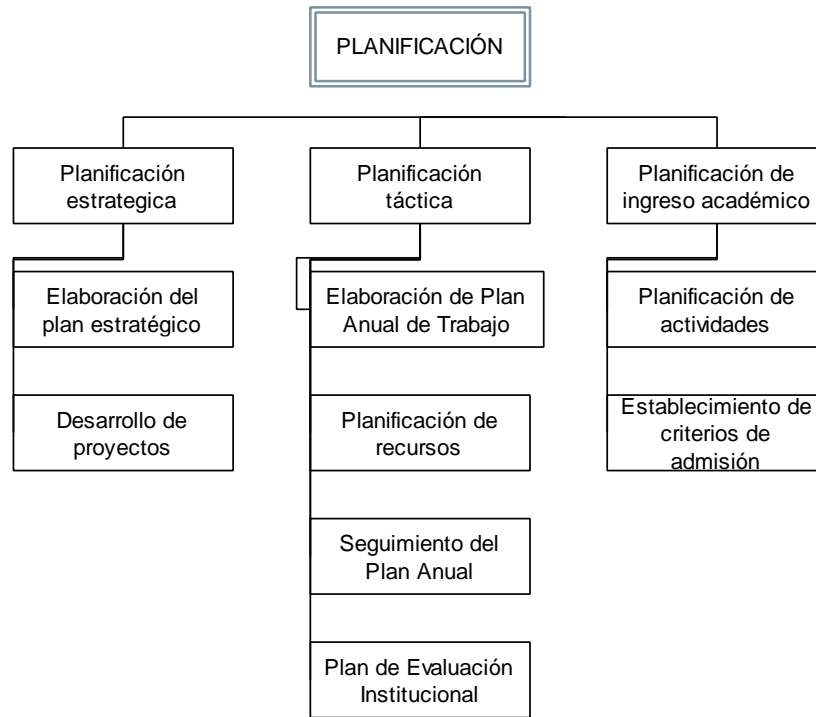


Ilustración 11. Macro Proceso - Planificación⁷

4.5.6. Biblioteca.

Biblioteca contribuye al desarrollo de programas académicos al servicio de docentes, estudiantes e investigadores mediante la gestión de material bibliográfico puesto a disposición para mejorar la calidad académica de la Facultad.

Insumos:

Necesidades de alumnos activos o en proceso de graduación, unidades de la FIA, profesores, instituciones fuera de la facultad y público en general.

Servicios:

El principal servicio es la prestación de diferentes tipos de material bibliográfico, equipo audio visual, y salones para reuniones, defensas o eventos.

⁷ Ilustración de elaboración propia.

4.5.6. Relaciones destacables entre unidades.

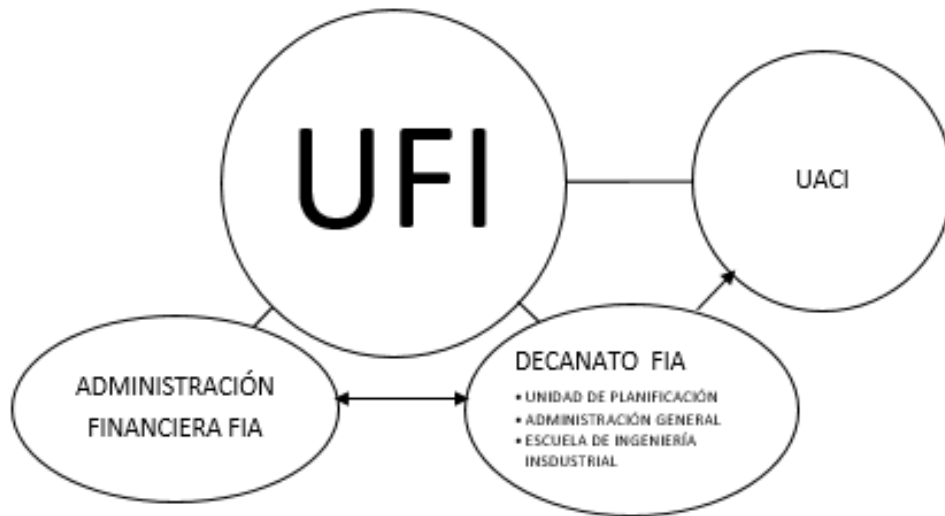


Ilustración 12. Relaciones entre unidades.

Tabla 4. Relaciones entre unidades.

Relaciones entre Unidades	
Decanato FIA	<p style="text-align: center;">UACI:</p> <p>La unidad de planificación, decano, administración financiera y directores de las escuelas generan un plan de compras que se presenta a las autoridades superiores y que es referido a la Unidad de Adquisiciones y compras Institucional.</p> <p style="text-align: center;">Normas Técnicas de Control Interno Específicas para la Universidad De El Salvador</p> <p style="text-align: center;">Plan de Compras</p> <p>Art. 37.- Cada Unidad Académica o Administrativa, deberá elaborar un Plan Anual de Compras para cubrir sus necesidades. En dicho plan deberá demostrar el detalle de los bienes o artículos que se requerirán, debiendo describir cantidad, calidad y características de lo solicitado. La ejecución efectiva de dicho Plan será efectuada por el responsable de la Unidad de Adquisiciones y Contrataciones Institucional (UACI)</p>

	<p style="text-align: center;">UFI:</p> <p style="text-align: center;">EL decanato de la FIA presenta la propuesta presupuestaria para el funcionamiento a la unidad financiera Institucional.</p> <p style="text-align: center;">Reglamento General de la Ley Orgánica de la Universidad De El Salvador</p> <p style="text-align: center;">Presupuesto</p> <p>Art. 32. - Las unidades académicas y administrativas de la Universidad deberán presentar al CSU y a la UFI, su respectivo anteproyecto de Presupuesto y Sistema de Salarios de sus respectivas unidades a más tardar en la segunda quincena de marzo para la consolidación y elaboración del Anteproyecto de Presupuesto de la UES.</p>
	<p style="text-align: center;">Administración Financiera FIA:</p> <p style="text-align: center;">Dentro de la facultad lleva el control de ingresos y egresos.</p> <p style="text-align: center;">Normas Técnicas de Control Interno Específicas para la Universidad De El Salvador</p> <p style="text-align: center;">Unidad Financiera Institucional.</p> <p style="text-align: center;">Art. 56.- La Unidad Financiera Institucional, las administraciones financieras de las facultades otras legalmente autorizadas, tendrán a su cargo velar por la efectiva administración de los recursos financieros conforme a la Ley, presentando informes actualizados, veraces, confiables y oportunos sobre la gestión de ingresos y gastos; supervisando el trabajo del personal bajo su responsabilidad e informando por escrito cualquier irregularidad que se presente.</p>
UFI	Administración Financiera FIA:

	<p>La UFI lleva el control centralizado de las cuentas de cada una de las administraciones financieras de las facultades</p> <p>Normas Técnicas de Control Interno Especificas para la Universidad De El Salvador</p> <p>Responsabilidad de la Administración de los Recursos Financieros</p> <p>Art. 42.- La Unidad Financiera Institucional (UFI) será la responsable de coordinar con las Administraciones Financieras de las Facultades, la formulación, ejecución y liquidación presupuestaria; registro de las operaciones y el control de los recursos financieros manteniendo el equilibrio presupuestario evitando así los riesgos que afecten la presentación razonable de los estados financieros institucionales.</p>
	<p>UACI:</p> <p>La UFI se relaciona con la UACI referente al tema de contrataciones y adquisiciones para que estas sean ejecutadas de la mejor manera para que se consiga lo necesario para las facultades de la Universidad.</p> <p>Ley De Adquisiciones y Contrataciones de La Administración Pública</p> <p>Relación UACI – UFI</p> <p>Artículo 11. La UACI trabajará en coordinación con la Unidad Financiera Institucional UFI del Sistema de Administración Financiera Integrado SAFI, establecido en la Ley Orgánica de Administración Financiera del Estado en lo relacionado a adquisiciones y contrataciones de obras, bienes y servicios, especialmente en lo concerniente a la programación de las adquisiciones y contrataciones, y a la disponibilidad presupuestaria.</p>

	<p>Normas Técnicas de Control Interno Específicas para la Universidad De El Salvador</p> <p>Autorización en el Control Presupuestario</p> <p>Art. 61.- La Unidad Financiera Institucional, las administraciones financieras de las facultades y otras legalmente autorizadas, deberán establecer y aplicar controles para administrar el presupuesto aprobado y las modificaciones que ocurran, reflejando con claridad y exactitud (...), autorizaciones de compromisos, validaciones para adquisición de bienes y servicios.</p>
--	---

4.6. Entrevista con Ing. Francisco Alarcón.

4.6.1. Objetivo de la entrevista.

Comprender la gestión de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura en términos de contabilidad y presupuestario, y los requerimientos de información de costos de la escuela de ingeniería industrial que ayudan en la toma de decisiones.

4.6.2. Matriz de congruencia.

Tabla 5. Matriz de congruencia de Entrevista a Decano.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.				
¿Cómo podría la Escuela de Ingeniería Industrial conocer los costos en los que se incurre actualmente en los diferentes procesos administrativos y académicos para la formación de un profesional promedio y a su vez, generar indicadores que permitan medir el nivel de aprovechamiento de los recursos?				
No.	Pregunta	Objetivo	Hipótesis	Resultado
1	¿Quiénes son los involucrados en la elaboración de las propuestas presupuestarias?	Reconocer a los involucrados en el proceso de elaboración presupuestaria de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.	La elaboración presupuestaria integra a diferentes actores de la facultad de ingeniería y arquitectura que proporcionan información pertinente.	Para elaborar el presupuesto, se está amarrado al Ministerio de Hacienda y la Asamblea legislativa. Dentro de la Universidad el encargado es el Rector con ayuda del Consejo y la Asamblea General Universitaria. Dentro de la Facultad, apoyan en esta tarea el decano, vice decano, planificación y los directores de escuela.
2	¿En qué información se basan las propuestas de presupuestos de la facultad? ¿En cuales influyen las escuelas?	Identificar la información tomada en consideración relacionada con las escuelas para el desarrollo de presupuestos de la facultad	La Escuela de Ingeniería Industrial proporciona información de importancia para la gestión presupuestal.	Los presupuestos están divididos en dos secciones, la primera donde se toman los ingresos de fondos públicos, (dentro de los egresos más comunes en este caso, se incluyen: salarios y mantenimiento) y los ingresos provenientes de fondos propios, que son dados por los alumnos, servicios, post grados, cursos y donaciones, etc. En la estructura presupuestaria ordinaria de la U, un 90% son salarios, el resto infraestructura y todo lo que

				<p>implique funcionamiento es necesario financiarlo con fondos propios.</p> <p>El ingreso presupuestado para la facultad es en promedio de 5 millones al año, de esto un estimado de 120 mil podría ser para mantenimiento y funcionamiento.</p> <p>Existe una Ley que se encarga de establecer las cantidades de salarios. Hay alrededor de 300 personas con plazas contratadas. Hace más o menos 16 años se incrementaron en 17 plazas más o menos. Cabe destacar en cuanto a esto, se puede poner una plaza a concurso hasta que alguien fallece o se retira mientras tanto no.</p> <p>Otro aspecto importante a tener en cuenta es el Fondo Patrimonial Especial del cual se encuentra especificado en el artículo 71 de la Ley Orgánica de la Universidad.</p> <p>Además, del 100% de los ingresos dados por lo que pagan los estudiantes, el 2% va a rectoría y al 98% se cargan: un 8% que está destinado a becas, de ahí se pagan seguros de vida, edificaciones, vehículos, servicios básicos y luego de descontar la carga fija que se paga centralizada, se distribuye en las facultades, al final alrededor de un 11% de lo que pagan los estudiantes es lo que se recibe en la facultad.</p> <p>Cabe destacar en este punto, que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura es una de las más grandes de la Universidad de El Salvador, brindando 8 carreras las cuales cursan las materias que la UCB imparte, siendo la más pequeña ingeniería química con un promedio 600 estudiantes y la más grande de informática son en promedio 3000.</p> <p>Comenta el decano que esta repartición se da así debido a acuerdos que surgen de la imposibilidad de las</p>
--	--	--	--	--

				<p>facultades pequeñas como la de Ciencias Naturales para sostenerse.</p> <p>El 11% que corresponde a la facultad se distribuye de la siguiente manera: adquisiciones de recursos de aprendizaje, excelencia académica, financia la participación de los profesores en docentes y el bienestar estudiantil que es para pagar la participación en todos los eventos. Algunas cosas se financian con recursos de aprendizaje para balancear la carga.</p>
3	¿Cuál es el protocolo para la distribución del presupuesto destinado a la facultad de Ingeniería y Arquitectura? ¿Es asignado a las escuelas directamente?	Conocer el procedimiento de distribución presupuestal para las escuelas de la facultad.	Existe un protocolo establecido de distribución de presupuesto en el que se incluye a Escuela de Ingeniería Industrial para el desarrollo de sus funciones.	Las escuelas hacen propuestas de proyectos, necesidades, proyecciones de capacitación, infraestructura, académicos, etc., generalmente el presupuesto no es suficiente para poder llevar a cabo los proyectos de todas las escuelas por lo que se priorizan y se evalúan cuáles pueden ser llevados a cabo y se busca cooperación internacional.
4	¿Quiénes son los encargados de garantizar la correcta ejecución del presupuesto? ¿Dentro de las escuelas?	Identificar a los responsables de asegurar el manejo eficiente del presupuesto asignado a las escuelas de la facultad.	Existen encargados de garantizar la ejecución presupuestal y manejar información en las escuelas de la facultad.	<p>Todo se basa del plan de compras. Nadie maneja dinero. Solo dos personas tocan dinero dentro de la facultad: colector y el que maneja el fondo circulante.</p> <p>En ese sentido como nadie maneja dinero y todo se basa en el plan de compras, no hay una persona designada para este fin.</p> <p>La ejecución de pagos y tramites la lleva el administrador general o financiero como es llamado en la Facultad. Cabe destacar que estos pagos son de necesidades y son tomadas del fondo circulante.</p>
5	¿Cuál es el objetivo institucional del control de costos?	Indagar sobre el nivel de relevancia institucional del	Existe un plan institucional que requiere de un	En primera se menciona que el principal objetivo de la institución por su naturaleza es priorizar la formación académica y la disponibilidad financiera. En ese sentido,

		control de costos y las metas que pretende dentro de un plan	objetivo en cuanto a control de costos de la facultad.	se puede aclarar que como reducción de costos se prioriza en lo académico, no el esparcimiento: 1. Buen uso del recurso financiero 2. Transparencia 3. Restringir los gastos según la priorización El almacén de la facultad bajo el control del decanato maneja los inventarios. Solicita director y dar evidencias.
6	¿Qué reglamentos regulan la toma de sus decisiones y cuáles son las atribuciones que se le confieren a su puesto que estén relacionadas a costos?	Conocer la normativa legal que limita la toma de decisiones de la facultad con respecto a costos.	La normativa legal de la Universidad de El Salvador limita la toma de decisiones en cuanto a costos y atribuye ordenes específicas en el manejo de estos.	En su mayoría se rige por la Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador, además de esta existen otras que deben considerarse como es la Ley de Salarios, reglamentos y normativas de la Universidad.
7	¿Qué información referente a costos se requiere de las escuelas de la facultad?	Indagar sobre los documentos de información de costos requeridos de la EII.	La facultad requiere que la EII aporte información de costos para el uso adecuado en tomas de decisión.	No se provee actualmente información de esta naturaleza, cuando las escuelas requieren realizar compras hacen peticiones a las que al ejecutarse generan costos.
8	¿Qué decisiones toma con la información de costos proporcionadas por las escuelas?	Reconocer las decisiones que toma el decano en base a la información de costos de las escuelas de la facultad	Existe un rol de apoyo en la toma de decisión específicas del decano al existir información de costos de la EII.	De momento las decisiones no se toman basadas en costos, son factores de decisión la priorización académica y disponibilidad financiera.
9	¿Cuál es su interés como decano al conocer el costo incurrido en la	Indagar sobre el nivel de interés del decano hacia el conocimiento del	Existe un interés institucional en que un estudiante promedio	-Sirve para darle a conocer a la gente y para un proceso de negociación interna para la distribución del dinero. -Manejar indicadores de eficiencia, actualmente la eficiencia terminal está en aproximadamente 20%.

	formación de un estudiante promedio de la escuela de ingeniería industrial?	costo de la formación de un estudiante promedio de la EII.	de la EII sea un objeto de costo.	-Información para la administración académica. -Toma de acciones para disminuir tiempos.
10	¿Cuál es su postura respecto a los que se plantea realizar con este trabajo de grado?	Indagar acerca de la percepción y oportunidades que pueda observar el decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura	El decano de la facultad de Ingeniería y Arquitectura necesita información oportuna y confiable referente a la gestión de fondos para la toma de decisiones	Positiva porque ayudara a agilizar los procesos, ya que optimizara tiempos tanto en programación y ejecución y definir responsables.
11	A su punto de vista ¿El impacto en la toma de decisiones por parte de un sistema de costeo seria significativo o la reglamentación normativa de la Universidad lo limitaría?	Indagar sobre la apreciación del impacto de un sistema de costeo en la EII	El decano está consciente del impacto y las limitaciones según normas legales que puede tener el implementar un sistema de costeo en la facultad	-Agilizar el proceso. -Mejorar el proceso de administración y en cuanto a lo académico que tendría impacto para agilizar la obtención de recursos.

4.7. Entrevista con Ing. Pedro Marroquín.

4.7.1. Objetivo de la entrevista.

Conocer el enfoque operativo del manejo de costos de la facultad y los requerimientos de información de la Escuela de Ingeniería Industrial que permita la complementariedad del control de costos actual de la facultad de Ingeniería y Arquitectura.

4.7.2. Matriz de congruencia.

Tabla 6. Matriz de congruencia de Entrevista a Administrador Financiero.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.				
¿Cómo podría la Escuela de Ingeniería Industrial conocer los costos en los que se incurre actualmente en los diferentes procesos administrativos y académicos para la formación de un profesional promedio y a su vez, generar indicadores que permitan medir el nivel de aprovechamiento de los recursos?				
No.	Pregunta	Objetivo	Hipótesis	Resultado
1	Como Administración Financiera ¿A quiénes se les debe presentar la información de costos?	Identificar a los destinatarios de la información de costos realizada en la facultad.	La Administración financiera proporciona información de costos del interés institucional.	Actualmente información de costos como tal no se presenta, pero esto serviría para presentarse al Decano y autoridades centrales como la UFI.
2	¿Existe un auditor interno para la facultad? ¿Cuáles son sus intereses de información?	Indagar acerca de la información que es de interés en auditorías de la facultad.	Existen un encargado de la inspección y control en el manejo de los fondos de la facultad.	Si existen auditores internos y externos. Todo lo referente a la gestión, en su caso uno de los principales intereses es el manejo del Fondo Circulante.
3	¿Qué se les pide a las escuelas de la facultad para	Indagar sobre la información que las escuelas deben de	La EII debe de presentar documentación que	Las escuelas no manejan recursos financieros, todo se hace mediante la UACI.

	garantizar el manejo correcto de los recursos?	presentar para comprobar el manejo adecuado de los fondos	garantice el uso de los fondos asignados.	El único que maneja recursos financieros es el encargado del Fondo Circulante y este tiene un monto fijo de \$5000.
4	¿Cuál es el sistema que usa la administración financiera actualmente para controlar los costos? ¿El proceso se lleva en digital? ¿Cuáles son sus requerimientos de información? ¿Cómo funciona?	Identificar el sistema de control de costos y reconocer como complementar el proceso actual de la Administración Financiera	La Administración financiera de la facultad cuenta con un sistema de control de costos digital.	No se cuenta con un sistema para el manejo de costos como tal, más bien existe un sistema de contabilidad general, este software es llamado SIRHI. Según palabras del Administrador Financiero es utilizado por el sistema público más que todo para planillas. Además de esto existe un manual donde están todas las cuentas que se utilizan, este es llamado Manual de Clasificación para las Transacciones Financieras del Sector Publico.
5	Con respecto al personal contratado en la EII, ¿se lleva el control de las planillas individual, sus prestaciones, escalafones y seguros?	Conocer información de costos de personal contratado.	Administración financiera es la encargada de llevar planillas del personal contratado.	Si se lleva control centralizado en la FIA.
6	¿En qué manera considera que un sistema de costeos para la EII contribuiría a complementar la	Indagar sobre la implantación de un sistema de costos para la EII y su contribución en	La implementación de un sistema de costos en la EII contribuirá en complementar información de costos en la facultad	Contribuiría ya que se podría saber de forma aproximada cuales son los recursos que se necesitan y utilizan en la formación de profesionales de ingeniería industrial, con ellos podría reflejarse las oportunidades de mejora en el servicio educativo.

	información de costos general de la Facultad?	información para la facultad		
7	¿Qué tipo de información considera que debería de proporcionar un sistema de costos de la EII que sea relevante para la Administración financiera?	Identificar requerimientos de información que un sistema de costos de la EII debe proporcionar a la administración financiera	La administración financiera requiere de información gerencial acerca de costes por parte de la EII	El uso de recursos en los distintos procesos y en la carrera.
8	A su criterio: ¿Considera que el impacto de un sistema de costeo en las decisiones administrativas financieras sería significativo?	Indagar sobre la apreciación del nivel de impacto de un sistema de costeo en la EII para la administración financiera en cuanto a la toma de decisión	El sistema de costeo de la EII puede tener un impacto en la administración financiera de la facultad	Podría ser ya que actualmente no hay un sistema en la FIA que tenga ese propósito, sería mucho más significativo al implementarlo en todas las escuelas para tener un panorama más amplio.

5. GENERALIDADES DE LA ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL.

La Escuela de Ingeniería Industrial es una unidad académica dentro de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, que le corresponde la planeación, ejecución y evaluación en la Docencia, Investigación y Proyección Social. Desarrollando actividades académicas que culminan con un Grado Académico o un Título, Diploma o Certificado de Especialización. Ofrecen, además, apoyo académico requerido por otras Facultades.⁸

La Escuela de Ingeniería Industrial fundamenta su gestión actual a través de una estructura organizativa, una misión y visión que le permiten lograr el propósito que es el de servicio, atención y calidad educativa a los alumnos para en un futuro estos sean bien recibidos por los sectores productivos en cuanto a su seno laboral.

5.1. Historia de la Escuela de Ingeniería Industrial.

El Departamento de Ingeniería Industrial en la Universidad de El Salvador comenzó a tomar forma en 1961; año en que se empezaron a impartir asignaturas de la carrera, pese a que había estudiantes de Ingeniería Industrial desde 1959.

El 18 de mayo de 1966 se aprobaron los planes de estudio de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, en donde, por primera vez se establecía como tal la carrera de Ingeniería Industrial. Con las reformas de organización de la Facultad en 1968 se crea el Departamento de Ingeniería Industrial.

A partir de 1966 el plan de estudio fue sometido a constantes análisis que culminó el 1 de junio de 1970, fecha en que entra en vigencia el nuevo plan de estudio, con lo cual se le dio a la carrera de Ingeniería Industrial un nuevo carácter suprimiendo las carreras combinadas que existían hasta la fecha: Mecánica Industrial, Eléctrica Industrial. En el año de 1973 se aprobó un nuevo plan de estudio y de acuerdo a la Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador se establece la revisión de los planes de estudios se llegó a establecer un nuevo plan de Estudios.

El terremoto de octubre de 1986 dejó inhabilitado el edificio de Ingeniería Industrial, por lo que hubo necesidad de reacomodo del personal de las escuelas de Ingeniería Industrial y Química. Ambas escuelas tuvieron que trasladarse a la tercera planta de la Escuela de Ingeniería Mecánica.

Para 1991 en la carrera de Ingeniería Industrial existían dos departamentos de especialización una de ellas en Sistemas de Información (que atendía la carrera de Ingeniería de Sistemas) y la segunda era Sistemas de Producción (para Ingeniería Industrial).

Una nueva reforma al plan de estudios surge en 1998, incorporando cambios en requisitos de algunas asignaturas y la introducción de nuevas técnicas electivas. La reforma del pensum surge como producto del continuo proceso de revisión del currículo.

La Escuela de Ingeniería Industrial (EII) aprovechó el convenio de la Universidad con la Agencia de Cooperación Española beneficiada con capacitaciones para docentes y algunos

⁸ Art. 50. Reglamento General de la Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador.

estudiantes en áreas como: Sistemas de Calidad, Producción, Administración, etc. Las Capacitaciones fueron impartidas por docentes de universidades españolas.

Para la carrera de Ingeniería industrial impartida por la Escuela de Ingeniería Industrial según estadísticas de Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, la población estudiantil atendida en promedio desde el año 2010 al 2017 es de 1067 estudiantes, de los cuales los graduados en promedio son 53 alumnos anualmente. En 2005 se tuvieron 34 incrementando hasta el 2017 a 62 graduados.

5.2. Misión, visión y objetivos de la Escuela de Ingeniería Industrial.

La Misión Visión y Objetivos de la Escuela de Ingeniería Industrial son los siguientes:

5.2.1. Misión.

“Unidad académica en el área de la ciencia y tecnología, responsable de la formación integral de profesionales competentes en el campo de la Ingeniería Industrial, comprometidos a enfrentar y resolver problemas con planteamientos socio técnicos de sistemas en los sectores productivos, contribuyendo al desarrollo sostenible de la nación”.

5.2.2. Visión.

“Ser la institución líder en la formación de Ingenieros Industriales a nivel del área Centroamericana, manteniendo un desarrollo continuo hacia la excelencia profesional, sustentada en un adecuado nivel de investigación, proyección, proyección social y estudios Posgrado que satisfaga las necesidades de la sociedad.”

5.2.3. Objetivos de la Escuela de Ingeniería Industrial.

Objetivo general.

Impulsar el desarrollo económico regional, a través del diseño y la modificación de los sistemas que optimicen la productividad de las empresas públicas, autónomas y privadas, con la formación de profesionales comprometidos a contribuir al progreso de la sociedad, concebida en beneficio del ser humano.

Objetivos específicos.

Formar profesionales que resuelvan problemas en las áreas productivas con óptica de optimización de recursos, sin descuidar el desarrollo sostenible con calidad y eficacia.

- Formar profesionales capaces de tomar decisiones analizando las áreas económicas y financieras de cualquier entidad.
- Formar profesionales que puedan solventar situaciones enfocadas a la gestión, planeamiento y gerencia de las empresas, vistas como sistemas integrados.
- Formar profesionales que desarrollen métodos y procesos en la producción de bienes y servicios.

Todos los procesos necesitan coordinación y dirección, para esto la Escuela de Ingeniería Industrial tiene una estructura Organizativa apegada al cumplimiento de las funciones mencionadas como se presenta en el siguiente apartado.

5.3. Estructura organizativa de la Escuela de Ingeniería Industrial.⁹

La Estructura Organizativa de la Escuela de Ingeniería Industrial se compone como se muestra a continuación:

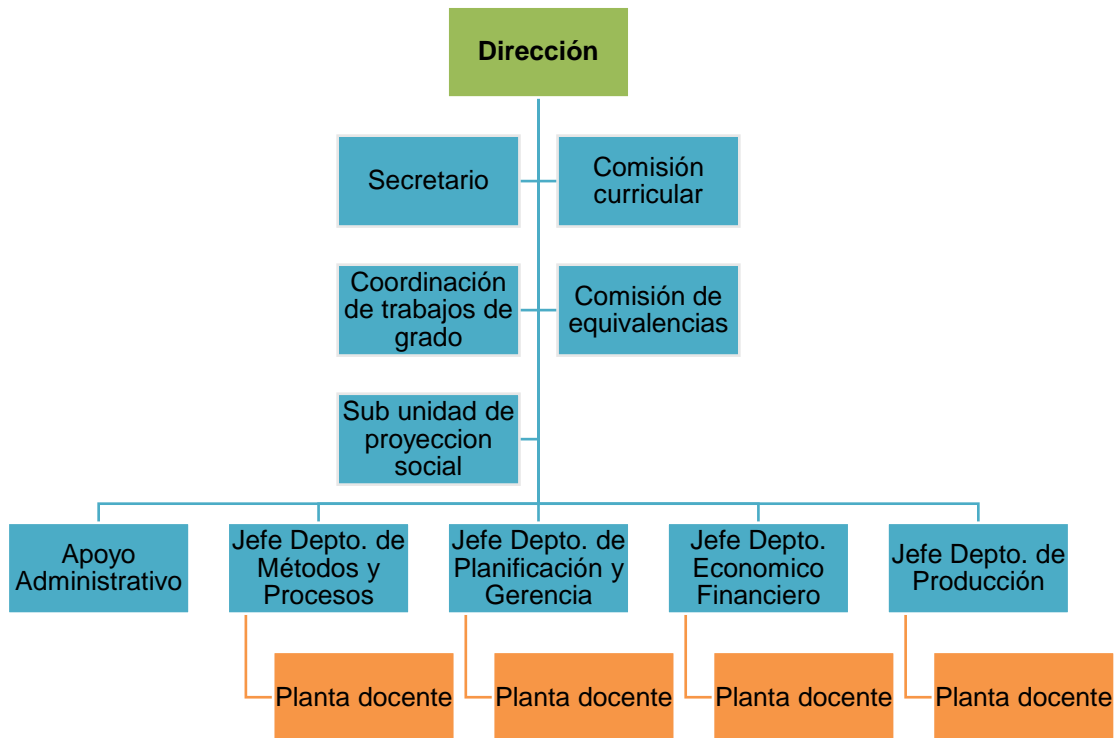


Ilustración 13. Estructura organizativa de la Escuela de Ingeniería Industrial

La Escuela de Ingeniería Industrial se compone de varios niveles según jerarquía, esta disposición es acordada para llevar a cabo los diferentes procesos en los que se ve involucrada; en este organigrama se observan cómo se relaciona cada puesto, los canales de supervisión y la autoridad relativa de cada empleado encargado de su función respectiva. Es así como se muestra todas las funciones a nivel Estratégico como el director y Jefes de Departamento, a nivel operativo como los docentes que tienen bajo su mando la administración de la cátedra de una materia, y un nivel de apoyo que es la Secretaría Administrativa y todos los Coordinadores y Comités.

⁹ Fuente: Hércules, Sarafí. Hernández, Nadira. & Rivas, Adalberto. (2016). Sistema de Gestión de Calidad para la Escuela de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador. Universidad de El Salvador, San Salvador.

5.4. Entrevista con el ingeniero Manuel Montejo.

5.4.1. Objetivos de la entrevista.

Conocer en profundidad acerca del manejo de recursos en los diferentes procesos y la gestión de costos en la Escuela de Ingeniería Industrial.

5.4.2. Matriz de congruencia¹⁰.

Tabla 7. Matriz de congruencia de Entrevista con Director de Escuela.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.				
¿Cómo podría la Escuela de Ingeniería Industrial conocer los costos en los que se incurre actualmente en los diferentes procesos administrativos y académicos para la formación de un profesional promedio y a su vez, generar indicadores que permitan medir el nivel de aprovechamiento de los recursos?				
No.	Pregunta	Objetivo	Hipótesis	Resultado
1	¿Cómo se puede conocer el funcionamiento orgánico de la Escuela de Ingeniería Industrial?	Conocer el funcionamiento de forma integral de la Escuela de Ingeniería Industrial.	La escuela posee un manual de funciones en el cual se expresa claramente su funcionamiento orgánico y la Escuela de Ingeniería Industrial rige en parte su comportamiento por él.	Hace algunos años, se realizó un Trabajo de Grado cuyo contenido es parte de un Plan Estratégico para mejorar algunos aspectos en la EII, en este trabajo se encuentra un levantamiento de procesos que se llevan a cabo en la EII. De forma general, en la escuela se cuenta con cuatro departamentos en los cuales se agrupa por áreas por ejemplo el área de producción, además de asignaciones de trabajo de grado, los roles de director y secretario.
2	¿Se manejan estadísticas, registros,	Indagar la existencia de la documentación	En la Escuela de Ingeniería Industrial existe	Si, de hecho, se compartirán los documentos con el equipo.

¹⁰ En la tabla se encuentran compiladas múltiples entrevistas.

	memorias de labores u otra documentación en la Escuela de Ingeniería Industrial?	existente acerca de la Gestión que se realiza en la Escuela de Ingeniería Industrial	documentación que contiene estadísticas y otros datos relevantes a la gestión que se realiza.	
3	¿Qué tipo de estadísticas y registros se manejan en la Escuela de Ingeniería industrial?	Conocer qué tipo de información se aloja en la documentación que se genera en la gestión administrativa en la EII.	En la Escuela de Ingeniería Industrial existe documentación que contiene estadísticas y otros datos relevantes a la gestión que se realiza.	Se manejan más que todo gestión y administración de recursos y necesidades para la formación académicas y de proyectos. En este punto es necesario aclarar que no se manejan NADA DE COSTOS, NI DINERO, EXCLUSIVAMENTE DOCUMENTOS.
4	¿Dónde se puede encontrar esta información?	Indagar en dónde se encuentra la información correspondiente a la documentación que se genera en la gestión administrativa de la EII.	En la EII existe una persona encargada de manejar toda la información de la gestión administrativa y suministrarla en el momento oportuno	<ul style="list-style-type: none"> •Plan Estratégico •Trabajo de grado •Memorias de labores
5	¿Quién es la persona encargada del manejo de ingresos y egresos en la Escuela de Ingeniería Industrial?	Identificar la persona que se encarga de la gestión de fondos en la EII.	Existe una persona que tiene como función estar encargada de la gestión de fondos en la EII y generar la documentación necesaria.	Decano.
6	¿Cómo se manejan actualmente estos ingresos y egresos?	Conocer todos los detalles concernientes a la gestión de fondos en la EII.	La persona encargada de la gestión de fondos, tiene funciones y procesos claramente definidos	De costos la EII no maneja nada de momento. Excepto, servicios profesionales y tiempos adicionales u horas extras (12.50 por hora), se diseña con Ing. Georgeth y los

				<p>jefes de departamento. Quizás este monto puede ser 80 mil al ciclo.</p> <p>De ley, los docentes deben cumplir 14 horas mínimo frente al estudiante, en la escuela se toma como máximo y luego son extras, estas horas se reparten así: se suman 2 horas de trabajos de grado (2h) y 12 de clases. Los grupos rezagados (egresados que pasan de 1 año en trabajo de grado), no se cuentan en la carga, asesoría de proyección social, etc.</p> <p>INCLUSO al preguntar si existe una Caja chica que se maneje para la EII, la respuesta es que no, es centralizada para la facultad, no para la Escuela y la maneja el Administrador Financiero.</p>
7	<p>¿Existen registros? ¿Dónde se pueden encontrar?</p>	<p>Indagar la existencia y ubicación de la documentación concerniente a la gestión de fondos en la EII.</p>	<p>La persona encargada de la gestión de fondos, tiene como una de sus funciones crear registros y documentación confiable y oportuna.</p>	<p>Fondo circulante FIA, Administrador Financiero FIA.</p>
8	<p>¿Se realizan auditorias del manejo de fondos a la Escuela de Ingeniería Industrial?</p>	<p>Indagar sobre la existencia de un ente que realice auditorías internas y lo que este audita.</p>	<p>Se realizan auditorías internas y externas periódicamente a la EII.</p>	<p>SI, pero se hace central.</p>
9	<p>¿De qué forma se puede conocer sobre los procesos académicos que se</p>	<p>Indagar sobre la existencia definida en documentos de</p>	<p>Existe en la EII documentos que especifican y detallan los procesos académicos que</p>	<p>Trabajo de grado antes mencionado.</p>

	llevan a cabo en la Escuela de Ingeniería Industrial?	procesos académicos de la EII y su ubicación.	se llevan a cabo en la EII para la formación de profesionales.	La separación entre administrativo y académico es muy delgada en términos de escuela Tipos de procesos: Administrativo, Administrativo – académico y puramente académico. Como punto de recomendación, se dijo no manejar lo de línea, buscar la manera de mezclar pensum ¿Cómo hacerlo?
10	¿De qué forma se manejan los recursos de la Escuela de Ingeniería Industrial? (Respecto a los procesos, como saben que y cuanto asignar)	Conocer cómo se lleva a cabo la gestión de recursos en la EII.	Existe una persona encargada de gestionar adecuadamente los recursos según las necesidades de la EII y a su vez de documentarlo.	Se pide todo, pero lo maneja la facultad, preguntar en bodega por inventarios.
11	¿Cómo puede conocerse la cantidad de profesionales que laboran en la EII?	Conocer la cantidad de profesionales que trabajan para determinar el costo salarial del servicio.	Existen registros específicos de la plantilla docente, personal por servicios profesionales y administrativos.	Existen documentos donde se puede extraer esta información, todos los docentes sus categorías y tipo de contratación. Esta información será brindada al equipo por correo electrónico al igual que lo demás. En cuanto al personal administrativo se contrata de forma centralizada para la facultad y se distribuye según la necesidad.

12	<p>¿Cómo se lleva a cabo el proceso de contratación la contratación?</p> <p>¿Hay diferencias entre la administrativa y el personal dedicado a la enseñanza?</p>	<p>Conocer el proceso de contratación administrativa y docente.</p>	<p>Existe un único proceso de contratación tanto para docentes como para administrativos.</p>	<p>El proceso es distinto, a los docentes se les contrata siguiendo el proceso de concurso por oposición.</p> <p>Para el personal administrativo, por el contrario, es contratación central, el proceso a grandes rasgos es: anunciar la plaza, lectura de cv, búsqueda de referencias, entrevista y toma de decisión.</p>
13	<p>¿Conoce usted si existe una similitud entre la gestión que se realiza en la Escuela de Ingeniería Industrial y las otras Escuelas?</p>	<p>Indagar la existencia de similitudes en la gestión administrativa de las diferentes carreras que ofrece la FIA</p>	<p>Existen similitudes dadas por norma entre las diferentes carreras que ofrece la FIA</p>	<p>Procesos se derivan de la legislación, pero varían según su interpretación y aplicación.</p>
14	<p>¿Cómo considera usted que podría realizarse un mapeo de procesos? ¿Con quienes podría hablarse para esto?</p>	<p>Indagar sobre la existencia de mapas de proceso establecidos para los procesos académicos y administrativos de la EII.</p> <p>Identificar las personas encargadas de estos mapas de procesos.</p>	<p>Existen personas encargadas del mapeo de procesos administrativos y académicos en la EII.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Trabajo de grado realizado •Con otras escuelas tienen actividades diferentes. •Laboratorio de Empaque y embalaje el uso es muy limitado, pero podría interesar cuanto le ha costado hacerlo. •Laboratorio de mecánica. •Laboratorio de civil.
15	<p>¿Elabora presupuestos? ¿Cómo lo hace?</p>	<p>Indagar el proceso de presupuestario, quien lo elabora, como, insumos y todo lo relacionado a él.</p>	<p>En la EII existe una persona encargadas de elaborar los presupuestos en base a documentos y registros confiables.</p>	<p>No hace presupuestos, solo presenta los proyectos a realizar con su respectiva priorización y lo mencionado anteriormente relacionado a los servicios profesionales y horas extras. No cuentan los auxiliares de catedra porque ya está fijo como costo de la FIA.</p>

16	¿Cuáles son sus necesidades de información a estos puntos?	Identificar las necesidades de información de la EII.	El director de la Escuela de Ingeniería Industrial necesita información oportuna y confiable referente a la gestión de fondos para la toma de decisiones	Proyección del ingreso y forma de agrupación, metodológica en función del ingreso de personas proyectado, cuantas personas, como dividen.
17	¿Cuál es su postura respecto a los que se plantea realizar con este trabajo de grado?	Indagar acerca de la percepción y oportunidades que pueda observar el director de la Escuela de Ingeniería Industrial	El director de la Escuela de Ingeniería Industrial necesita información oportuna y confiable referente a la gestión de fondos para la toma de decisiones	<p>Tema nació de una inquietud del comité técnico, la incertidumbre se dio de análisis ambiguos ante la carencia de información de actividades que puede obtenerse al desfragmentar la vida académica de un estudiante, como indagar cuánto cuesta un estudiante en una asignatura, una asesoría de tesis, una tesis, cuánto cuesta sacar a una promoción promedio.</p> <p>Desde la entrada ya hay una estructura de costos diferenciadas, ese estudio nadie lo ha hecho, en el sentido de que porcentaje pagan los estudiantes.</p> <p>Surge de la necesidad de entender que costos tiene la universidad.</p> <p>Tiene la impresión que hacerlo para la EII no sería suficiente para poder servir de insumo para tomas de decisiones de la FIA, debido a que se manejan centralizadas muchas cosas y sería necesaria la comparación entre escuelas.</p> <p>Necesidad tener una visión clara de los costos inherentes a las distintas fases de</p>

				<p>formación de un estudiante, importante para toma de decisiones, análisis y otras cosas, valoraciones de distintos niveles.</p> <p>Saber cuánto cuesta que un estudiante repita, en tiempo promedio.</p>
--	--	--	--	--

6. PROCESOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.¹¹

Como Unidad Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, la EII posee una gama de procesos establecidos en las leyes y reglamentos de la UES, que para su estudio se clasifican en base a su finalidad según la Gestión por procesos en la que se basa la ISO 9001-2008 en esta clasificación se destacan tres niveles como se muestra en la siguiente ilustración.



Ilustración 14. Pirámide de Organización a Nivel Jerárquico EII

Los procesos Estratégicos: son aquellos encargados de definir y controlar las metas de la EII, sus políticas y estrategias su responsabilidad recae en la alta dirección quien toma liderazgo en la toma de decisiones encaminadas a los resultados.

Los Procesos Operativos: son aquellos que generan valor agregado a la sociedad y la EII lo hace a través de la formación de sus estudiantes, por medio la docencia, investigación y proyección social.

Los procesos de apoyo: son todos aquellos que abarcan las actividades necesarias para el correcto funcionamiento de los procesos.

A continuación, se desarrollará cada proceso según como se muestra en la siguiente imagen:

¹¹ Todos los procesos son tomados de la fuente: Hércules, Saraí. Hernández, Nadira. & Rivas, Adalberto. (2016). Sistema de Gestión de Calidad para la Escuela de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador. Universidad de El Salvador, San Salvador.

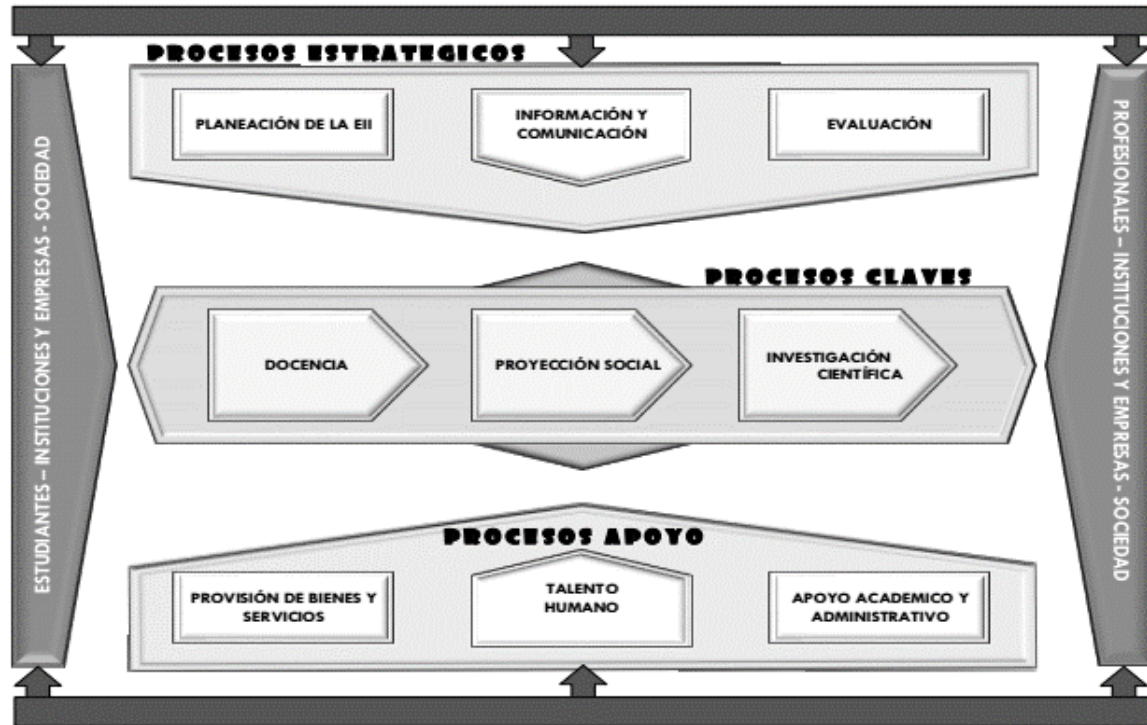


Ilustración 15. Procesos de la EII.

6.1. Procesos estratégicos.

Relación- ambiente de la Escuela de Ingeniería Industrial.



Ilustración 16. Relación - ambiente de la EII.

6.1.1. Mapa de procesos estratégicos

Tabla 8. Mapa de procesos estratégicos.

Clasificación	Macroproceso	Proceso	Sub-Proceso	Responsable
ESTRATÉGICOS	Planeación de la EII	Planeación Estratégica	Identificación de aspectos Estratégicos	Dirección de la EII
			Elaboración y revisión del Plan Estratégico del EII	Dirección de la EII
			Autoevaluación curricular	Dirección de la EII
			Propuesta de Presupuesto de la EII	Dirección de la EII
			Rendición de cuentas	Comité de calidad
	Planeación Operativa	Planeación Operativa	Planeación anual	Dirección de la EII
			Planificación de asignaturas para el próximo ciclo	Secretario de la EII
			Programación de Horarios y Aulas.	Secretario de la EII
			Calendarización de evaluaciones académicas EII.	Secretario de la EII

			Administración de Carga Académica	
			Evaluación y Seguimiento de la Planeación de la EII	
	Comunicación	Comunicación interna	Comunicación a los estudiantes	Docente encargado de la comunicación
			Comunicación dentro de la EII	
		Comunicación externa	Comunicación con otras unidades	

6.1.2. Planeación estratégica.

El objetivo de este proceso es monitorear el entorno interno como externo con el fin de definir las estrategias y objetivos de la Escuela de Ingeniería Industrial para cumplir su misión, buscando mejorar su desempeño y dar respuesta a las necesidades de la Comunidad Universitaria y la Sociedad en General. Dentro de este encontramos los siguientes sub procesos:

- Identificación de aspectos estratégicos
- Elaboración y revisión del Plan Estratégico de la EII

- Autoevaluación curricular
- Rendición de cuentas.

Identificación de aspectos estratégicos.

El objetivo principal es Identificar la situación actual de la Escuela de Ingeniería Industrial, sus Fortalezas y Debilidades, basado en los objetivos y líneas de acción que debieren estar cumplidos a la fecha para encontrar aspectos los cuales priorizar y tomar en cuenta en el plan Estratégico vigente de la Escuela.

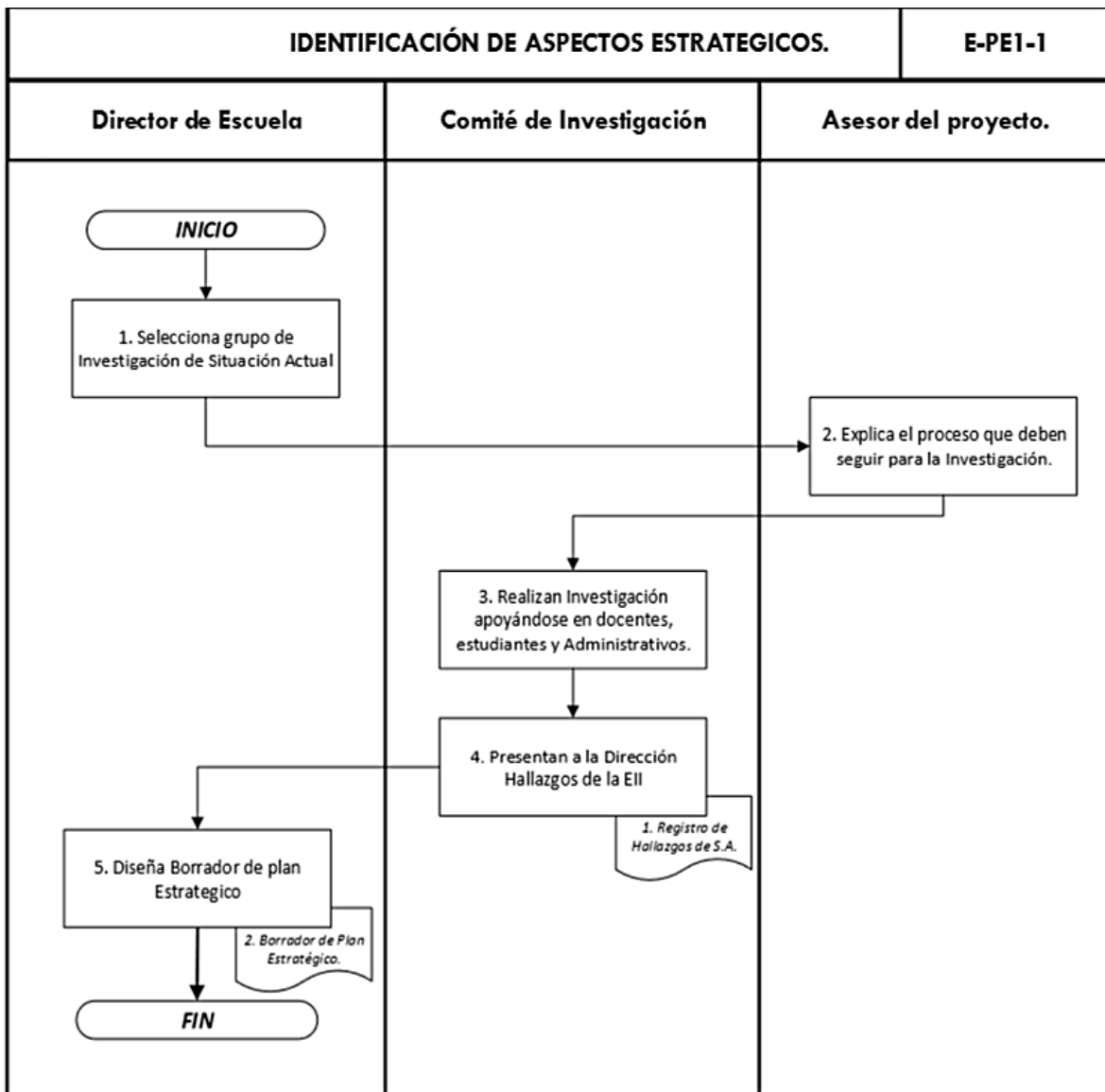


Ilustración 17. Subproceso Identificación de aspectos estratégicos.

Elaboración y revisión del plan estratégico del EII.

Su principal objetivo es definir las estrategias y objetivos de la Escuela de Ingeniería Industrial, buscando mejorar su desempeño y dar respuesta a las necesidades de la Comunidad Universitaria y la sociedad en general.

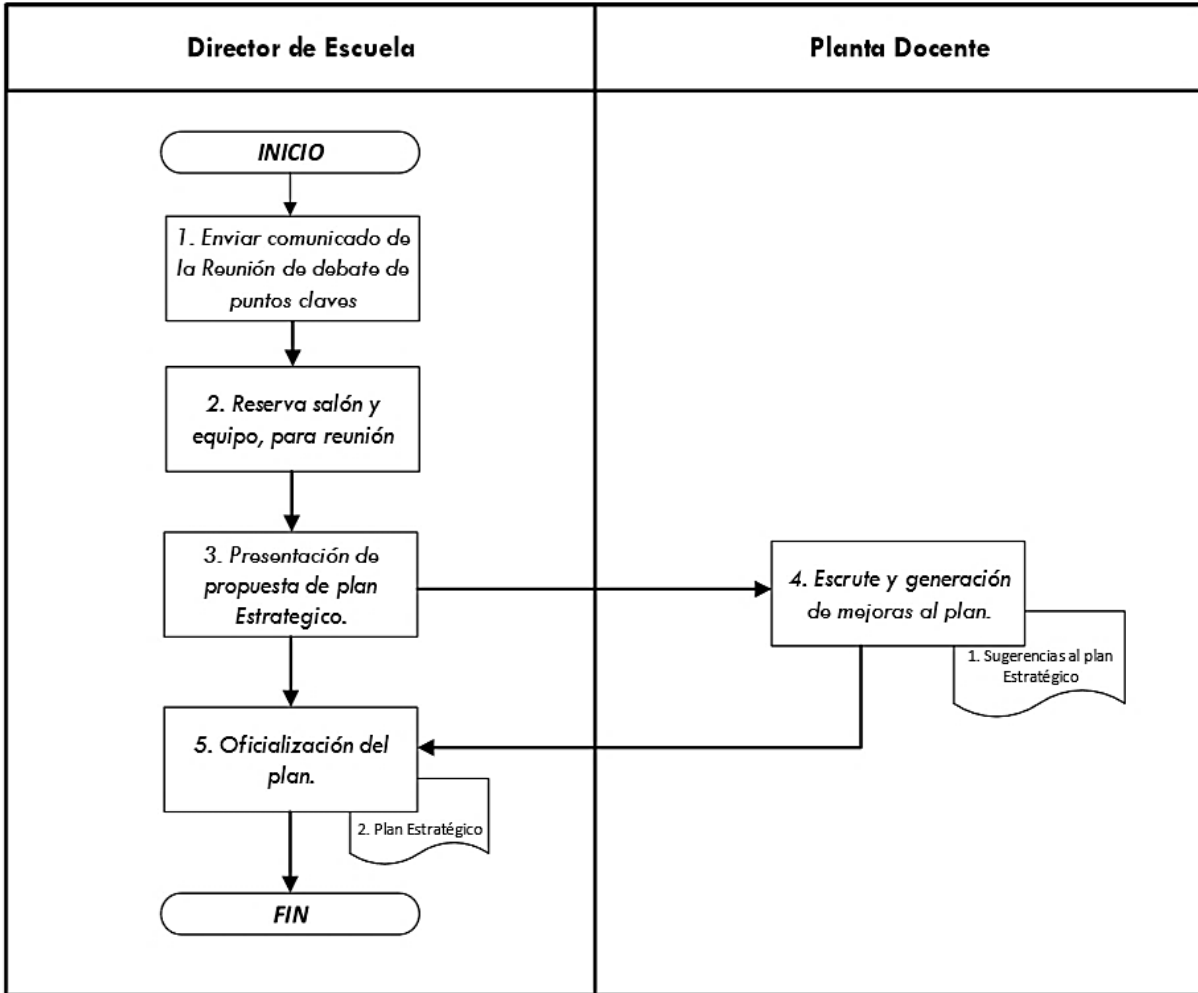
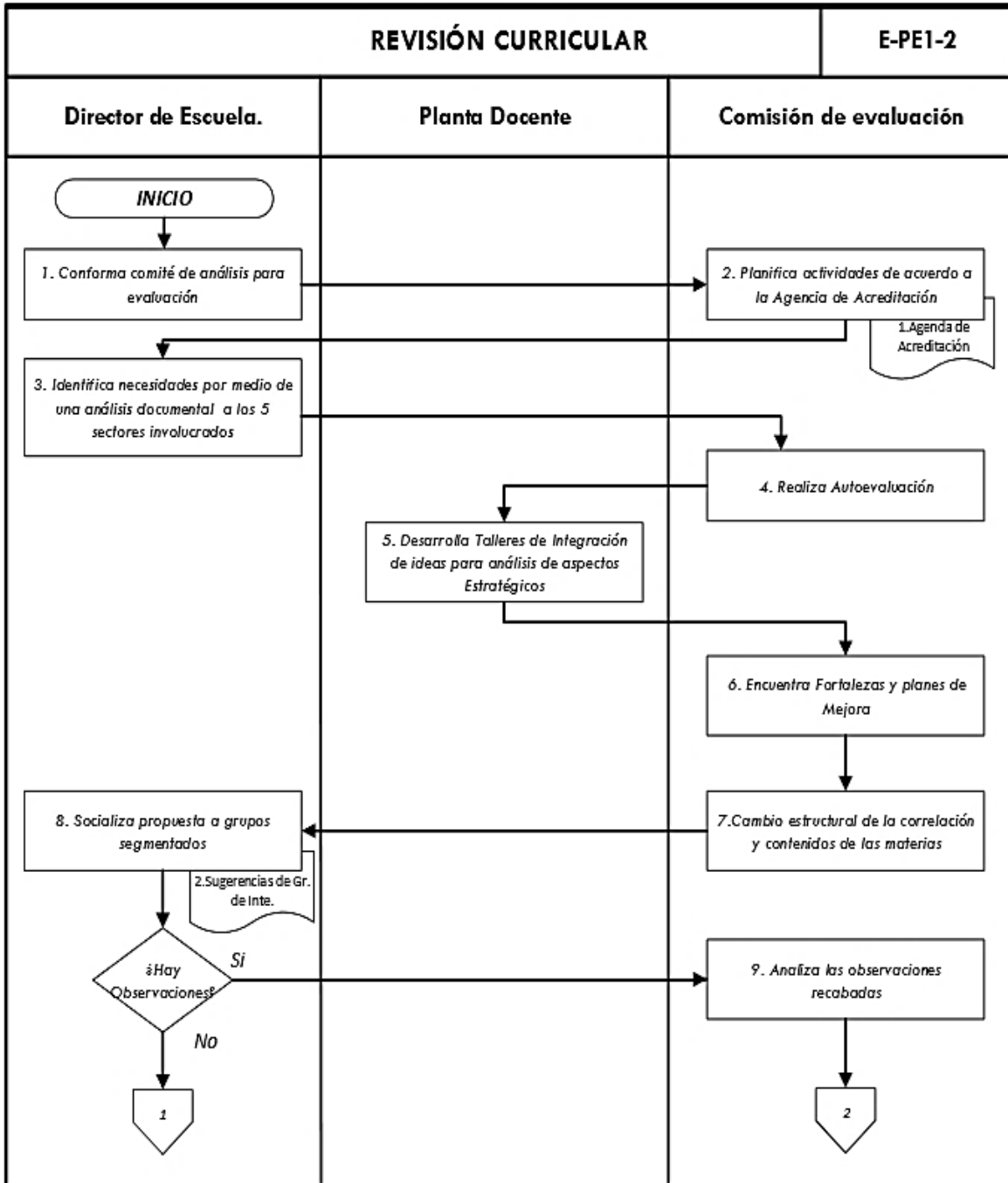


Ilustración 18. Subproceso Elaboración y revisión del plan estratégico del EII

Revisión Curricular.

Su objetivo es valorar, diagnosticar y analizar la información de 21 desempeño de la EII a la luz de los factores en la evaluación de la calidad, con el fin de reconocer las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas; de esta manera, se orientarán los planes de mejoramiento para brindar un servicio educativo superando las expectativas de la Sociedad.



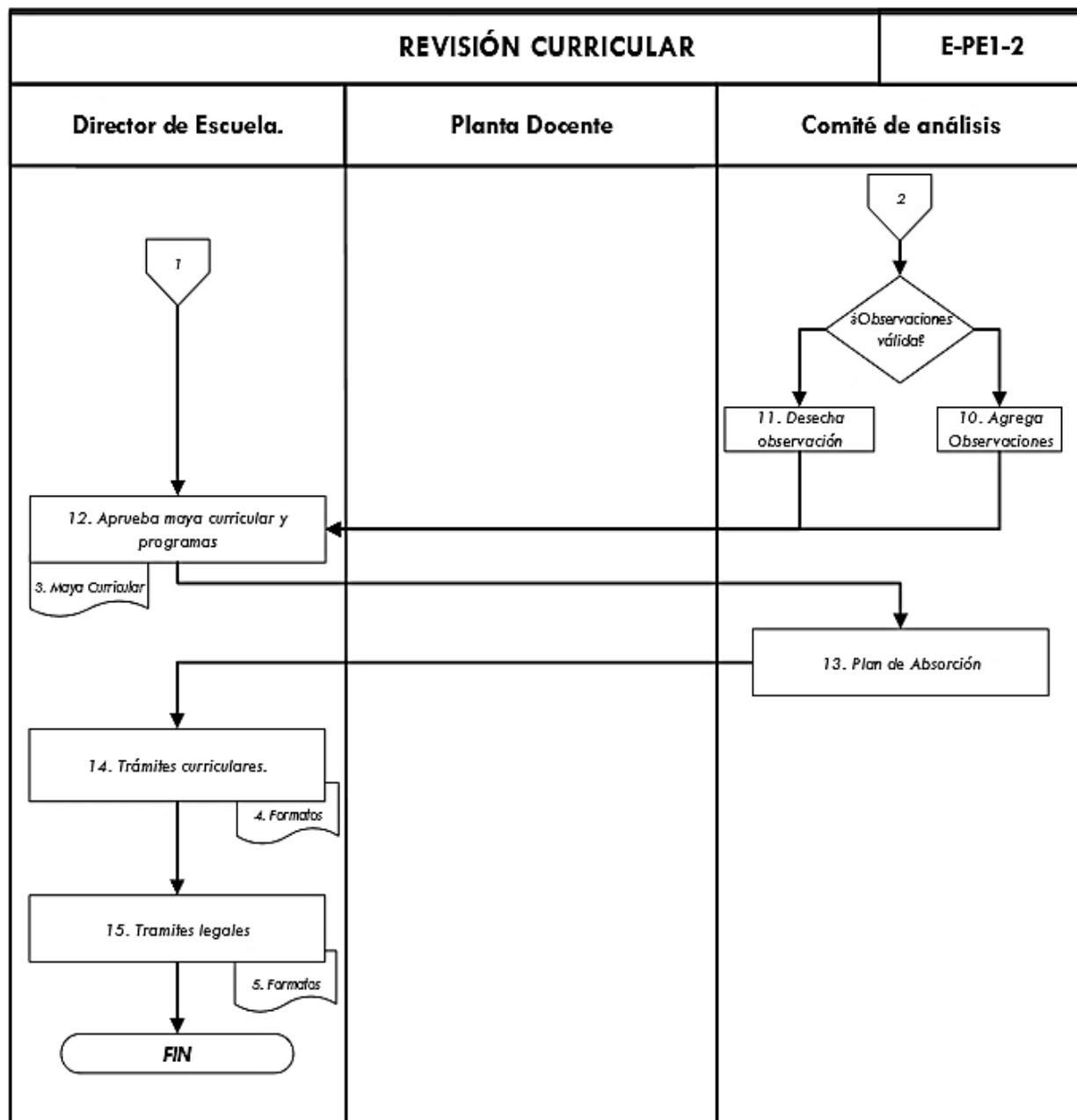


Ilustración 19. Subproceso Revisión Curricular

Propuesta de presupuesto.

Su objetivo es solicitar a los entes universitarios el financiamiento para el funcionamiento propuesto como presupuesto anual de la Escuela de Ingenieria Industrial.

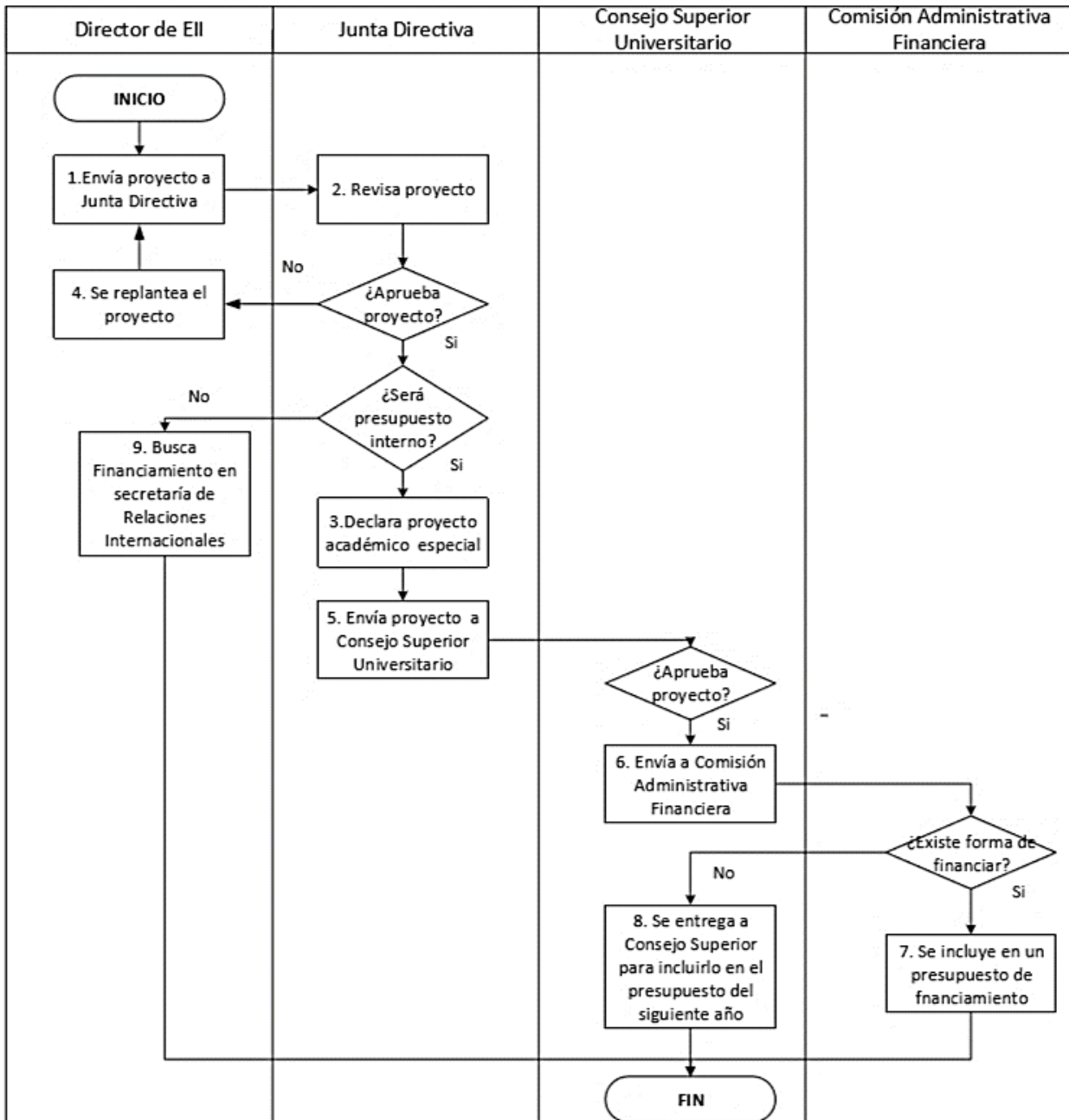


Ilustración 20. Subproceso propuesto de presupuesto

Rendición de Cuentas.

El objetivo es dar a conocer los resultados de la Gestión de un periodo determinado de tiempo, para retomar puntos clave que servirán como aspectos de mejora en la planeación del siguiente periodo de tiempo.

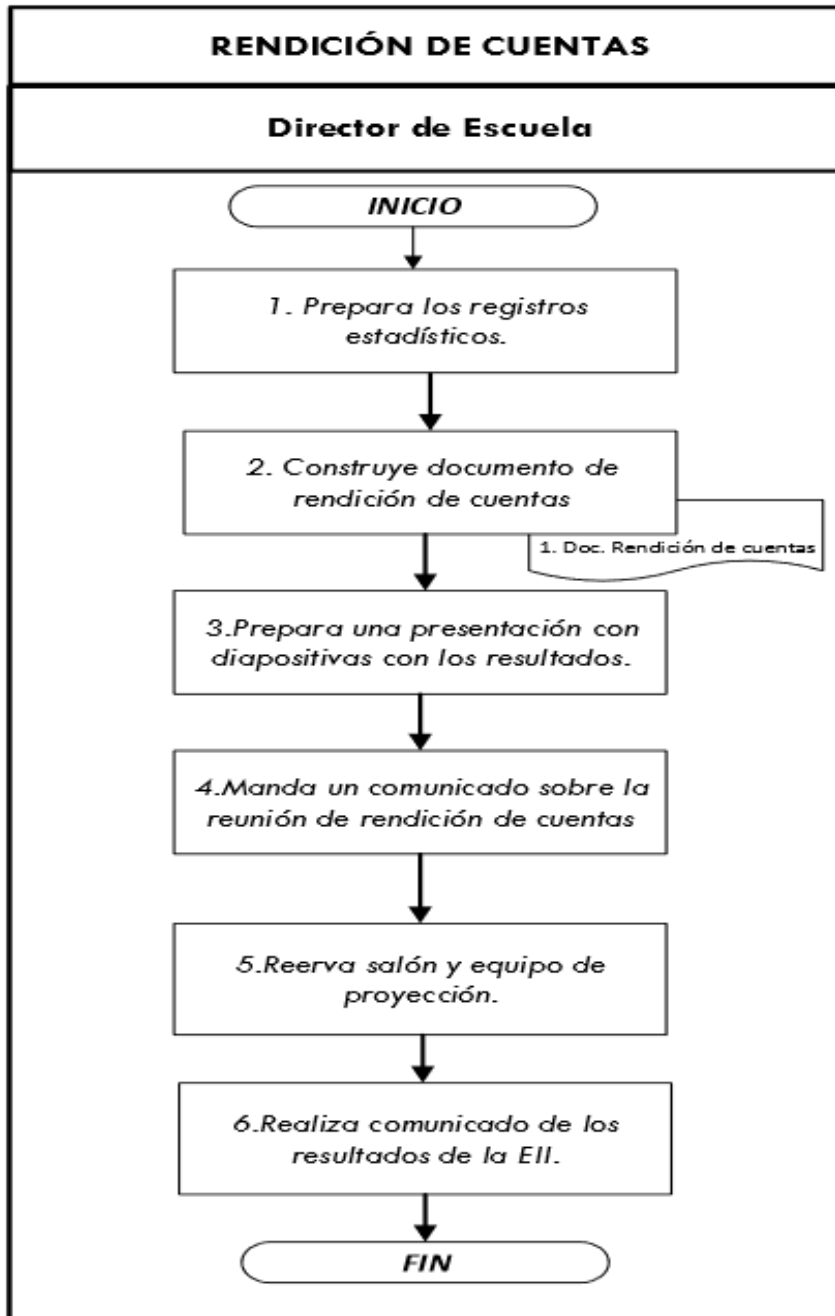


Ilustración 21. Subproceso Rendición de Cuentas

Elaboración del Plan anual.

Tiene como Objetivo formular metas a corto plazo, determinando los recursos necesarios para Atender las demandas de materias a impartir, tanto a los estudiantes de la carrera como de servicio a otras carreras, desagregando el plan Estratégico en programas y proyectos.

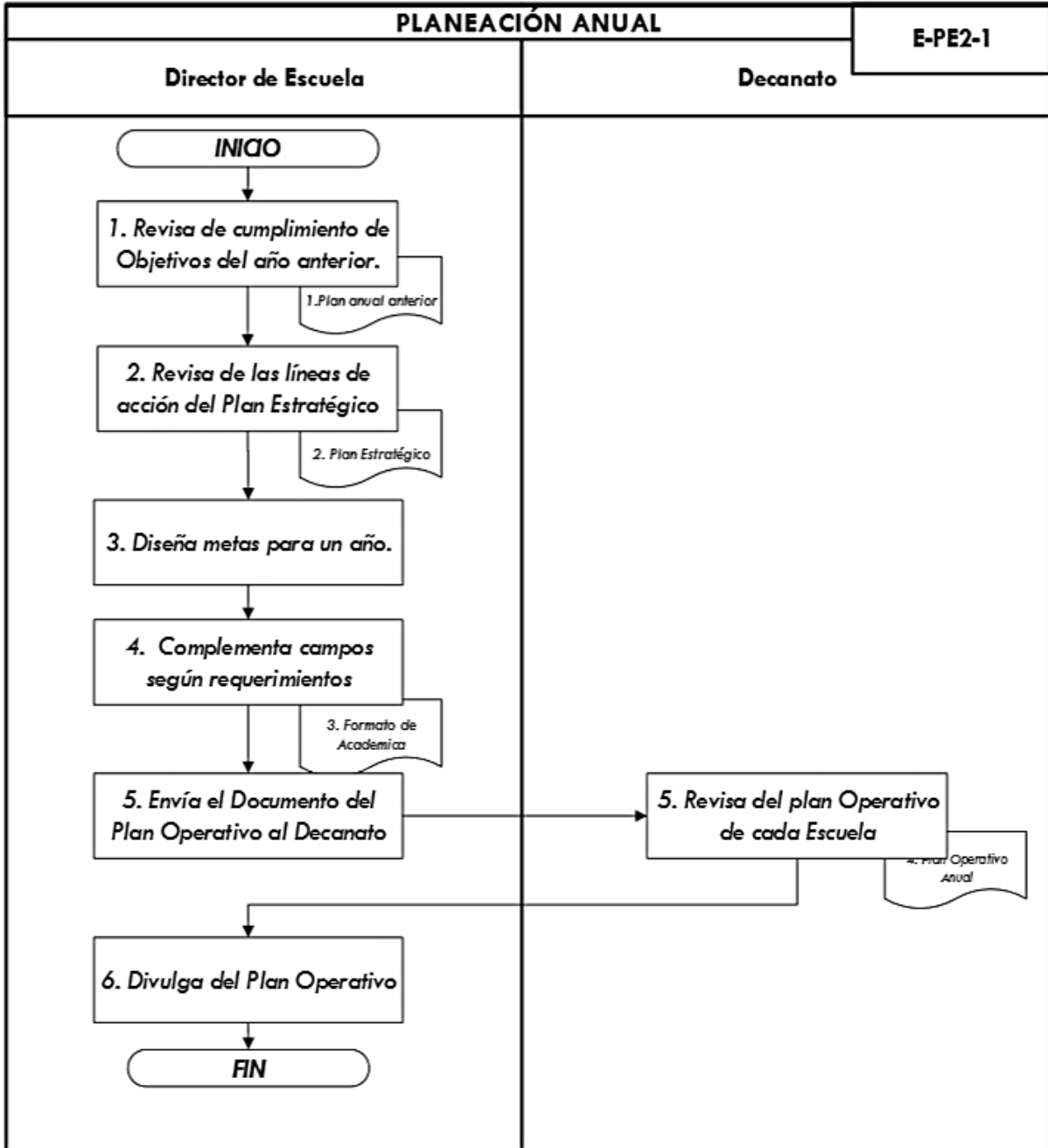


Ilustración 22. Subproceso Elaboración del Plan anual

Planificación de asignaturas del próximo ciclo.

Su objetivo es programar las asignaturas que se van a impartir en cada inicio de ciclo.

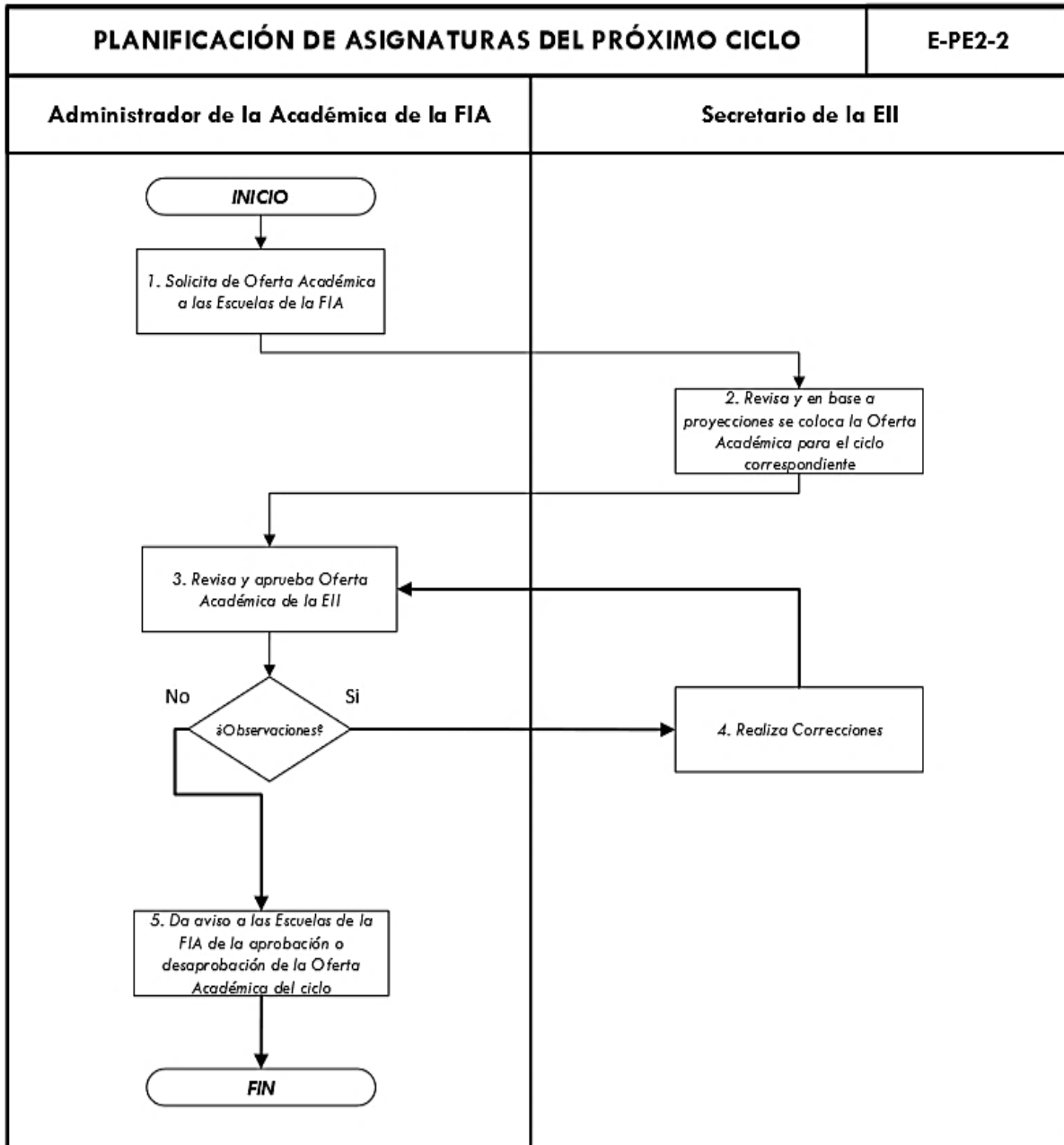
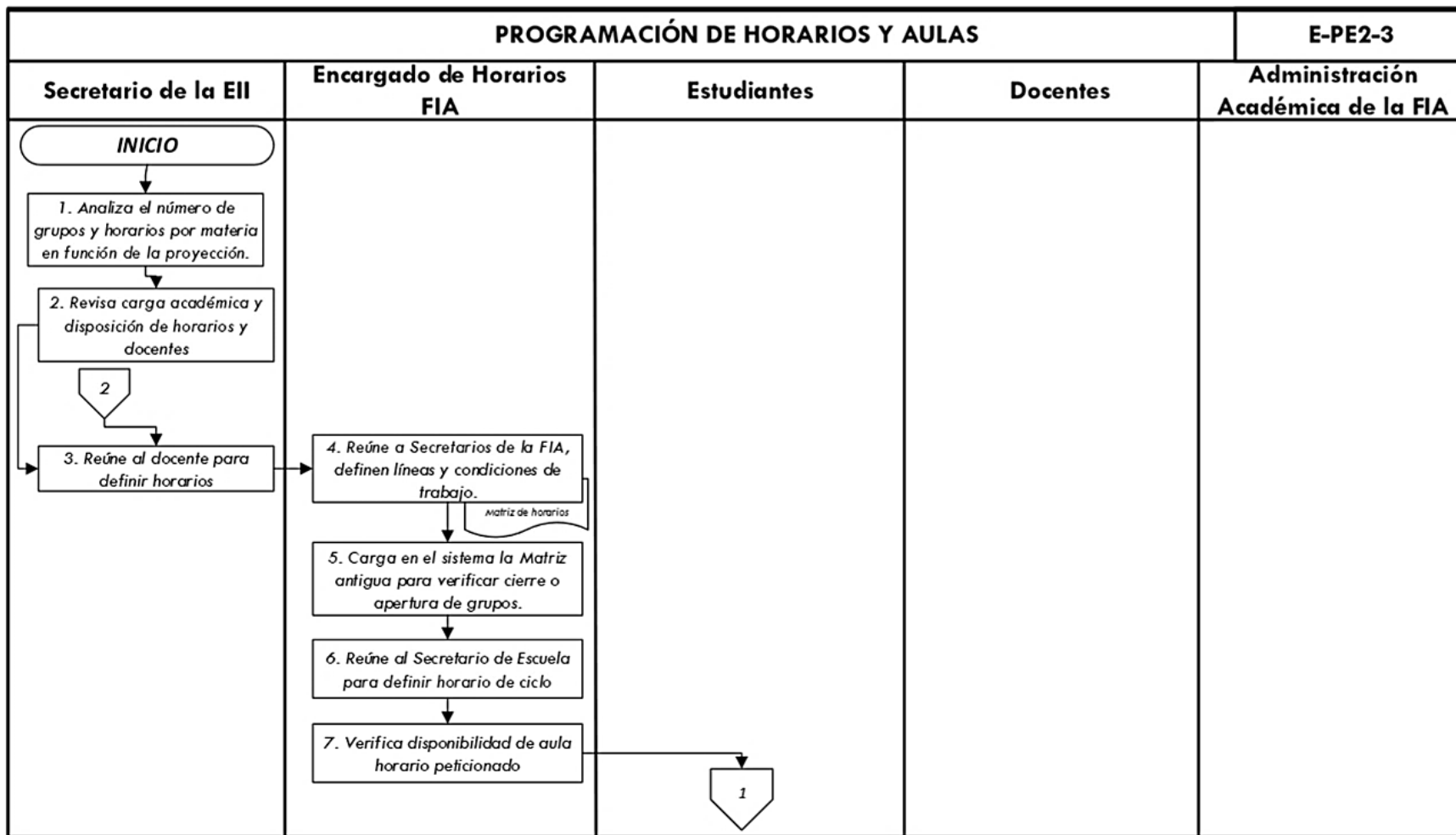


Ilustración 23. Subproceso de Planificación de asignaturas del próximo ciclo

Programación de horarios y aulas.

Su objetivo es organizar los Horarios y Aulas en los que se desarrollará e impartirás las clases y actividades concernientes a la Educación de Ingenieros Industriales.



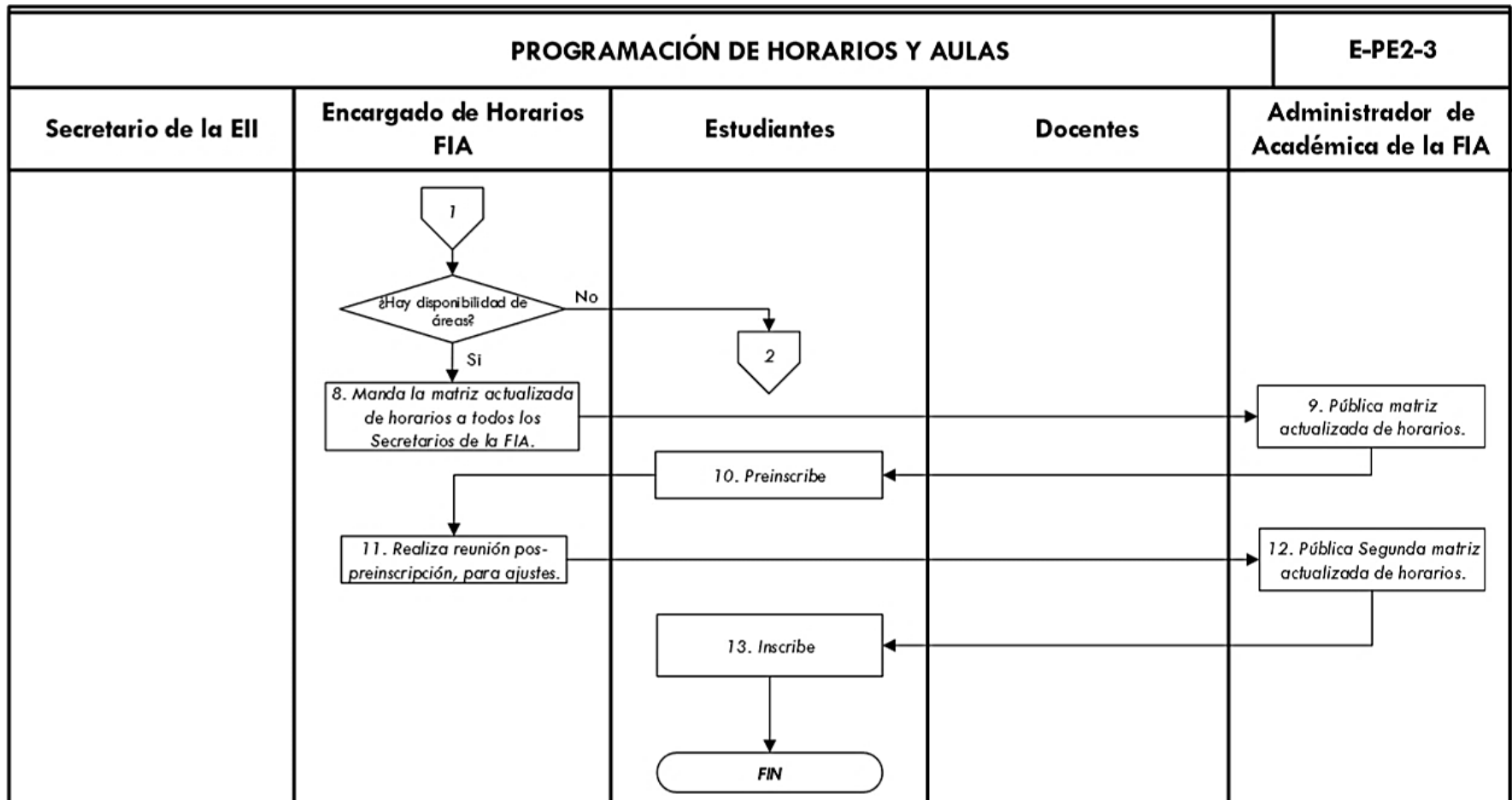


Ilustración 24. Subproceso Programación de horarios y aulas.

Calendarización de evaluaciones académicas EII.

Tiene como objetivo agendar las evaluaciones de la Escuela de Ingeniería Industrial, para que sea de conocimiento masivo las fechas y lugar de las evaluaciones.

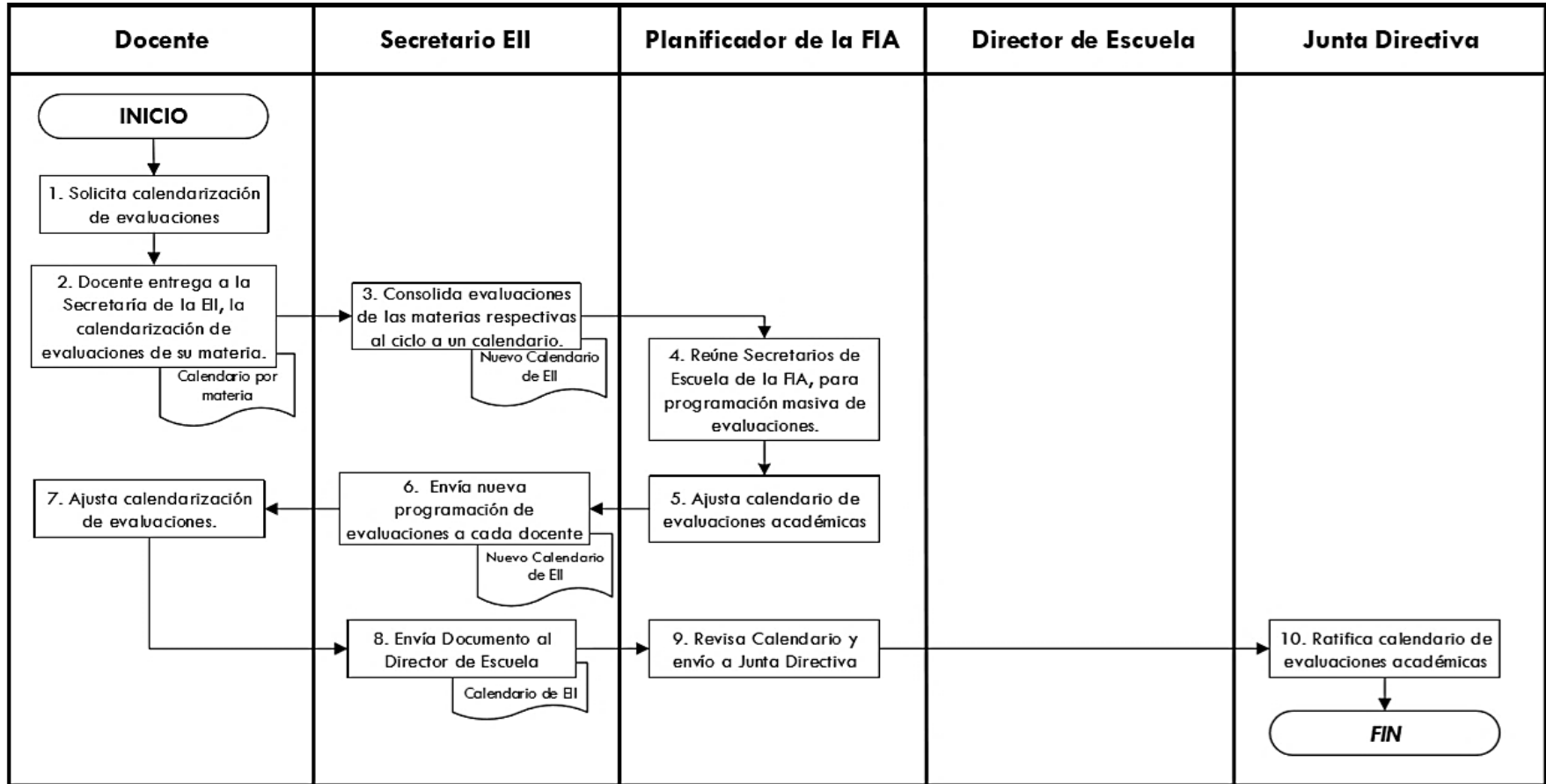


Ilustración 25. Subproceso de Calendarización de evaluaciones académicas EII.

6.1.3. Comunicación.

Establecimiento de los medios de comunicación.

Su objetivo es delimitar los medios de comunicación en cuanto a qué medios se determinan Formales e Informales según sea su receptor como su información; y así asegurar que la información sea recibida y acogida de la manera esperada.

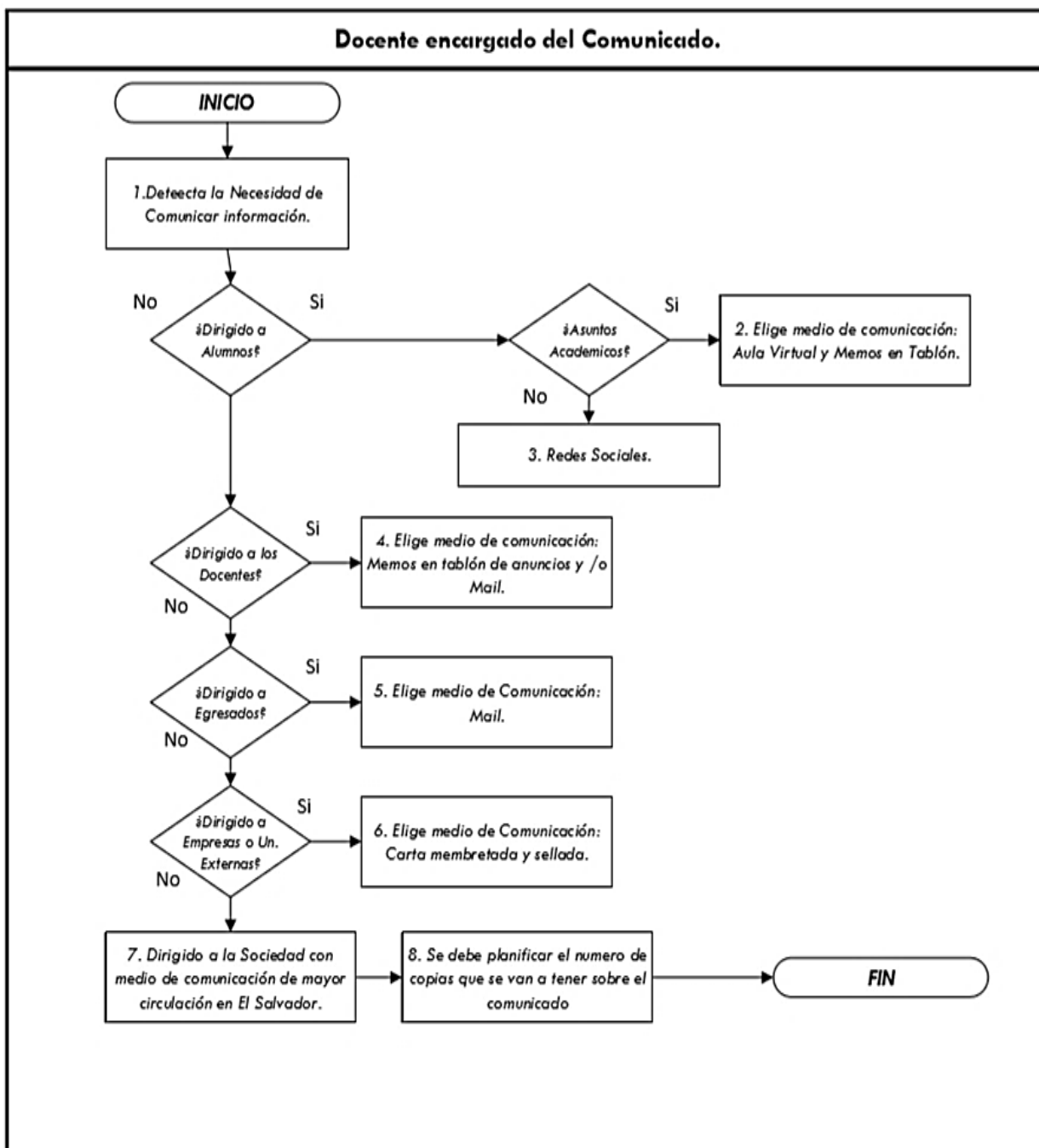


Ilustración 26. Subproceso Establecimiento de los medios de comunicación.

Realización de comunicado.

Su principal objetivo es asegurar que la Información que se tenga la necesidad de ser comunicada sea recibida en el momento y por el medio adecuado.

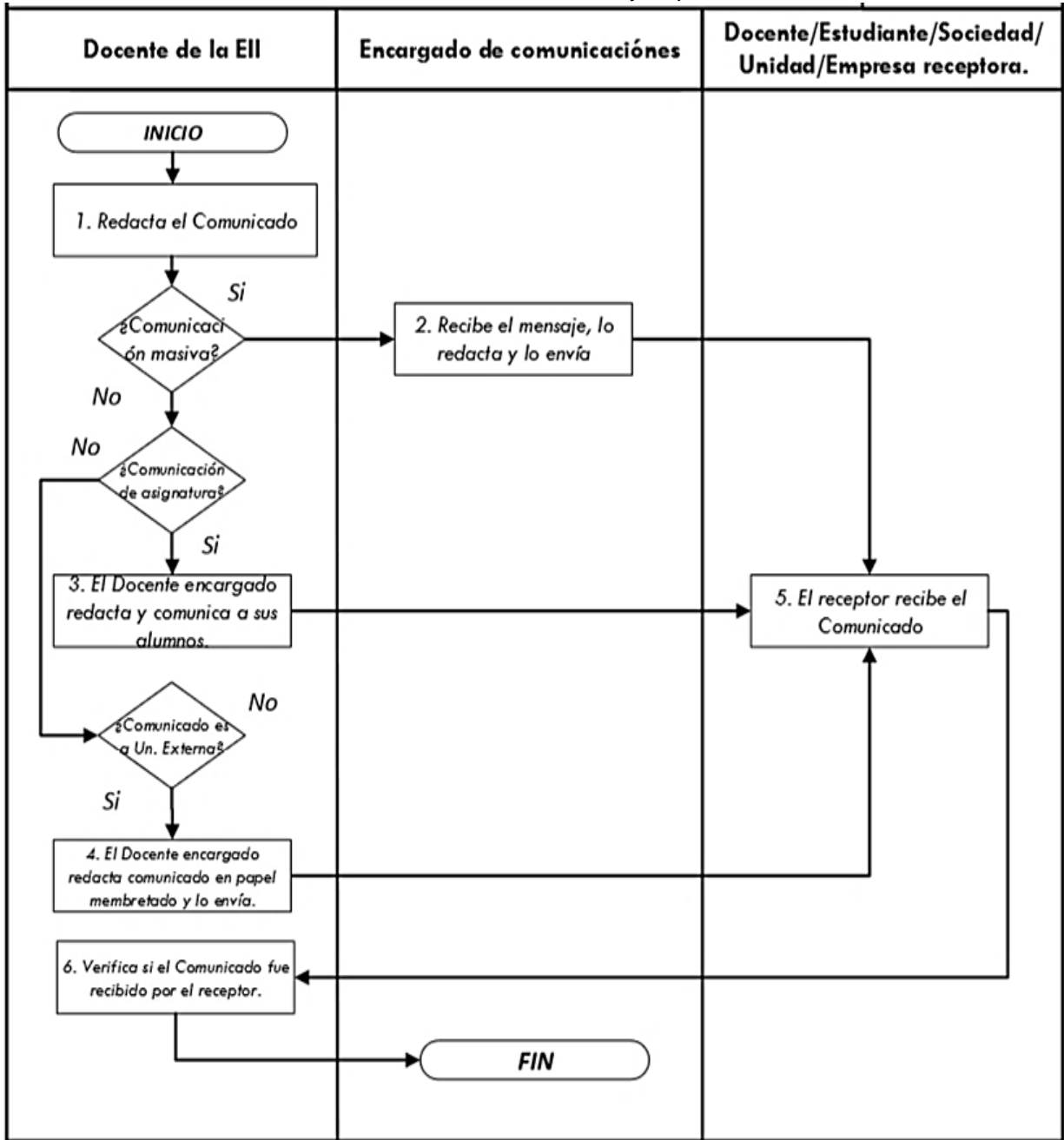


Ilustración 27. Subproceso de realización de comunicado.

6.2. Procesos claves.

Un proceso clave es aquel que es fundamental para la propuesta de valor que plantea un determinado modelo de negocios. Es decir que si ese proceso falla no se puede ofrecer la propuesta de valor tal cual se promete. Para el caso de la Escuela de Ingeniería Industrial, son procesos claves: la enseñanza y aprendizaje y la investigación científica.

6.2.1. Mapa de procesos claves u operacionales.

Tabla 9. Mapa de procesos claves u operacionales

Clasificación	Macroproceso	Proceso	Subproceso	Responsable	Recursos	
Claves u Operacionales	Enseñanza y aprendizaje : Conjunto de procesos por los cuales el docente prevé, selecciona y organiza los elementos de cada situación de aprendizaje, con el fin de crear las mejores condiciones para el logro de los objetivos previstos.	Planeación académica.	Elaboración de programa de asignatura	Docente coordinador de catedra	Docente, computadoras, papelería, PENSUM actualizado	
			Jornalización de ciclo para práctica de Asignatura.	Docente coordinador de catedra	Docente, computadoras, papelería, programa de asignatura.	
			Preparación de Clase	Docente coordinador de catedra		
		Proceso de Enseñanza	Impartir Clase	Docente coordinador de catedra	Docentes, Instalaciones , equipo audiovisual, papelería, computadoras	
				Uso de laboratorio para asignatura		Docente coordinador de catedra
				PERA		Docente coordinador de catedra
		Proceso de Evaluación del aprendizaje	Elaboración de Exámenes	Docente coordinador de catedra	Docente, computadoras, papelería	

			Revisión presencial de pruebas.	Comité de calidad	
			Repetición de prueba evaluada	Comité de calidad	Docente, computadoras, papelería, Instalaciones
			Petición y realización de Prueba Diferida	Comité de calidad	Docente, computadoras, papelería
		Proyección social y servicio social	Pasantía Social Publica/ privada	Coordinador proyección social de EII	Docente, computadoras, papelería
			Proyecto Social	Coordinador proyección social de EII	
			Ayudantía social	Coordinador proyección social de EII	
			Curso Propedéutico	Coordinador proyección social de EII	
			Voluntariado	Coordinador proyección social de EII	
			Vinculación con Organizaciones	Coordinador proyección social de EII	
	Investigación Científica:	Trabajo de Graduación	Asignación de tema	Coordinador de Trabajo de	

	Conjunto de procesos a través de los cuales se le brinda solución a problemáticas de índole científico con carácter social o académico.			Grado de la EII	Docente, computadora s, papelería
		Asignación de docentes asesores		Coordinador de Trabajo de Grado de la EII	
		Elaboración de perfil		Coordinador de Trabajo de Grado de la EII	Docente, computadora s, papelería, equipo audiovisual, instalaciones
		Planeación del trabajo de grado (anteproyecto)		Coordinador de Trabajo de Grado de la EII	
		Desarrollo del Trabajo de grado		Coordinador de Trabajo de Grado de la EII	
		Exposición y defensa final		Coordinador de Trabajo de Grado de la EII	
		Entrega de tomos finales		Coordinador de Trabajo de Grado de la EII	
	Investigación científica por parte del Docente	Aprobación de tema de investigación			

6.2.2. Proceso de Enseñanza-Aprendizaje

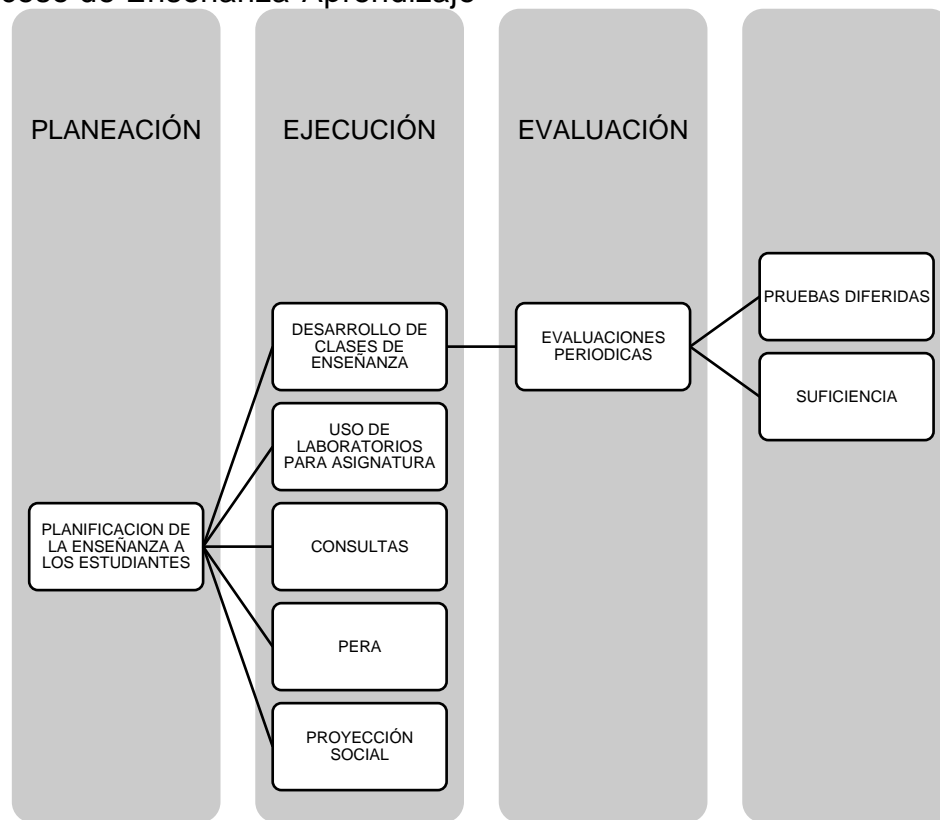


Ilustración 28. Proceso de Enseñanza aprendizaje.

Elaboración del programa de asignatura.

Este tiene como objetivo elaborar un resumen ejecutivo que contenga toda la información correspondiente a la asignatura, con el fin de obtener un programa planificado del curso e informar a cada estudiante inscrito en el mismo.

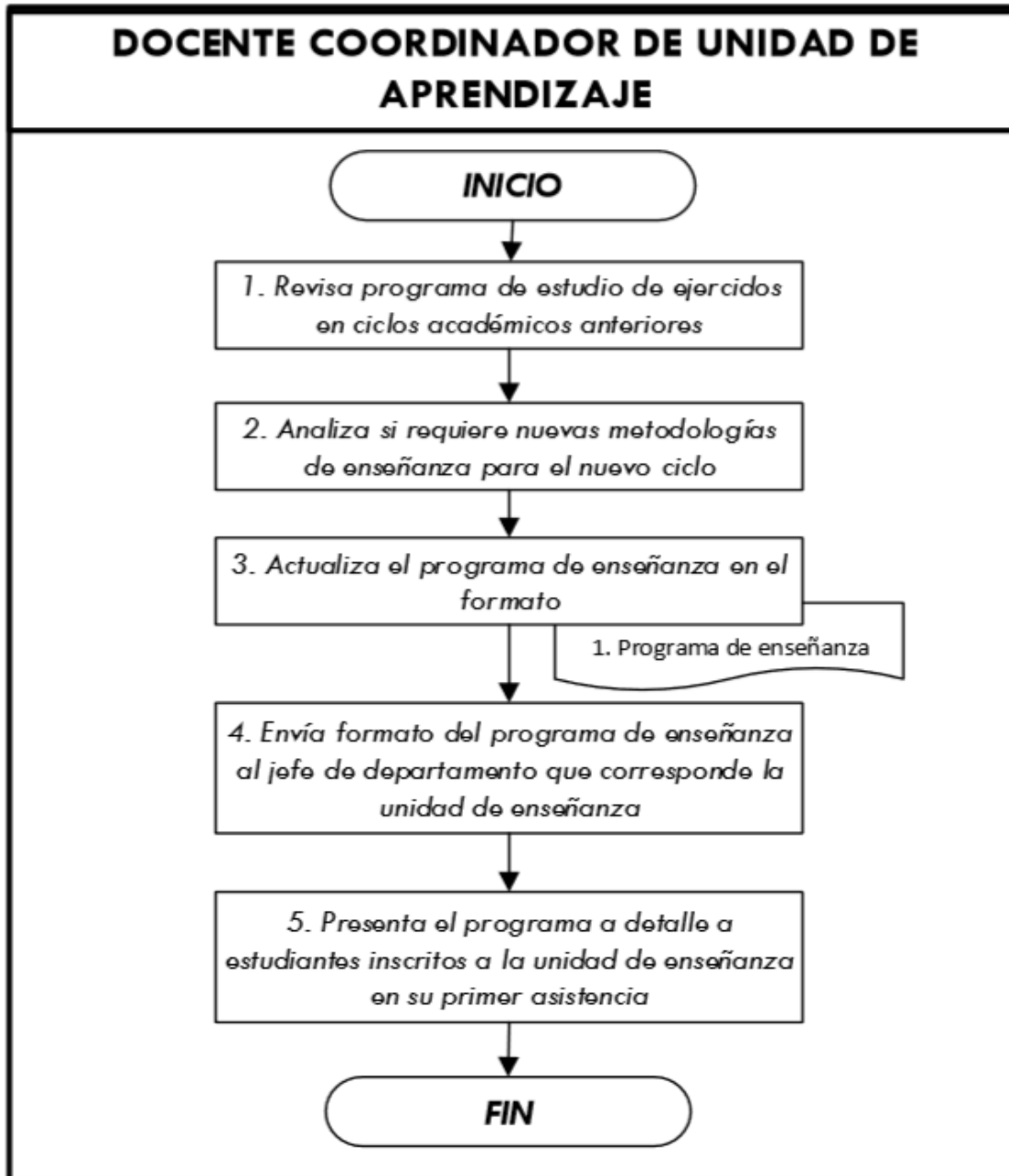


Ilustración 29. Subproceso de Elaboración del programa de asignatura.

Jornalización de ciclo para impartir las unidades de enseñanza.

Su objetivo es elaborar un formato de journalización del ciclo académico que detalle el desarrollo de la asignatura, para especificar la enseñanza brindada en el curso.

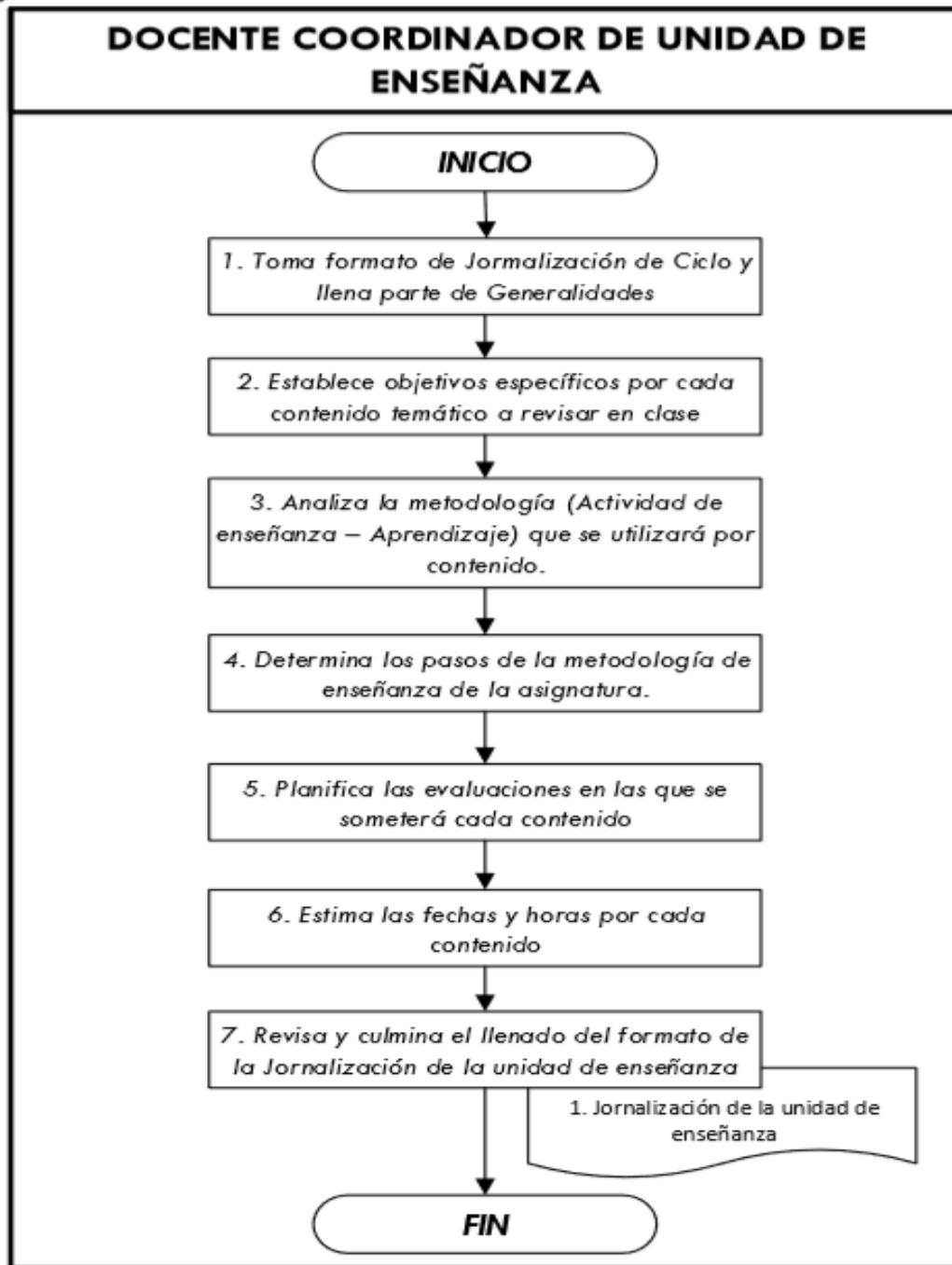


Ilustración 30. Subproceso journalización de ciclo para impartir unidades de enseñanza.

Desarrollo de clases de enseñanza.

Su principal objetivo es Desarrollar los conocimientos de los estudiantes inscritos en las materias a lo largo del ciclo académico, con el fin de fortalecer su desarrollo profesional.

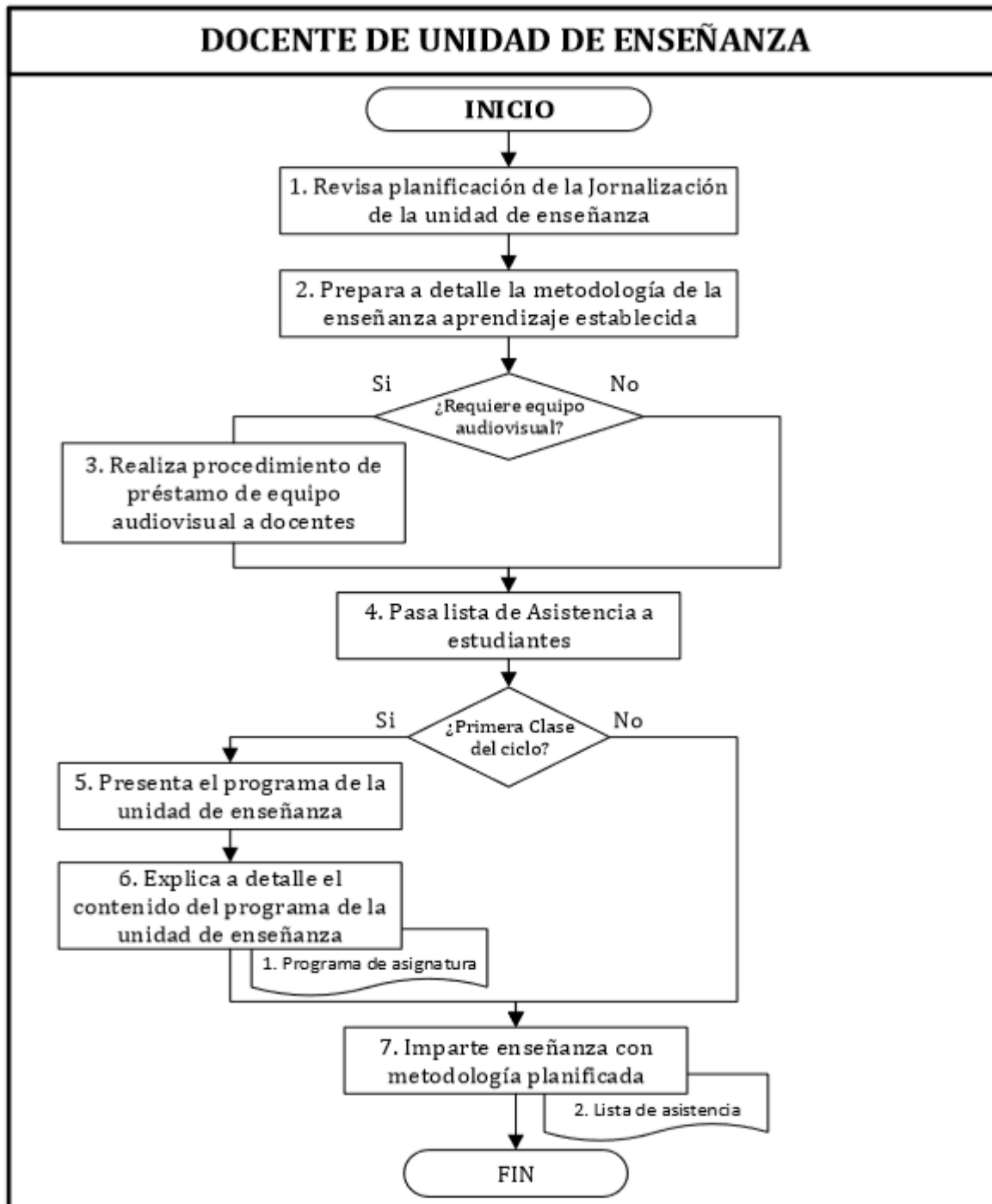


Ilustración 31. Subproceso Desarrollo de clases de enseñanza.

Uso de laboratorio para asignatura.

Su objetivo es desarrollar las prácticas necesarias en las asignaturas requeridas de la EII para el fortalecimiento de los conocimientos enseñados en clases

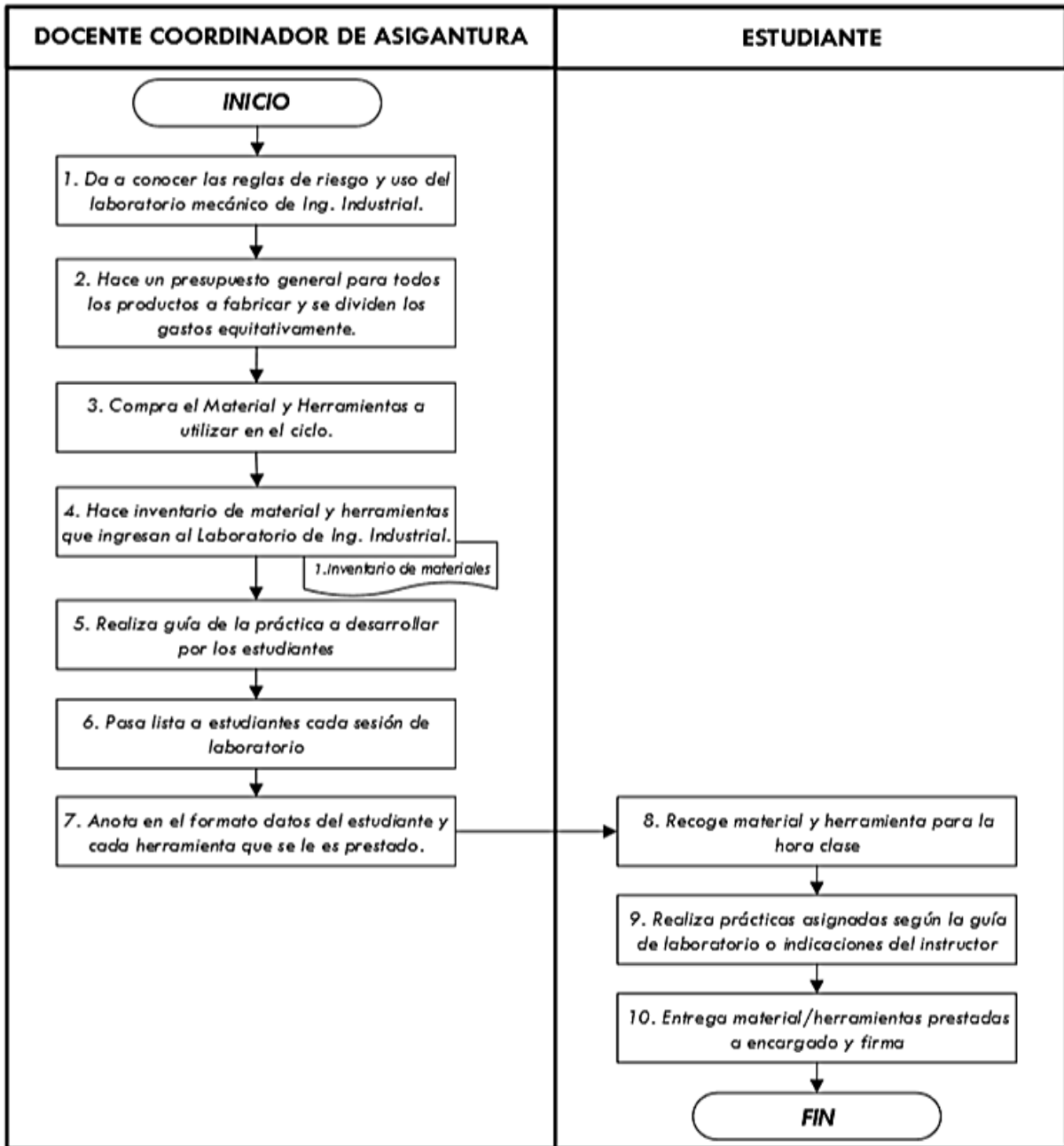
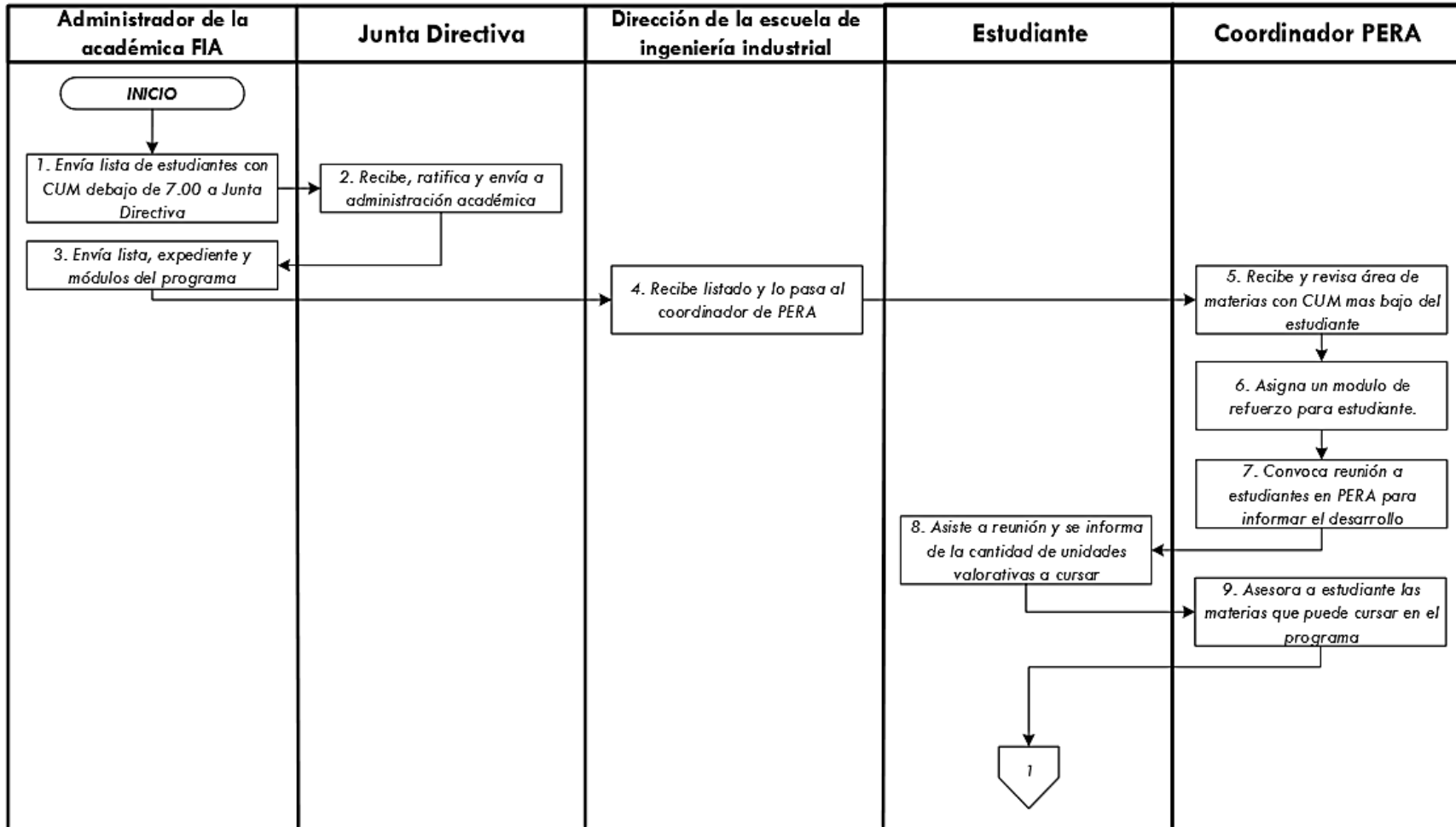
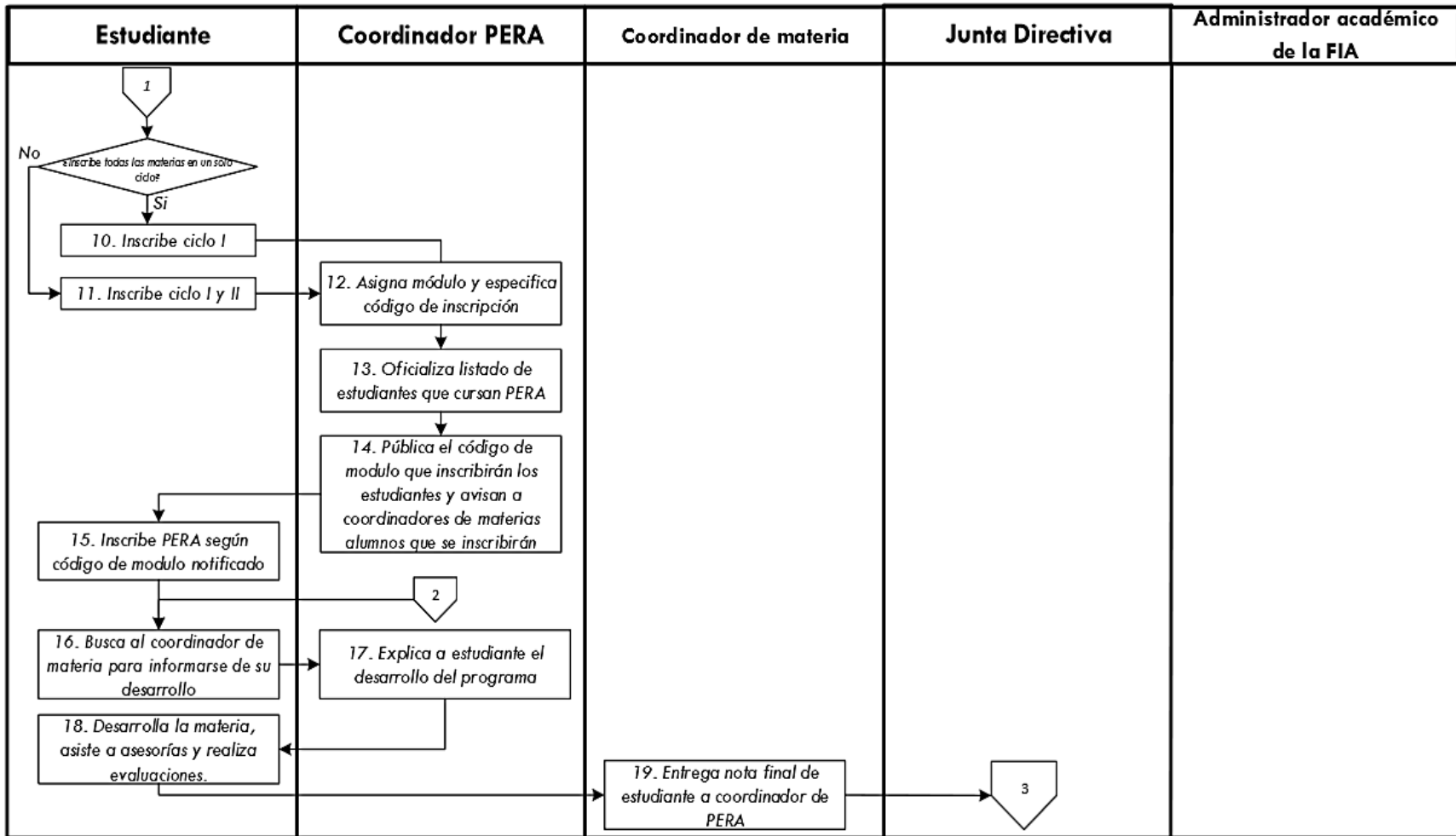


Ilustración 32. Subproceso Uso de laboratorio para asignatura.

Realización de PERA.

Tiene como objetivo desarrollar un programa educativo de refuerzo académico a estudiantes que no cumplan el coeficiente mínimo de unidades de mérito CUM, para fortalecer las áreas más bajas y alcanzar el requisito establecido.





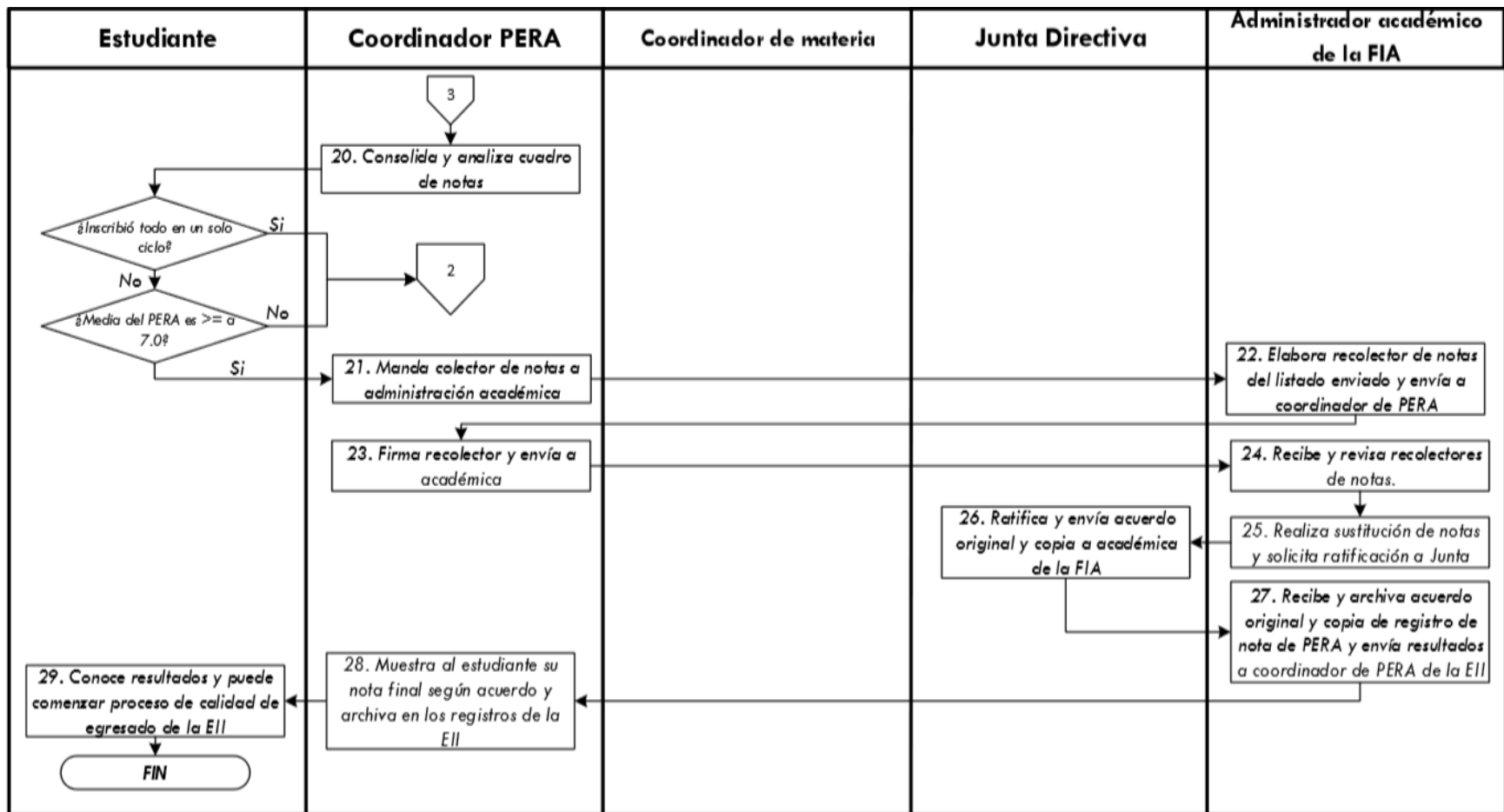


Ilustración 33. Subproceso Realización de PERA.

Elaboración de evaluaciones para Unidades de enseñanza.

Tiene como objetivo evaluar a los estudiantes la enseñanza dada en un determinado periodo de tiempo, con el propósito de cuantificar los conocimientos adquiridos bajo una escala de nota establecida.

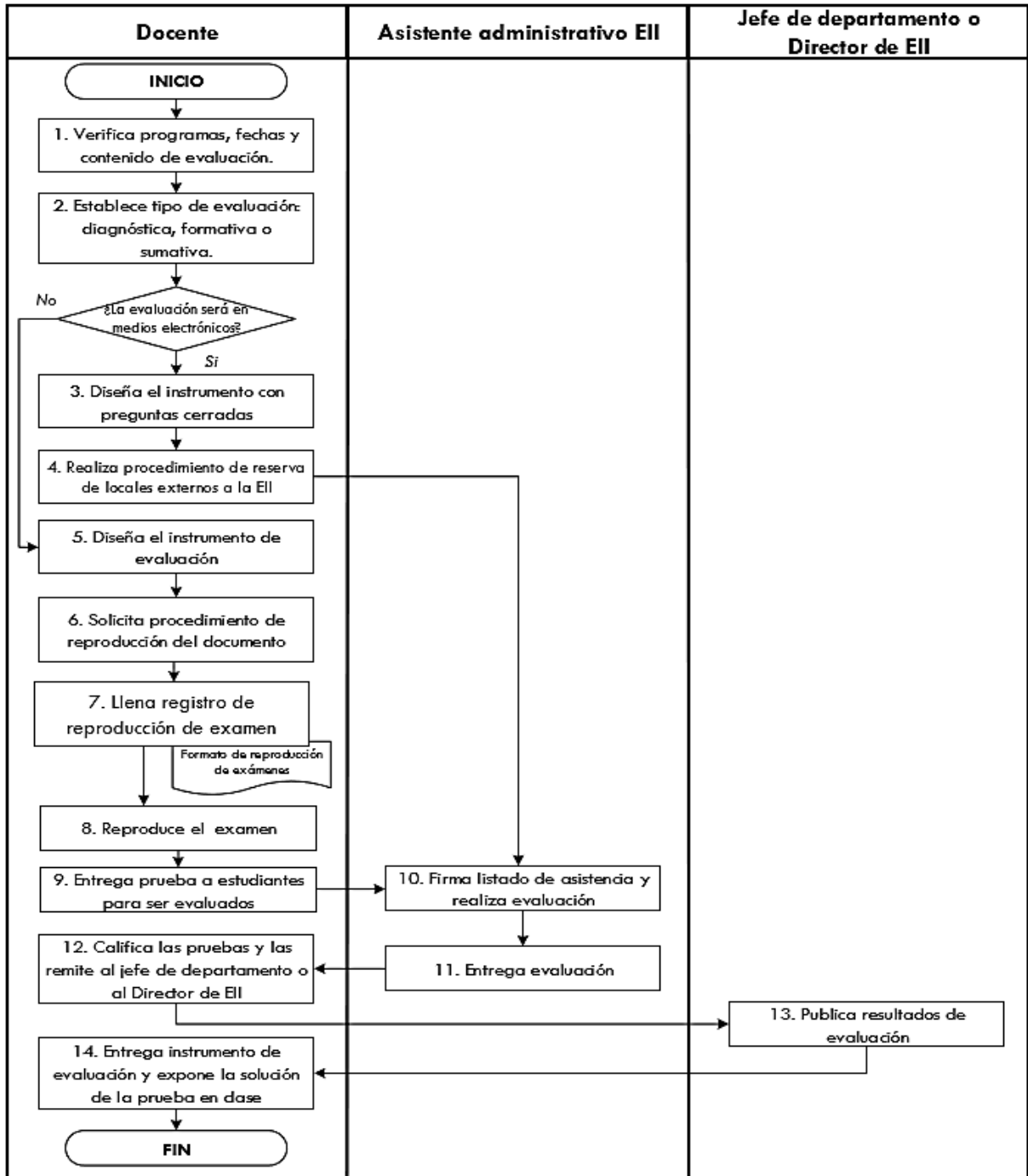
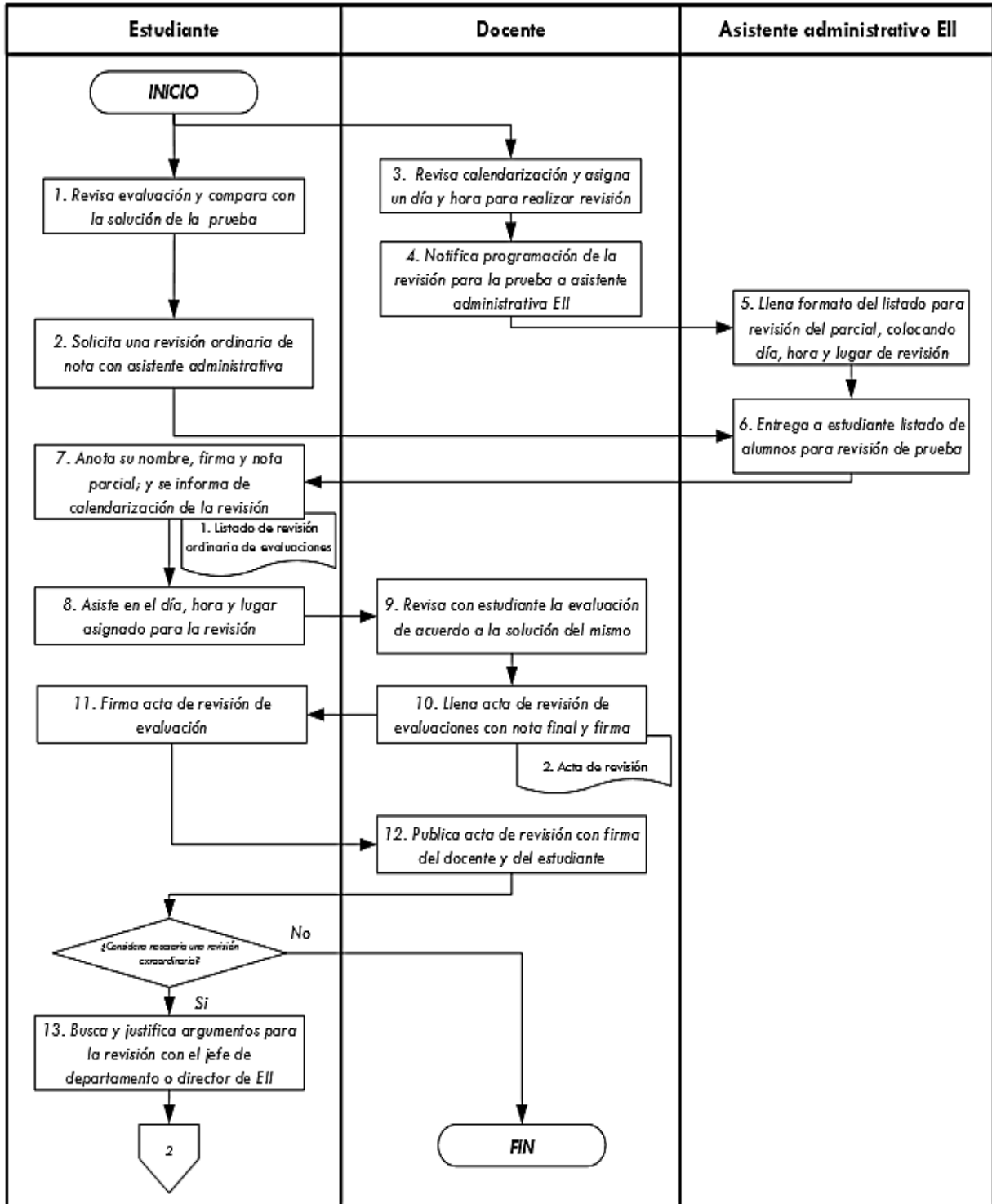


Ilustración 34. Subproceso Elaboración de evaluaciones para Unidades de enseñanza.

Revisión presencial de evaluaciones.

Su Objetivo es Establecer un esquema de revisiones de evaluaciones realizadas a estudiantes que cursan una unidad de enseñanza, con el fin de mantener la transparencia y conformidades del método de evaluación.



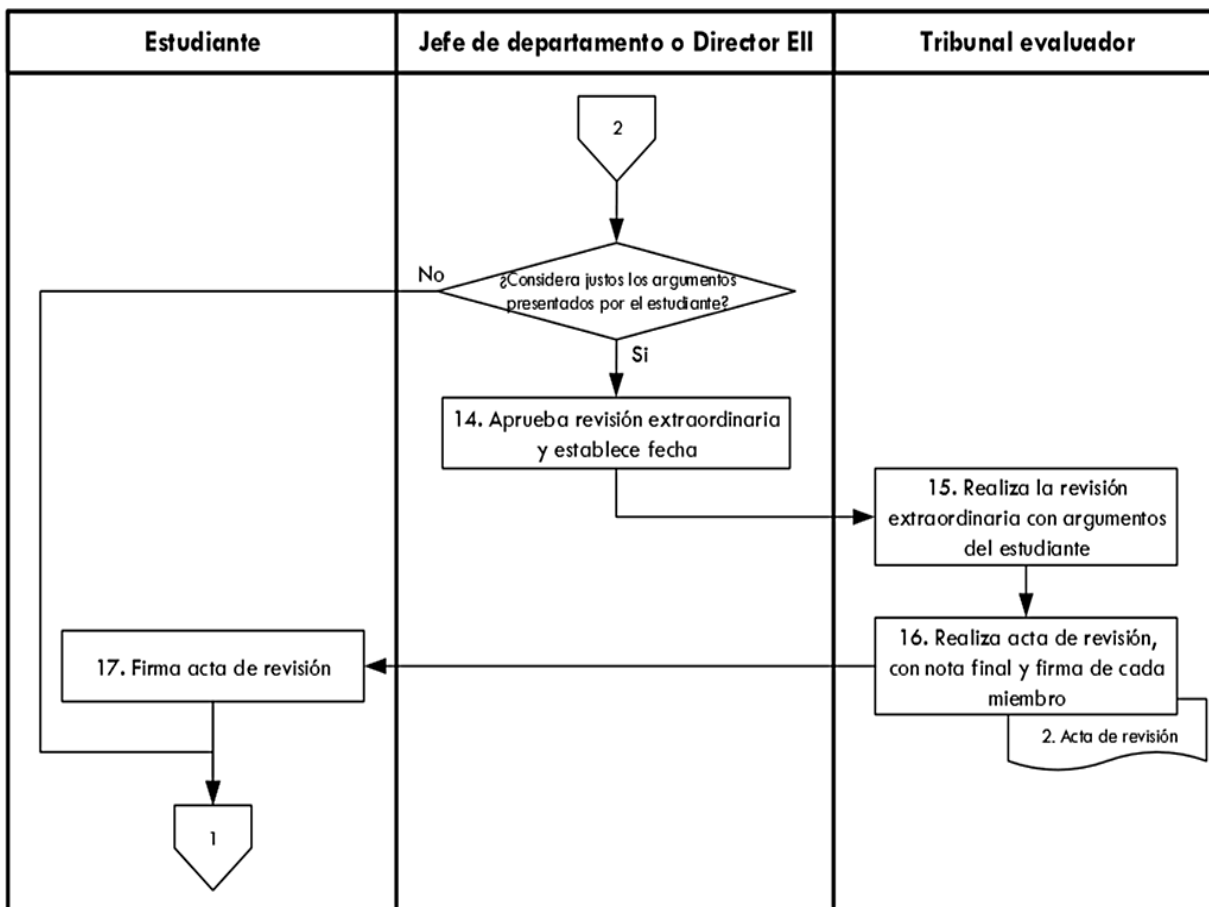


Ilustración 35. Subproceso Revisión presencial de evaluaciones.

Repetición de pruebas sumativas.

Tiene como objetivo establecer un sistema de repetición de evaluaciones sumativas en base a los resultados grupales obtenidos, para brindar oportunidades de mejorar las notas de los estudiantes interesados.

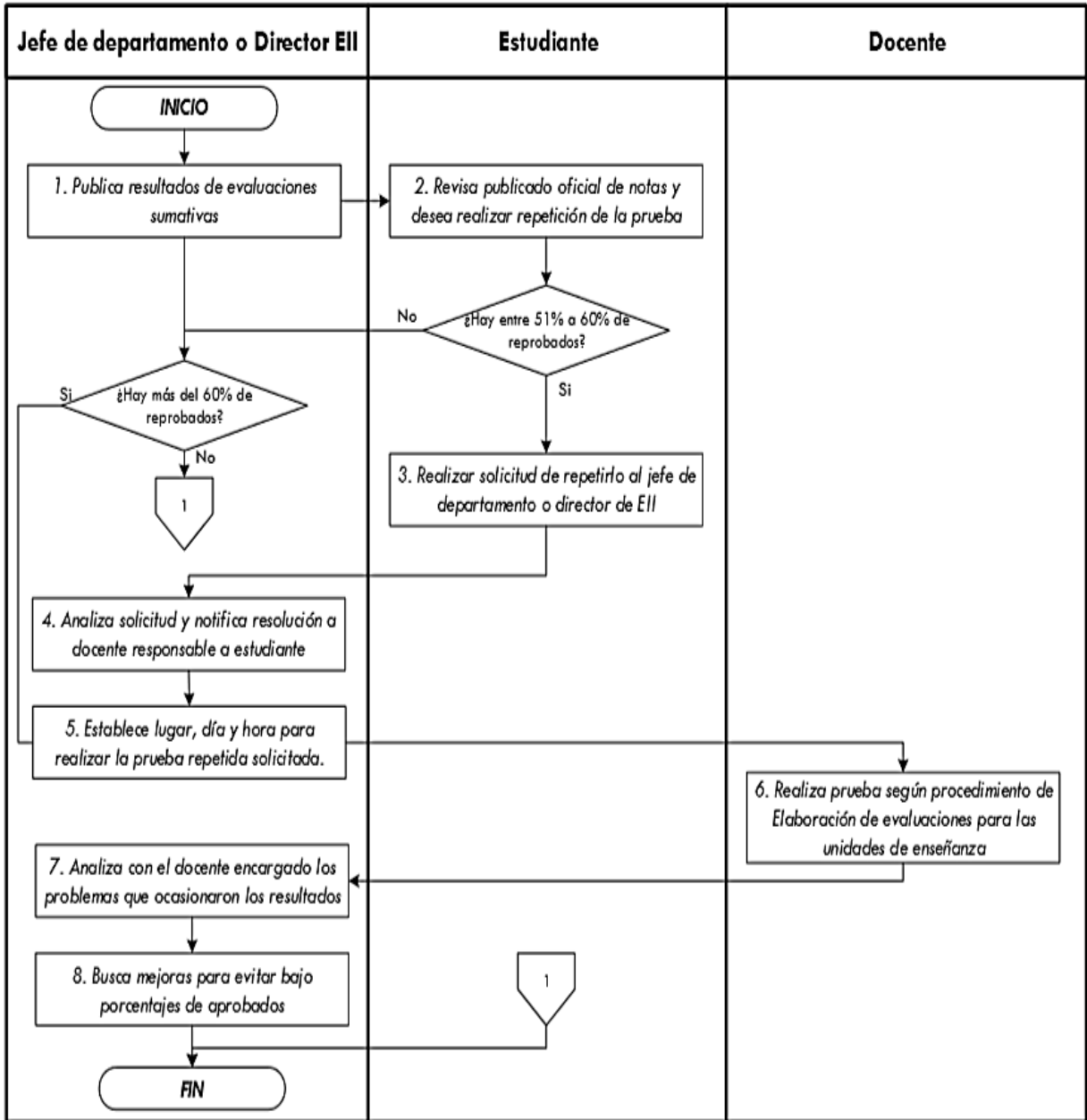


Ilustración 36. Subproceso Repetición de pruebas sumativas.

Realización de pruebas diferidas.

Tiene como objetivo Establecer un procedimiento de realización de pruebas diferidas de las unidades de enseñanza, con el fin de brindar alternativas a los estudiantes cuando no puedan asistir de manera justificada.

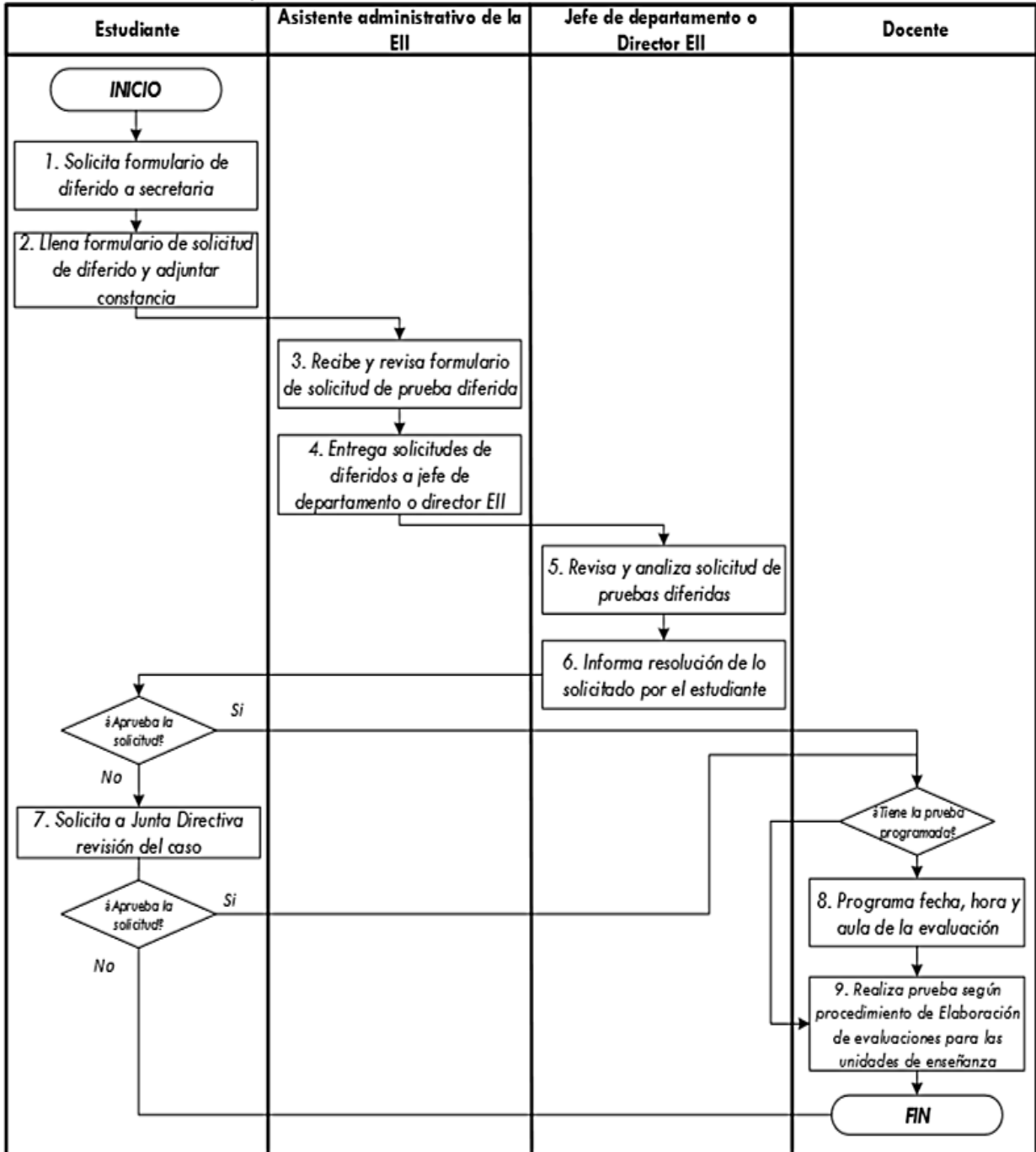
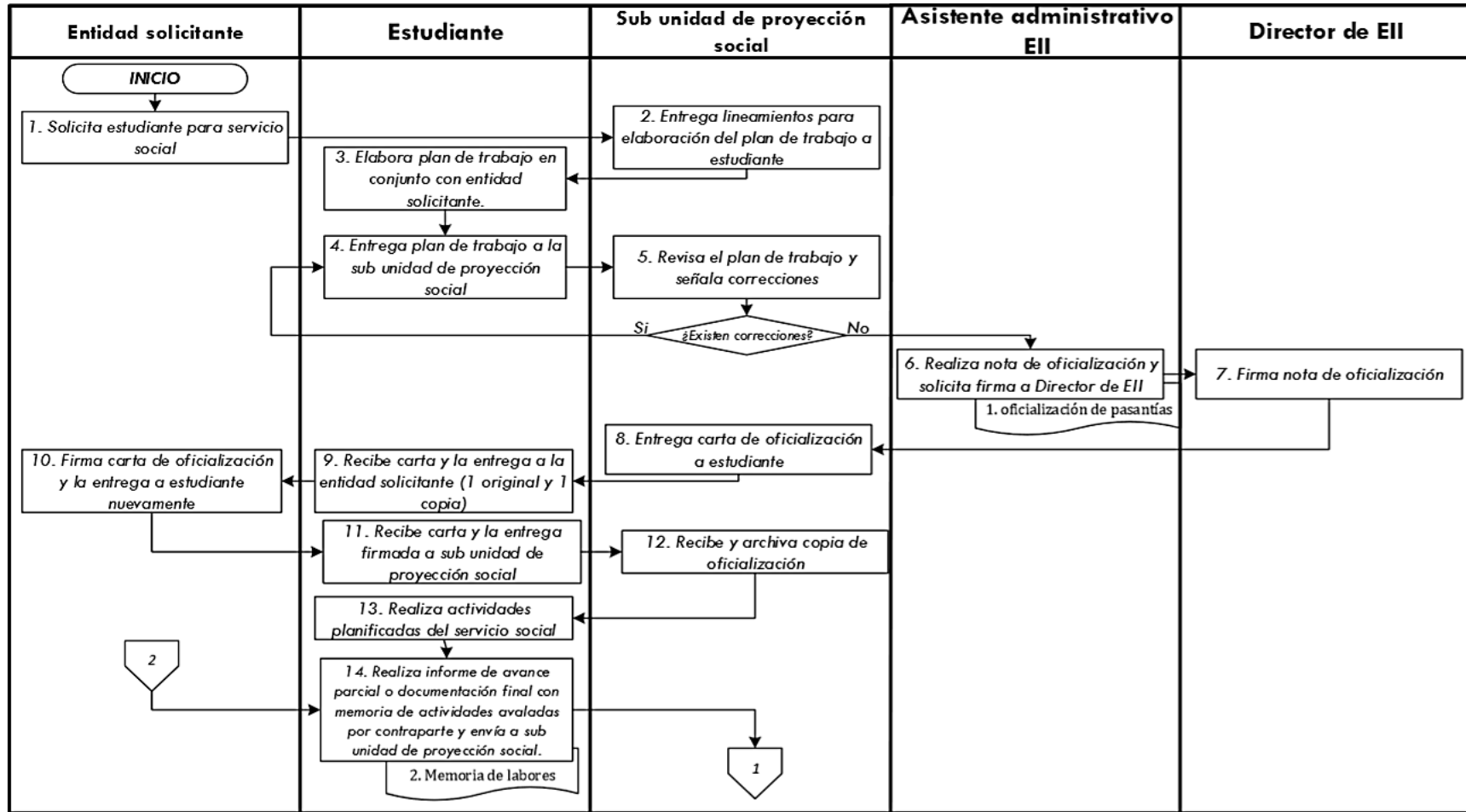


Ilustración 37. Subproceso Realización de pruebas diferidas.

Pasantía Social en Institución Pública.

Su objetivo es desarrollar el servicio social en forma de pasantía en una institución pública, con el fin de poner al servicio de la comunidad salvadoreña el potencial formativo profesional adquirido por el estudiante en su respectiva Carrera.



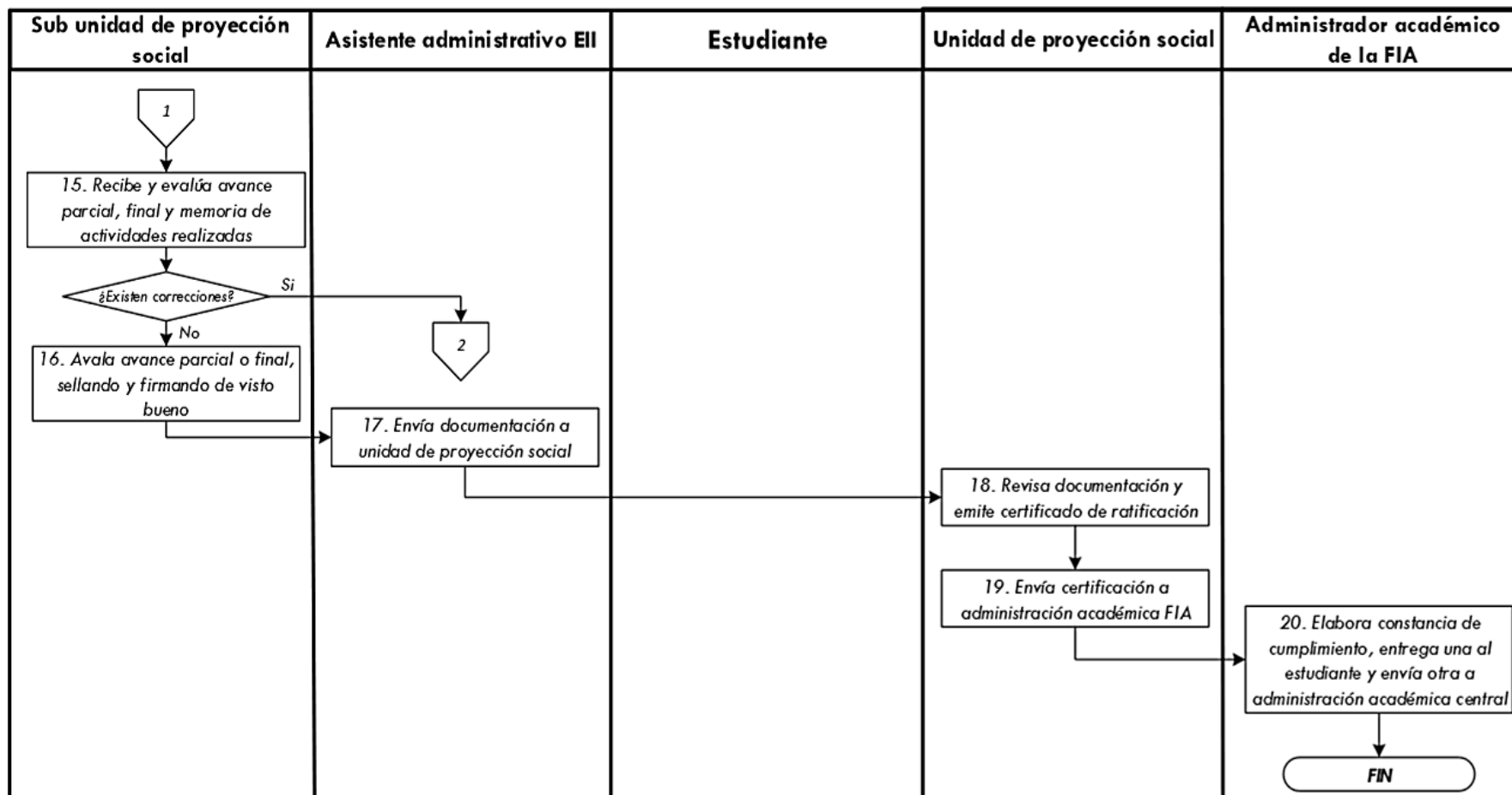
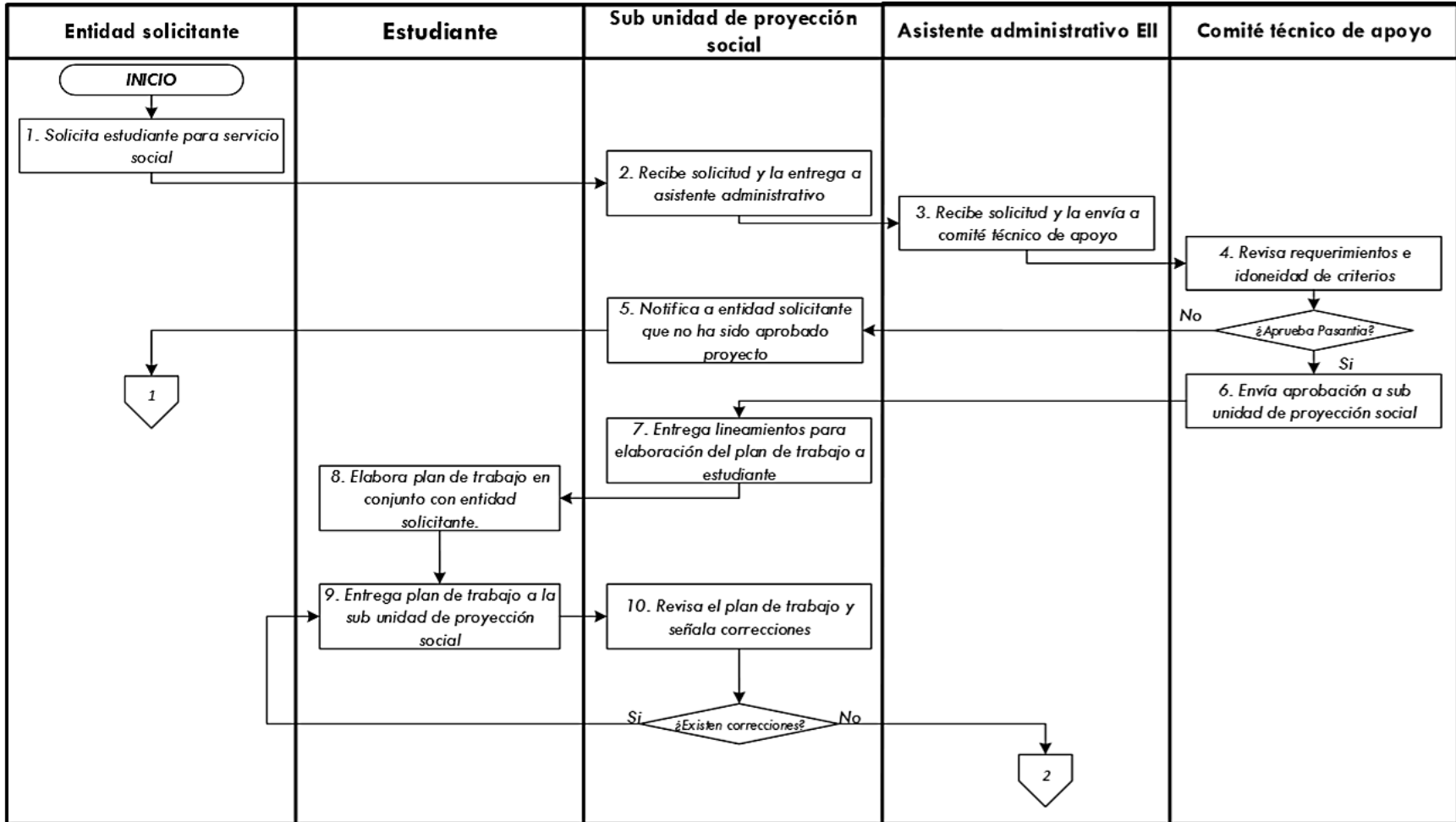
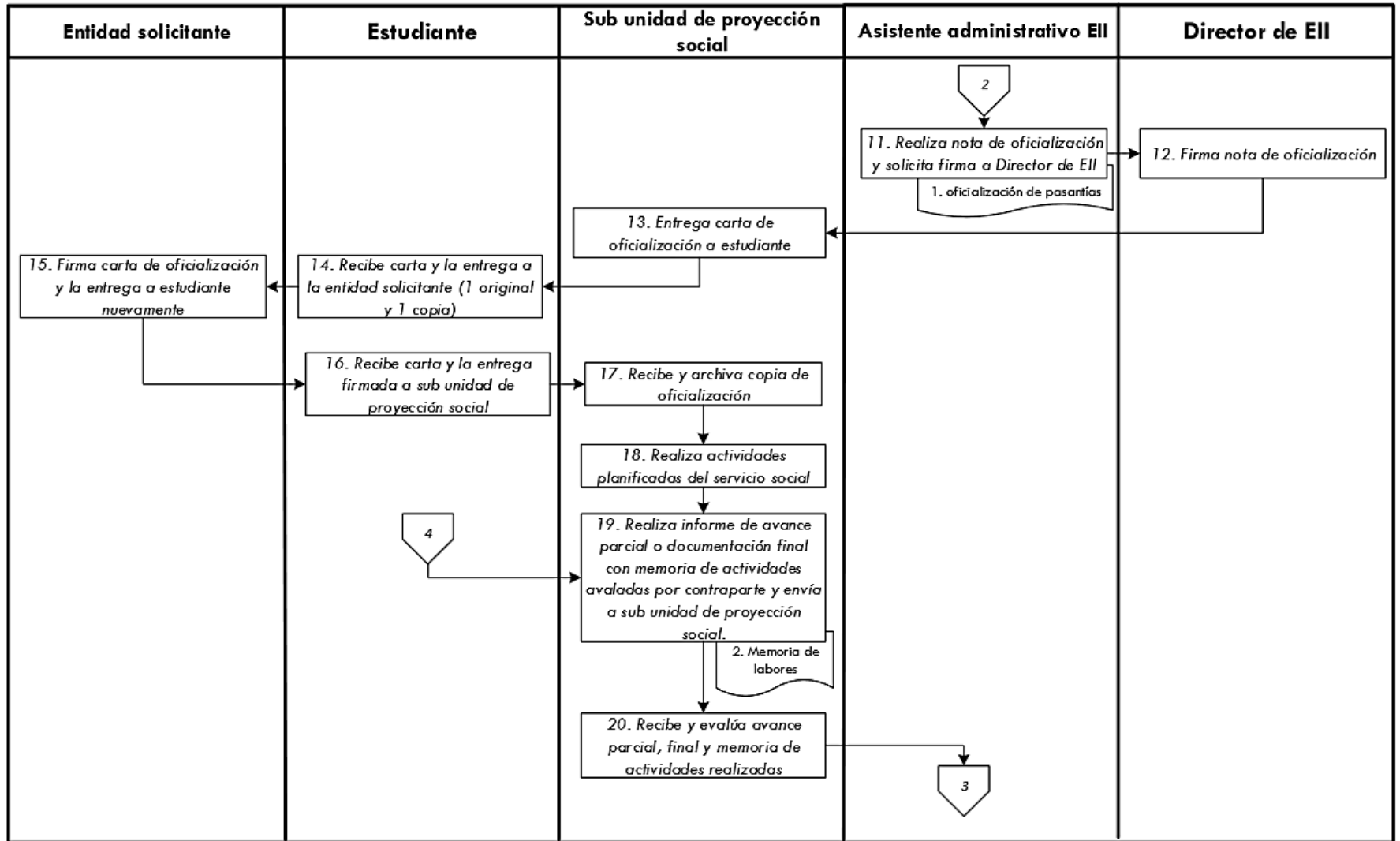


Ilustración 38. Subproceso Pasantía Social en Institución Pública.

Pasantía Social en Institución Privada.

Su Objetivo es desarrollar el servicio social en forma de pasantía en una institución privada, con el fin de poner al servicio de la comunidad salvadoreña el potencial formativo profesional adquirido por el estudiante en su respectiva Carrera.





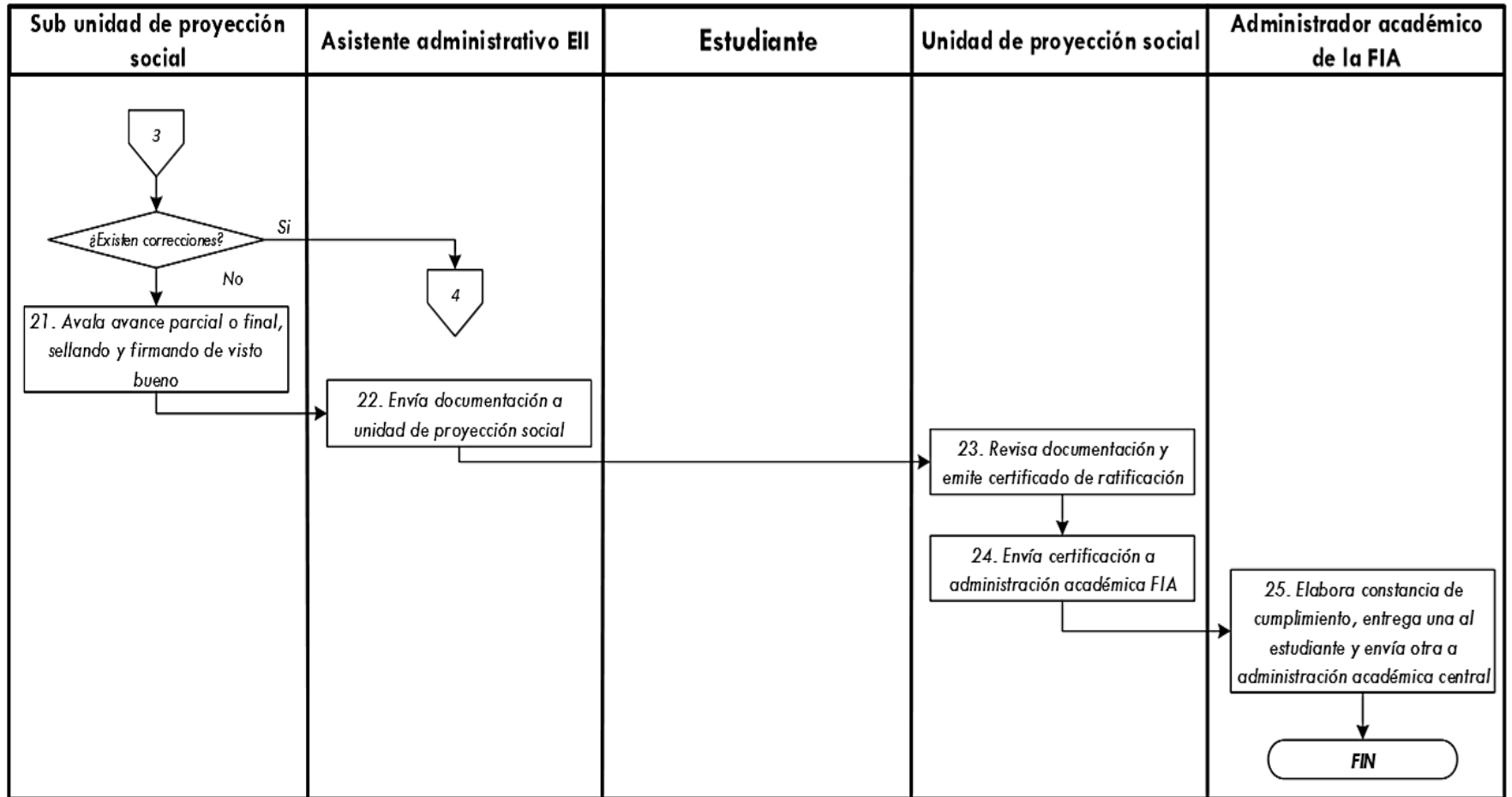
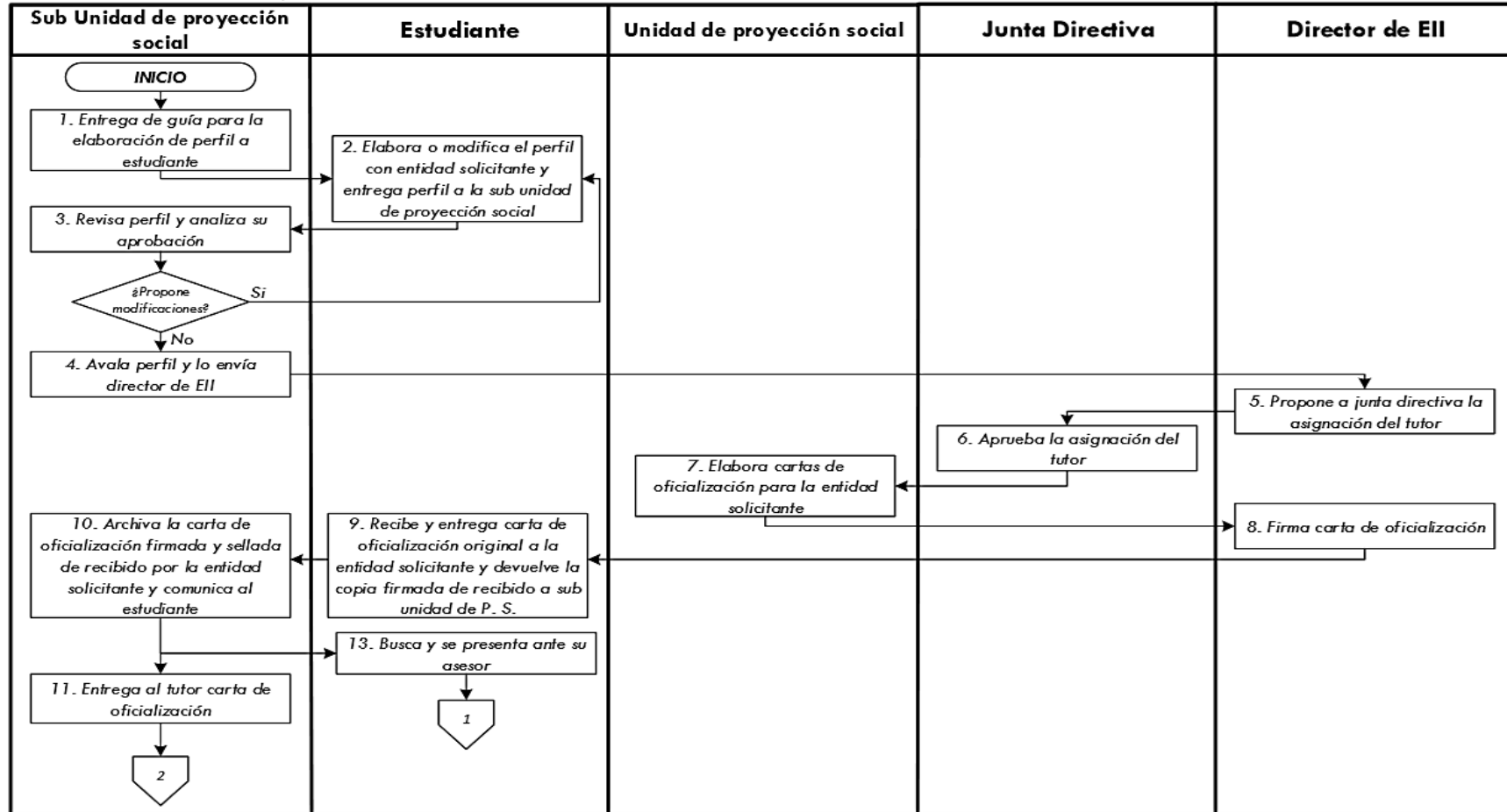
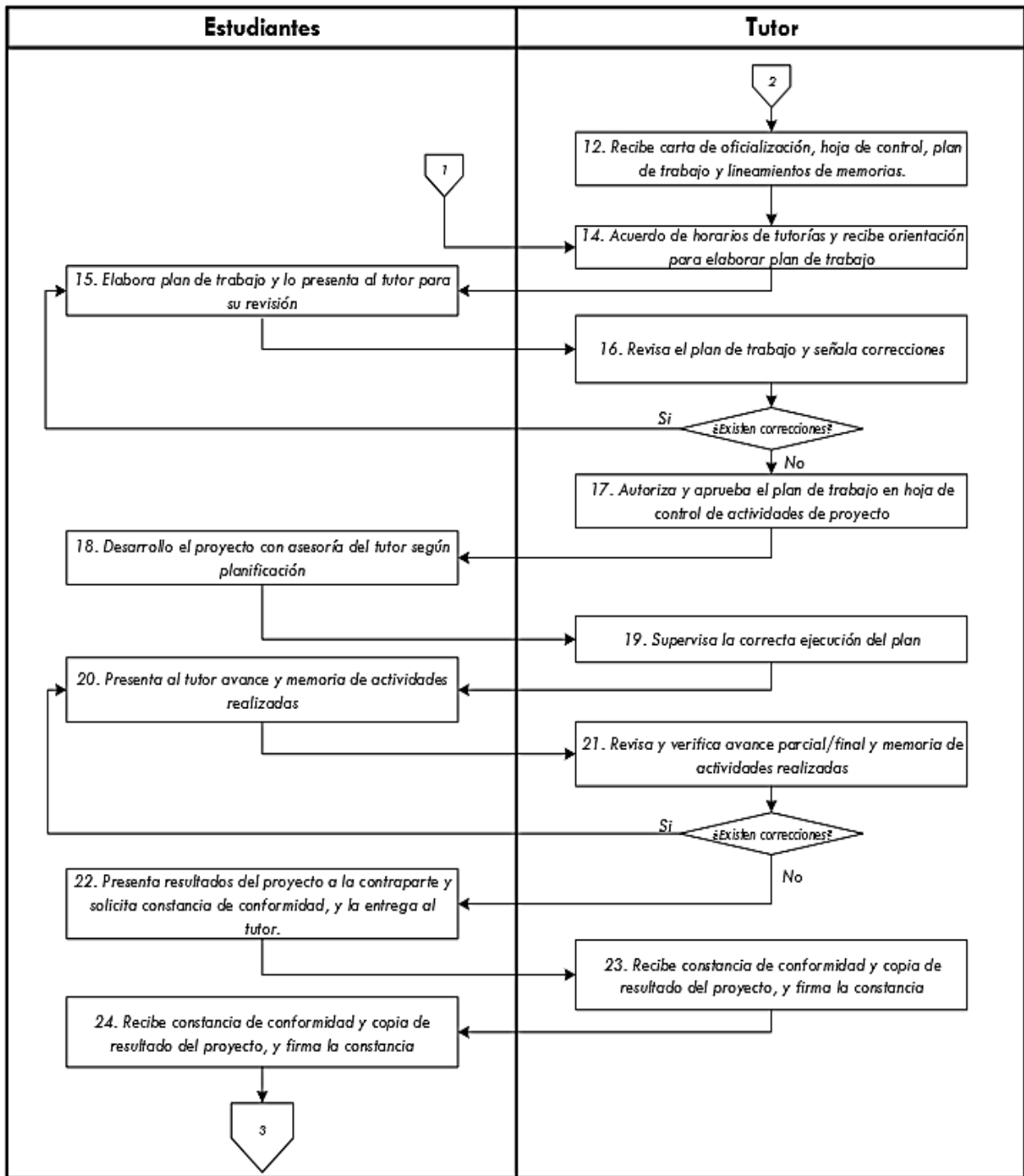


Ilustración 39. Subproceso Pasantía Social en Institución Privada.

Desarrollo de Proyecto Social.

Tiene como objetivo desarrollar el servicio social en forma de proyectos sociales, con el fin de poner al servicio de la comunidad salvadoreña el potencial formativo profesional adquirido por el estudiante en su respectiva Carrera.





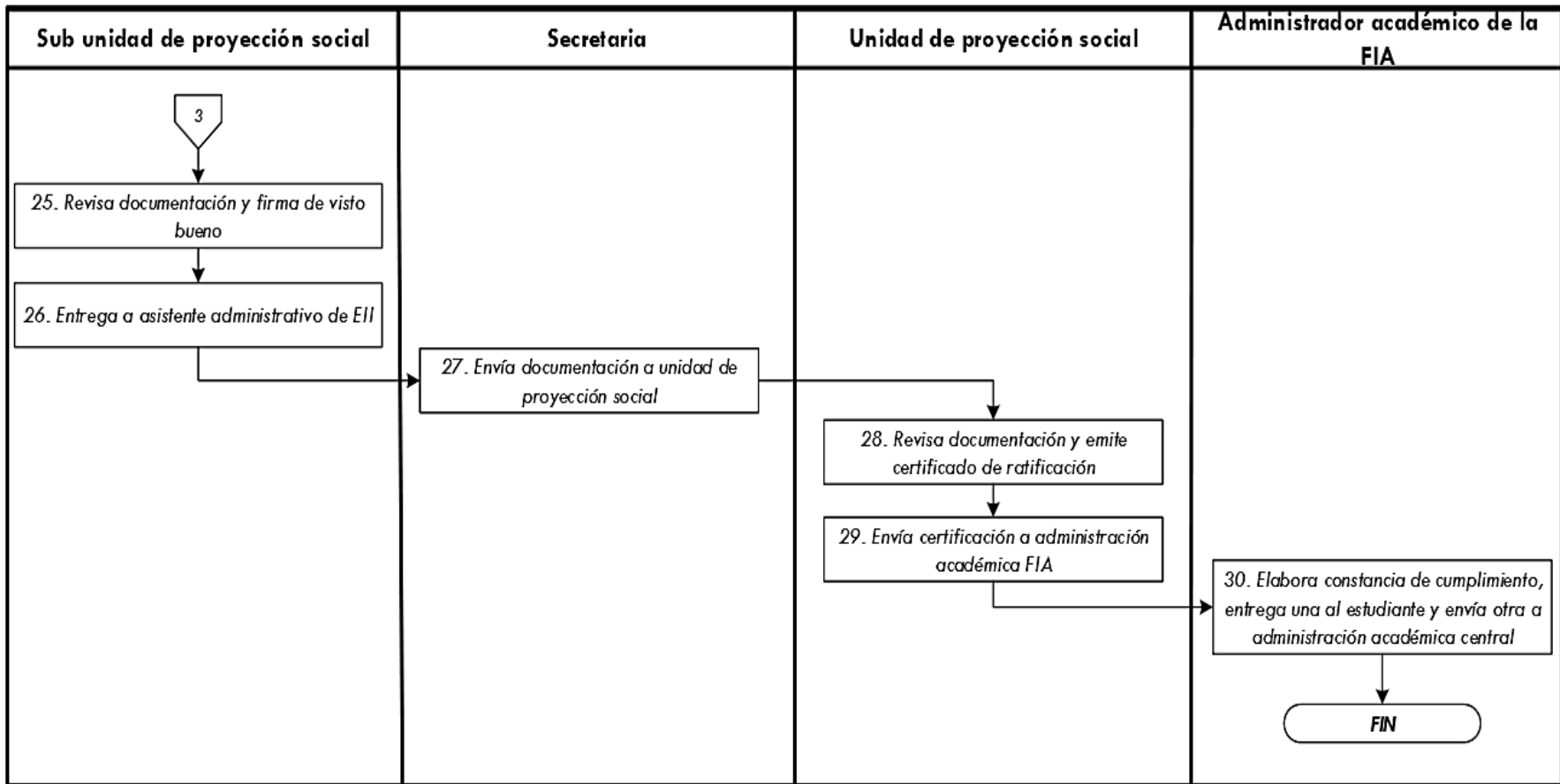
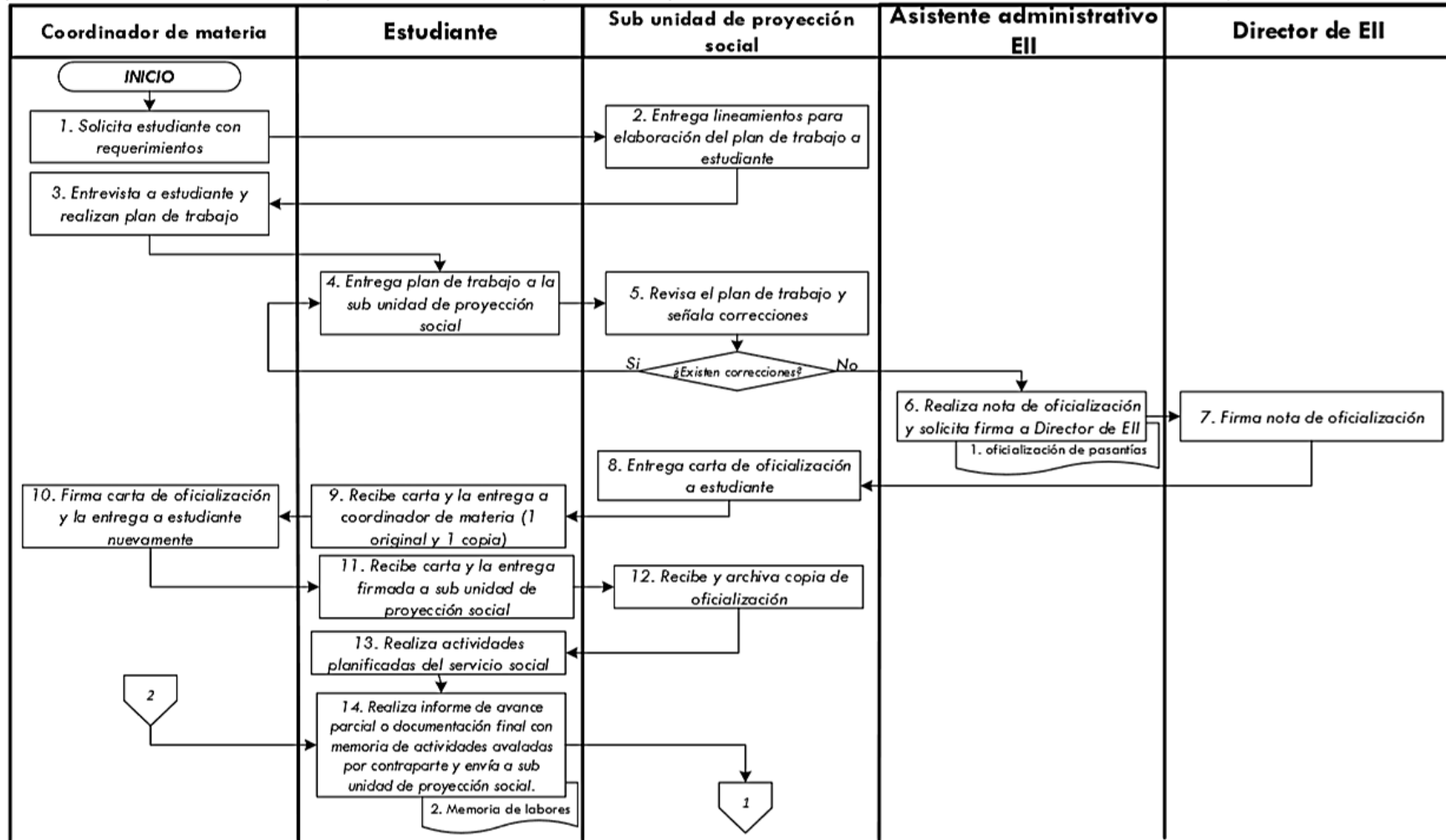


Ilustración 40. Subproceso Desarrollo de Proyecto Social.

Ayudantía Social.

Tiene por objetivo desarrollar el servicio social en forma de ayudantía, con el fin de poner al servicio de la comunidad salvadoreña el potencial formativo profesional adquirido por el estudiante en su respectiva Carrera.



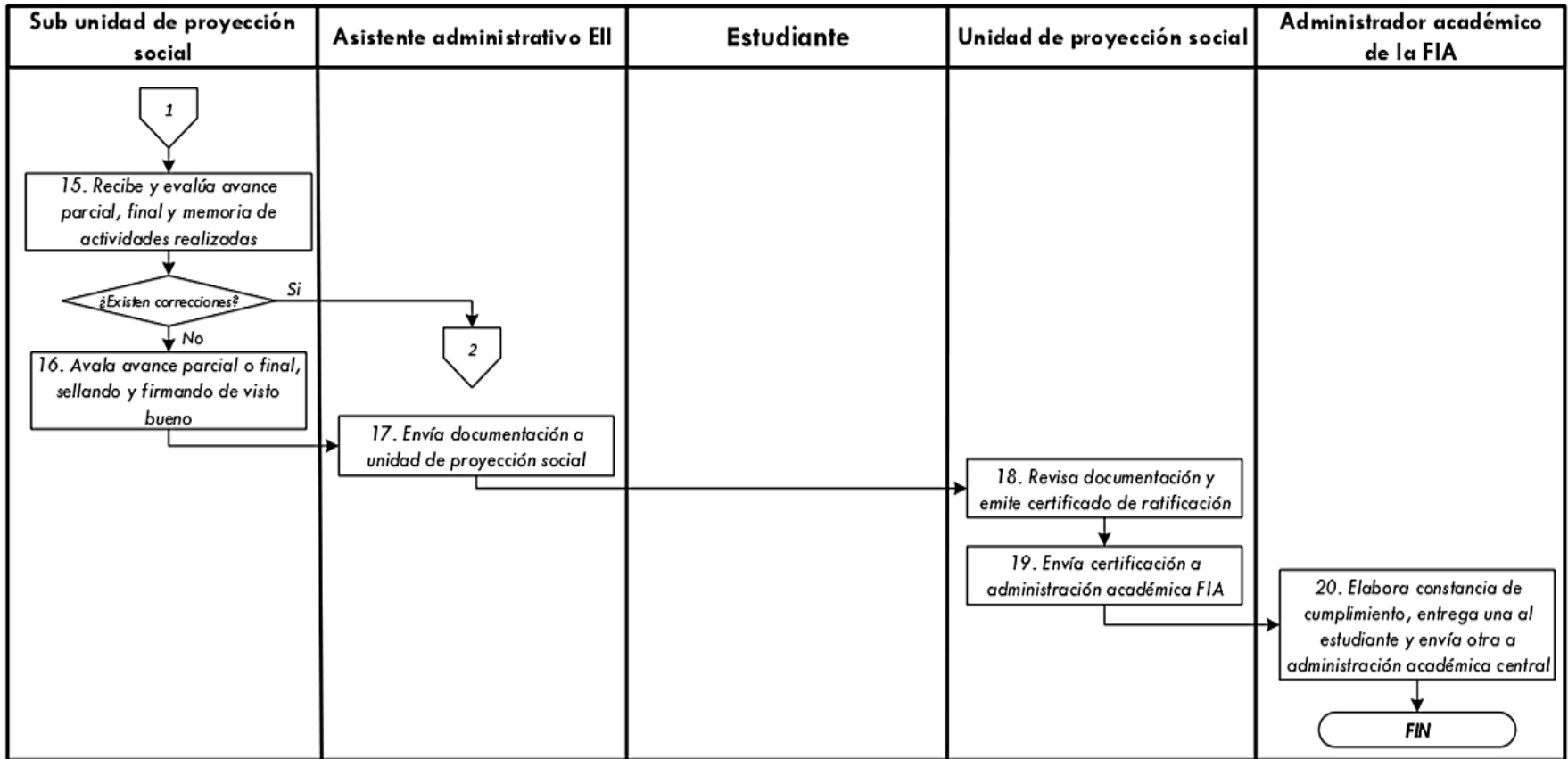
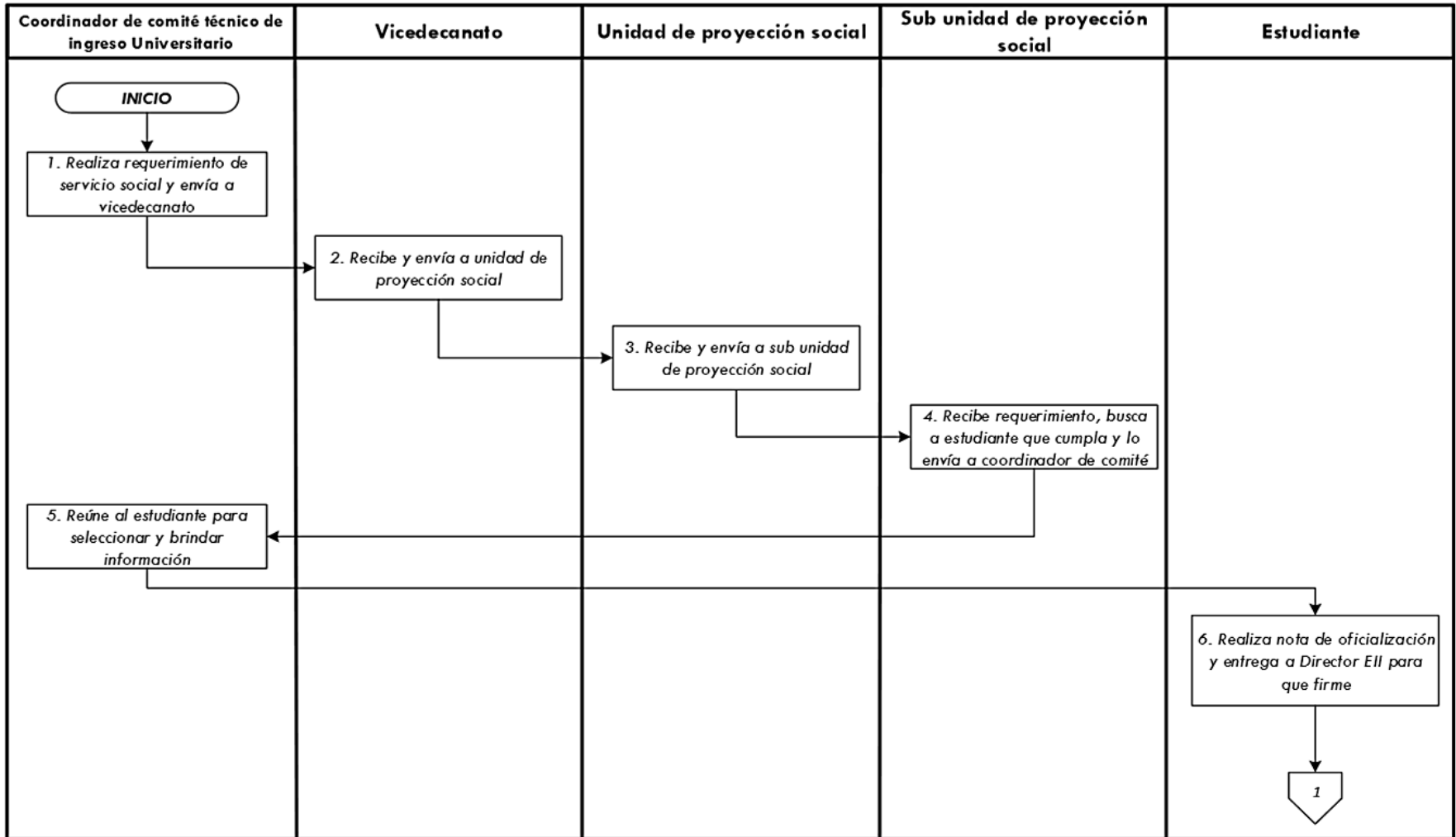
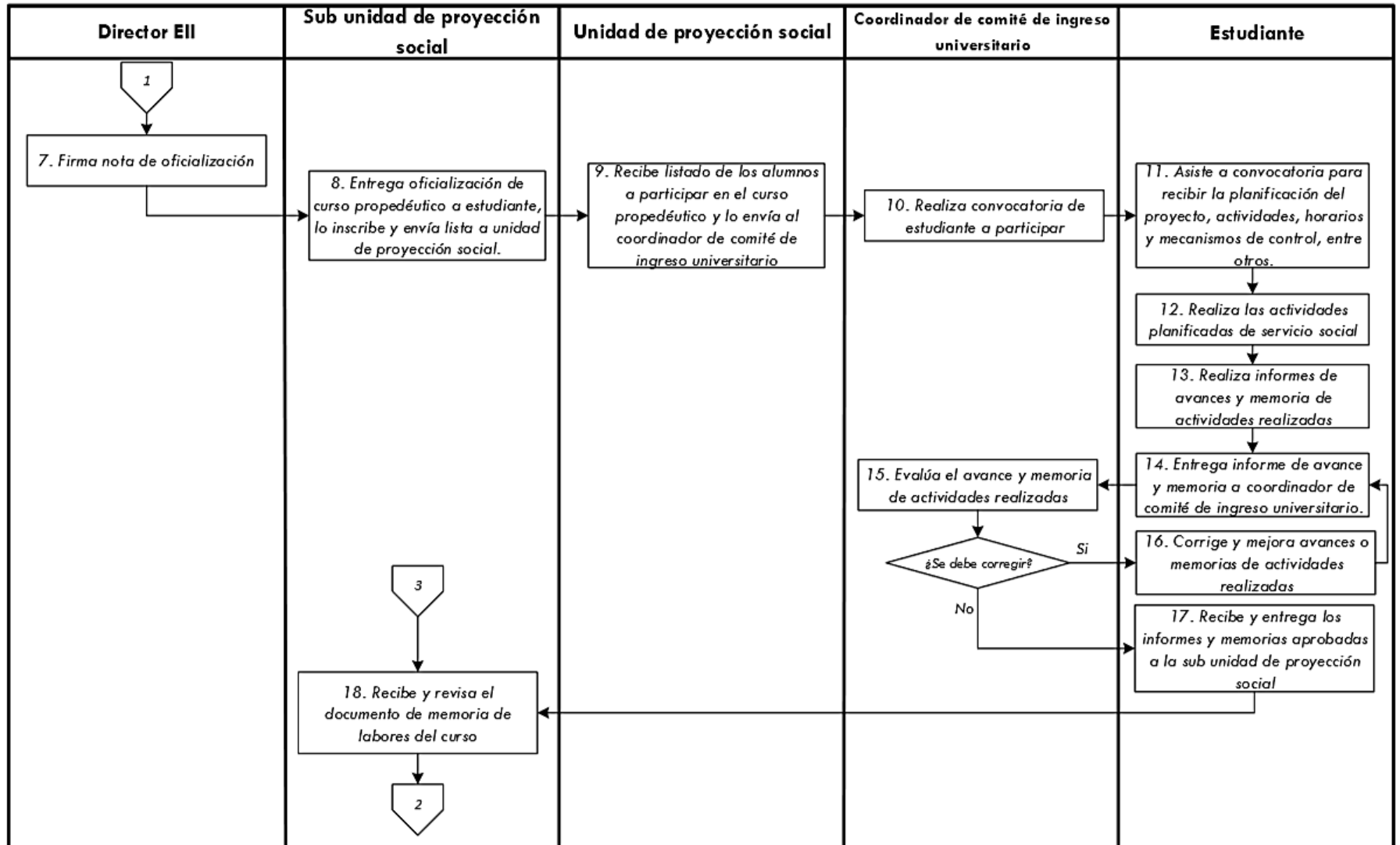


Ilustración 41. Subproceso de Ayudantía Social.

Curso Propedéutico.

Su objetivo es desarrollar el servicio social en un curso propedéutico, con el fin de poner al servicio de la comunidad salvadoreña el potencial formativo profesional adquirido por el estudiante en su respectiva Carrera.





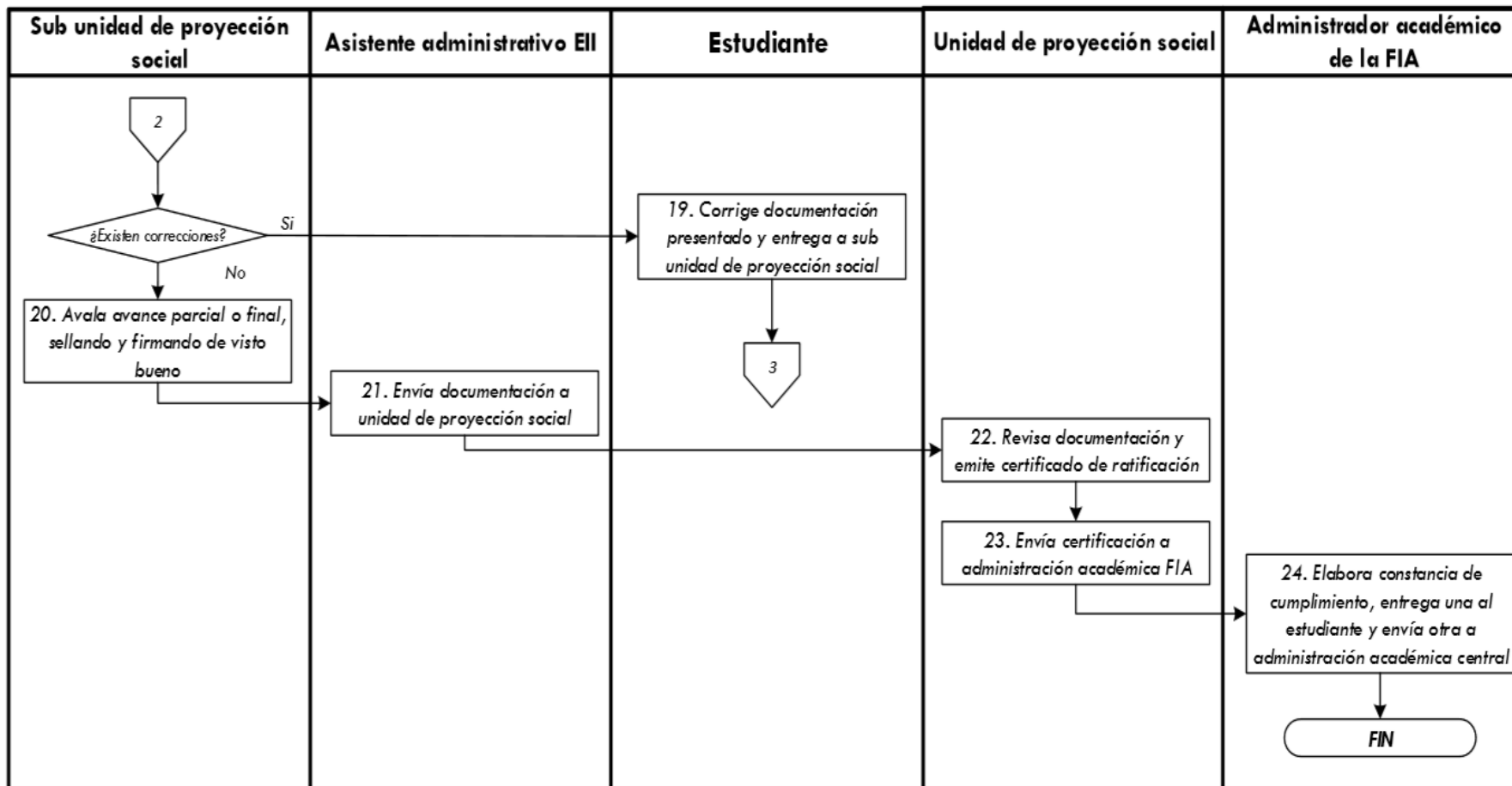


Ilustración 42. Subproceso Curso Propedutico.

6.2.3. Proceso de Investigación Científica

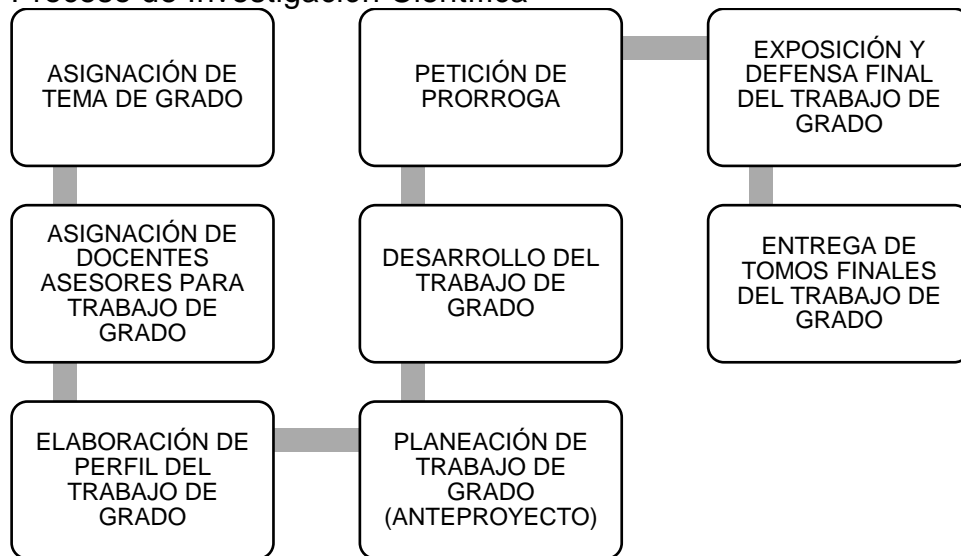


Ilustración 43. Proceso de investigación científica.

Asignación de tema de trabajo.

Su objetivo es el de buscar y asignar el tema de trabajo de grado a los estudiantes egresados, con el fin de potencializar los conocimientos de cada grupo a un proyecto

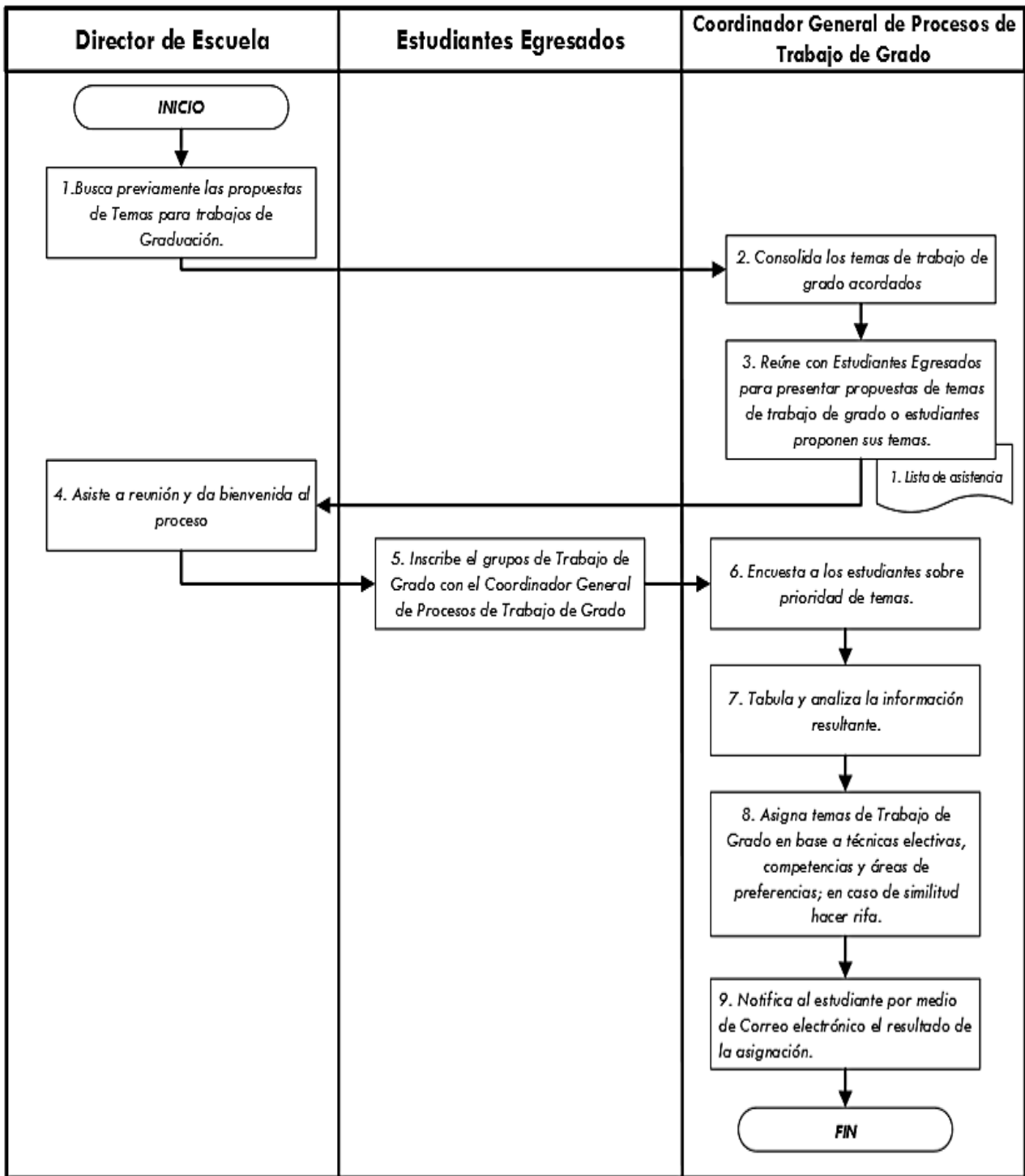


Ilustración 44. Subproceso Asignación de tema de trabajo.

Asignación de docentes asesores para Trabajo de Grado.

Tiene como objetivo Determinar las competencias necesarias en cada tema de trabajo de grado, para una mejor asignación de docentes asesores y lograr facilitar el desarrollo del proyecto.

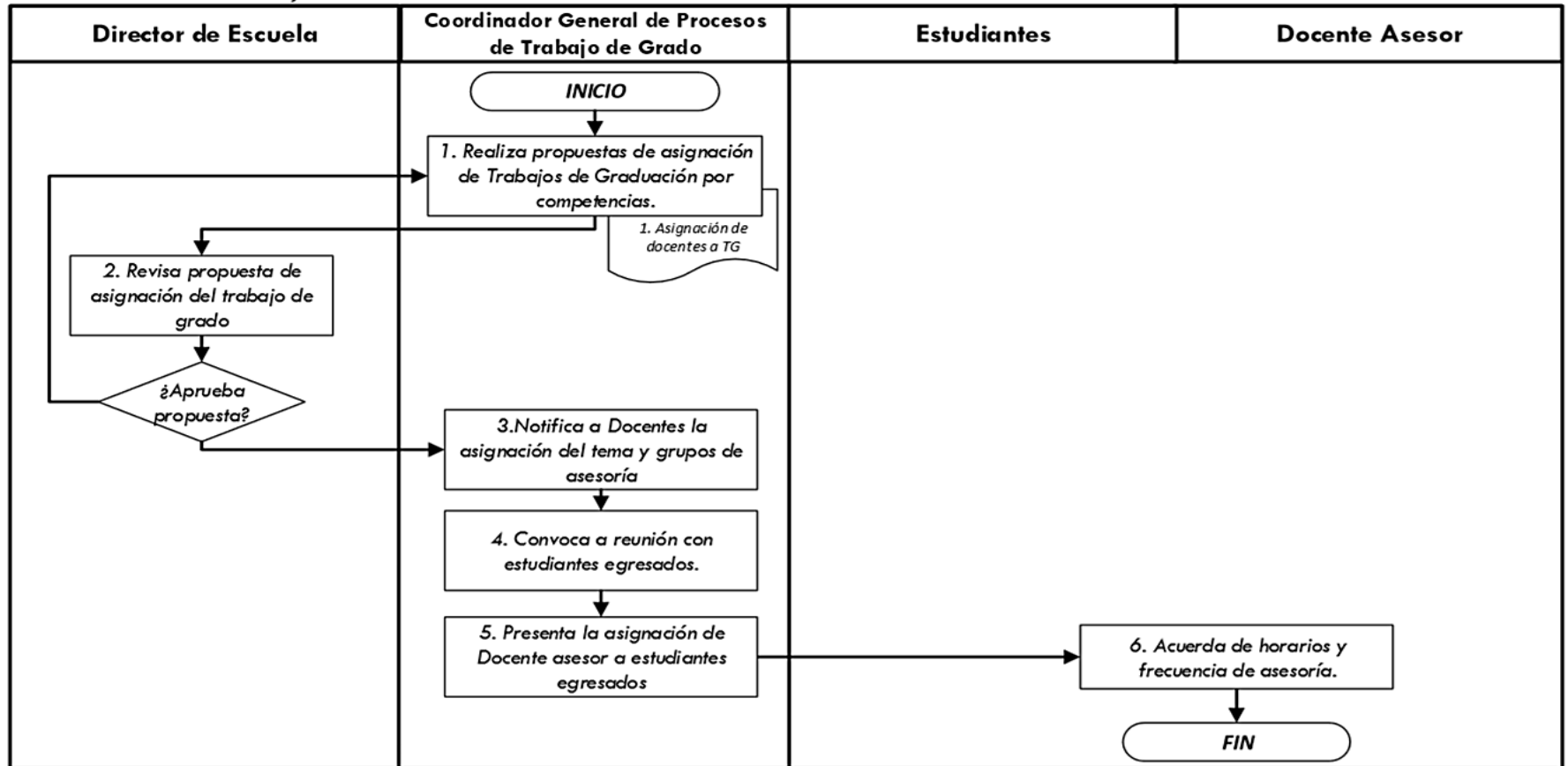
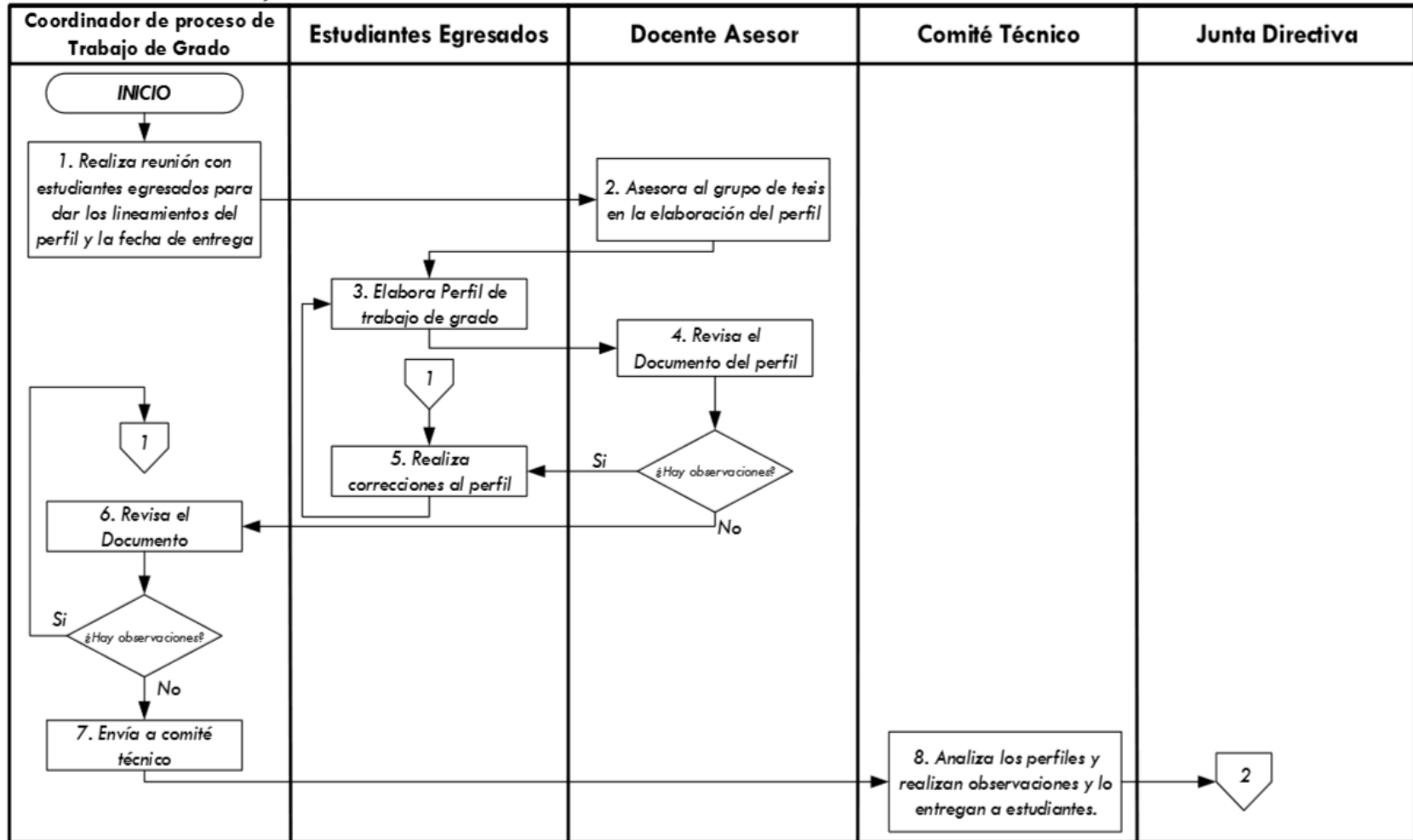


Ilustración 45. Subproceso Asignación de docentes asesores para Trabajo de Grado.

Elaboración de Perfil de Trabajo de Grado.

Su objetivo es elaborar un perfil de trabajo de grado por parte del grupo de tesis para conocer un panorama del tipo de investigación requerida y presentarlo para su aprobación.



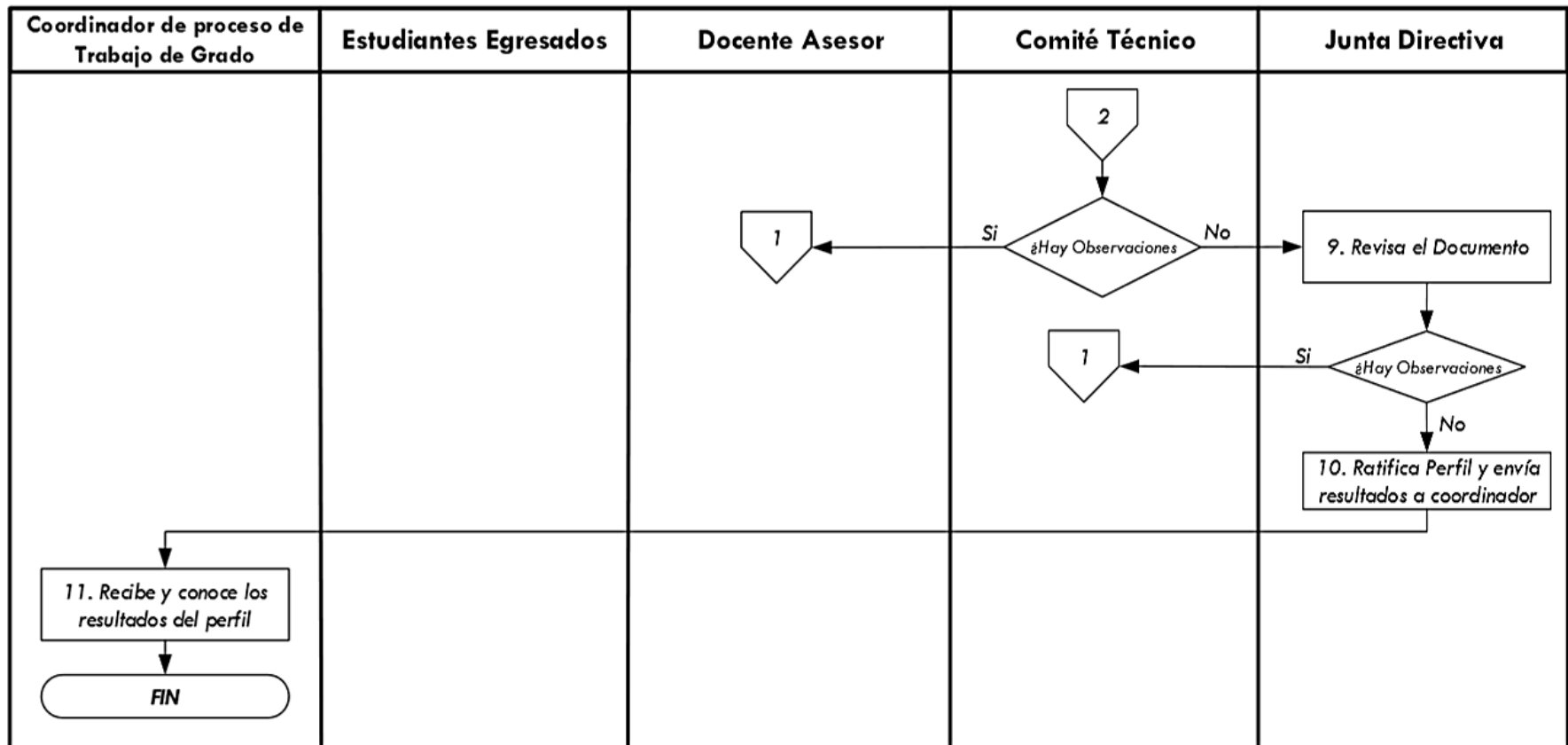
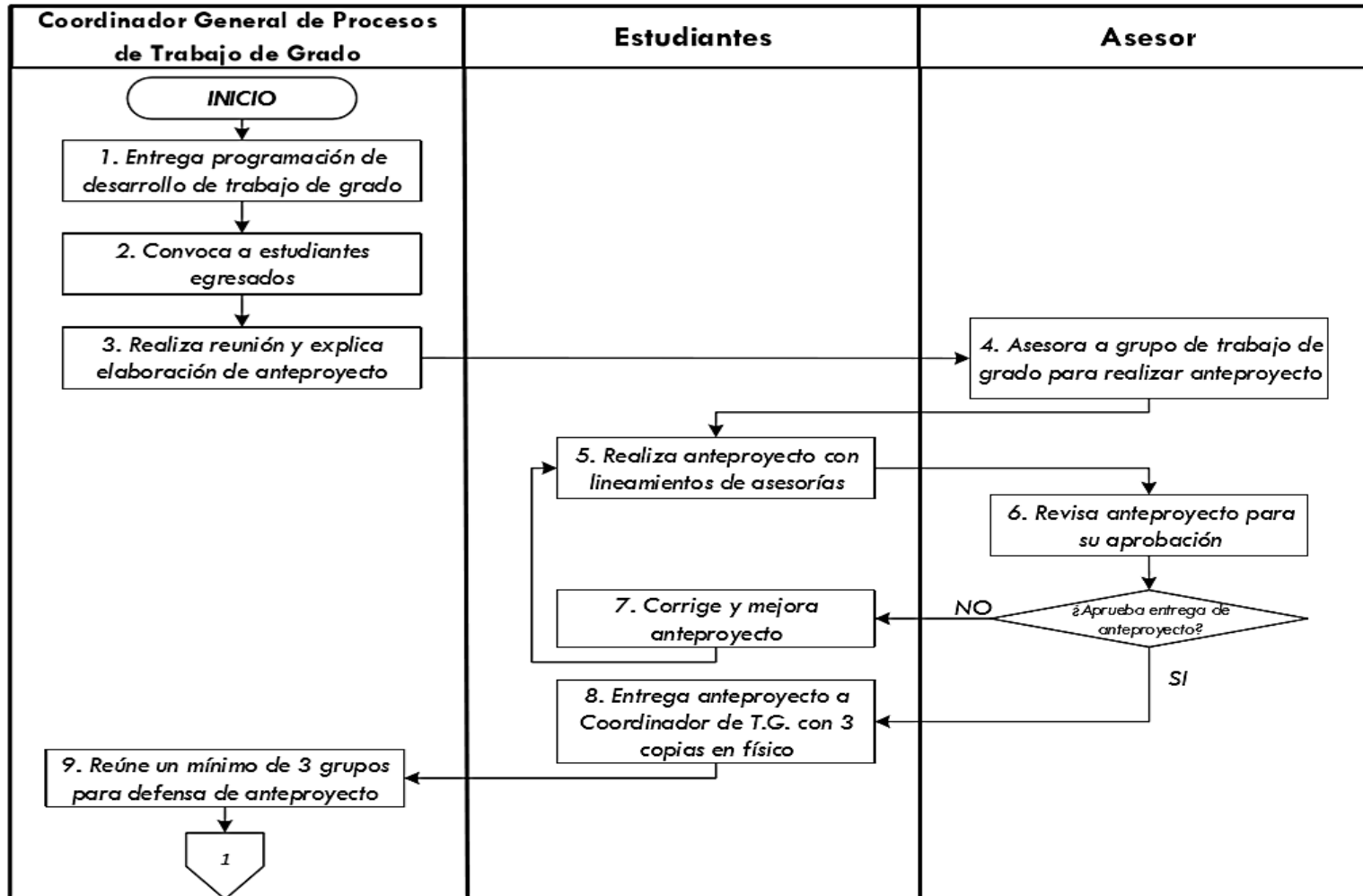


Ilustración 46. Subproceso Elaboración de Perfil de Trabajo de Grado.

Planeación del Trabajo de Grado.

Su principal objetivo es planificar el desarrollo de la investigación de trabajo de grado en la EII con el fin de establecer una metodología de referencia para el desarrollo del proyecto.



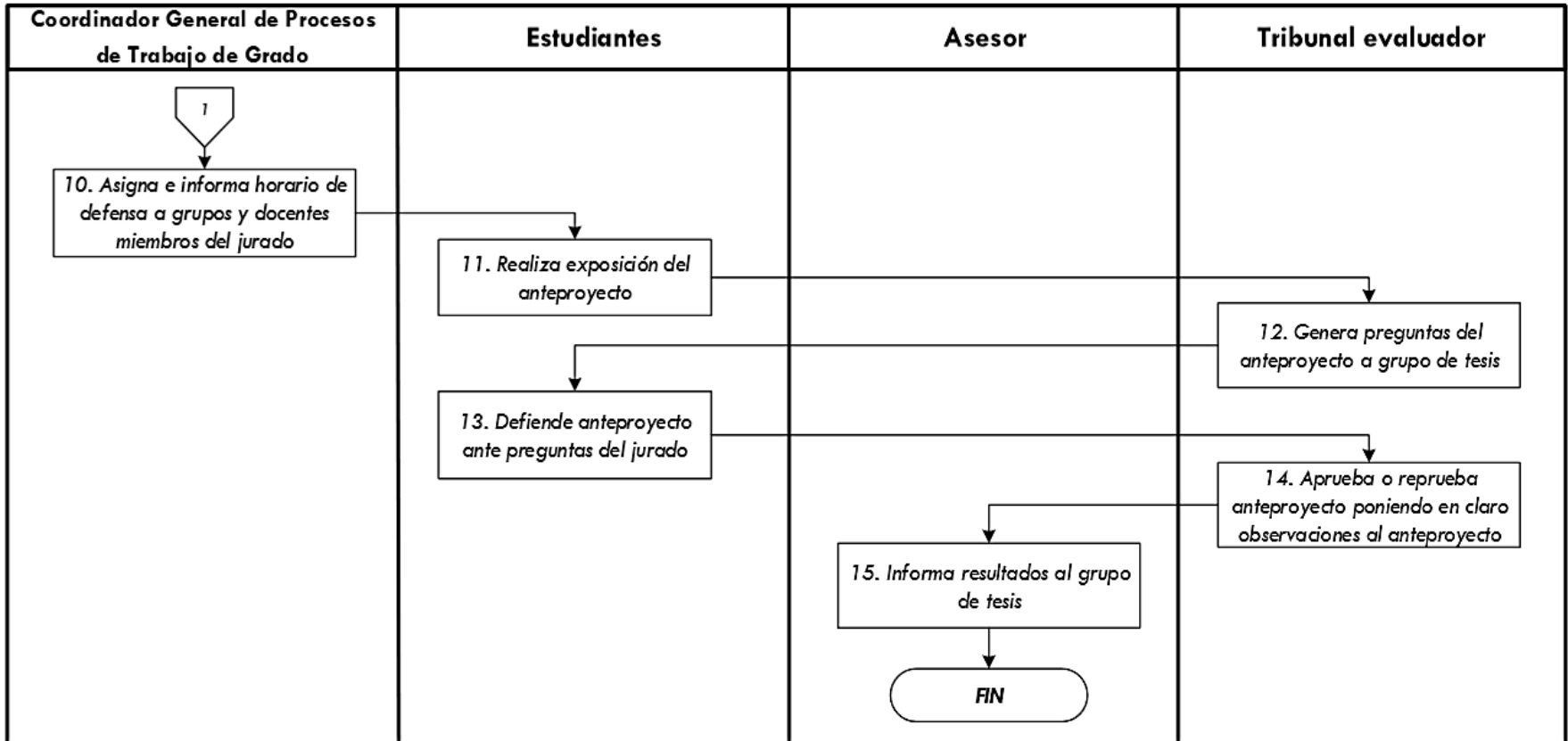
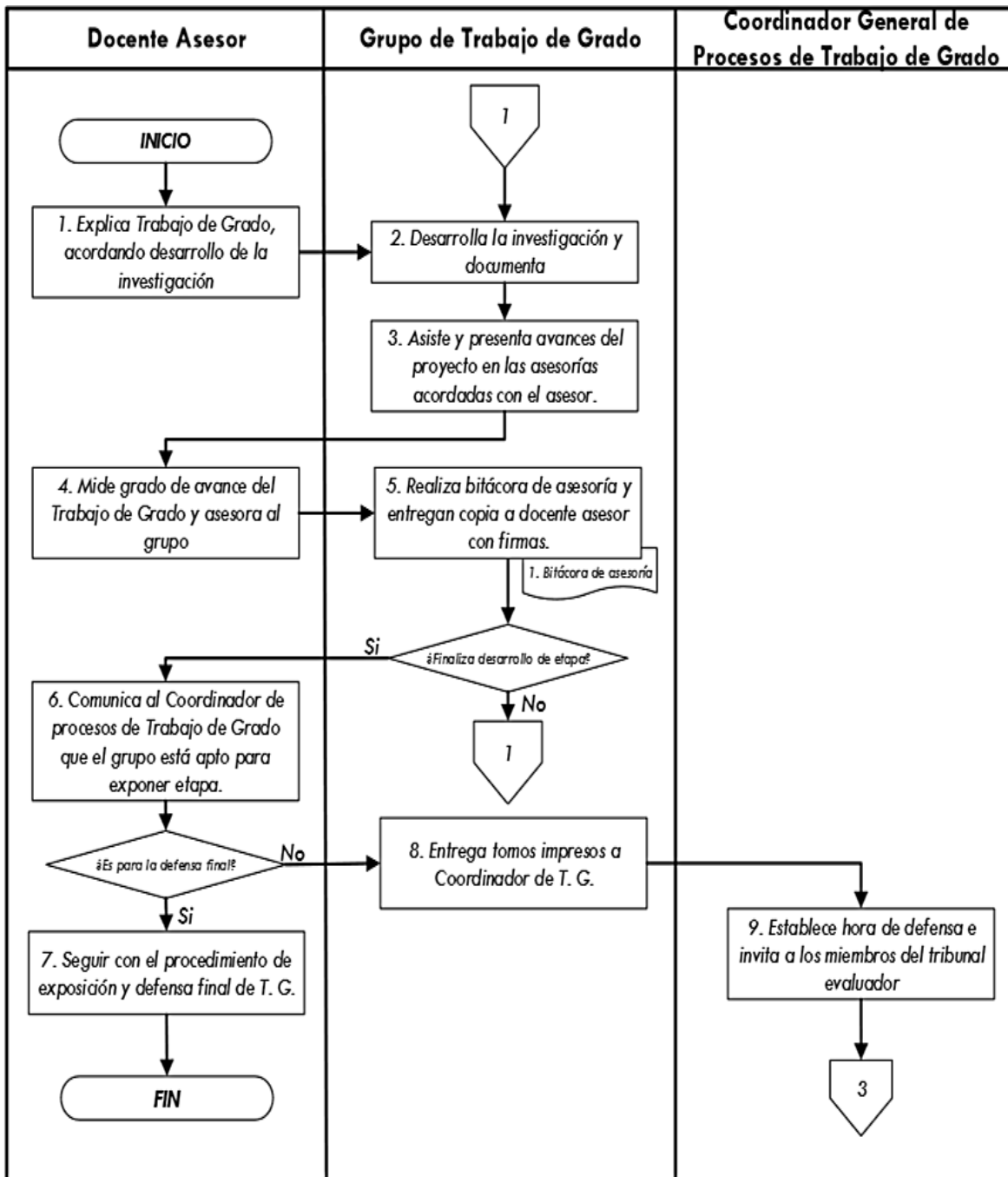


Ilustración 47. Subproceso Planeación de Trabajo de Grado.

Desarrollo de Trabajo de Grado.

Su objetivo es desarrollar una investigación científica ordenada, objetiva y sistemática, con el fin de poner en práctica las competencias adquiridas durante la realización del plan de estudio de la carrera de Ingeniería Industrial.



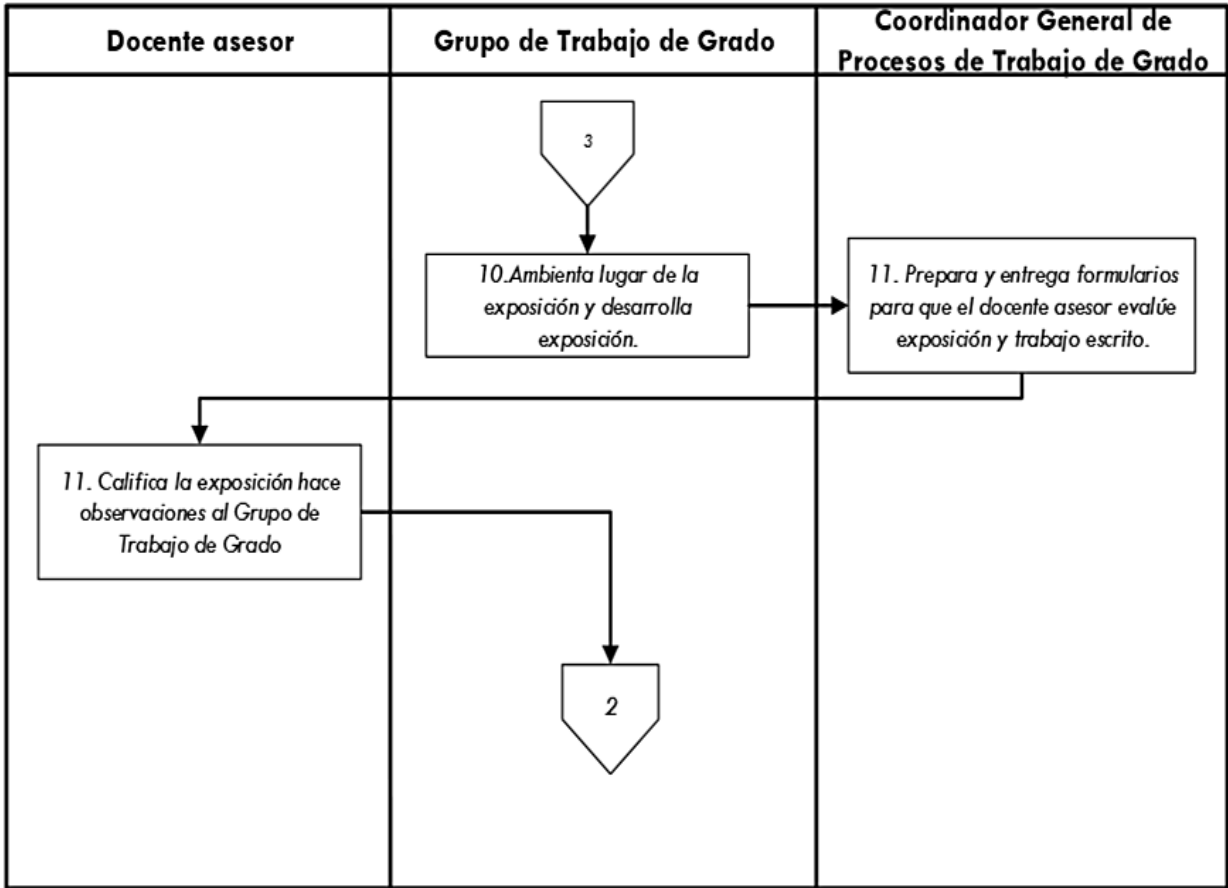
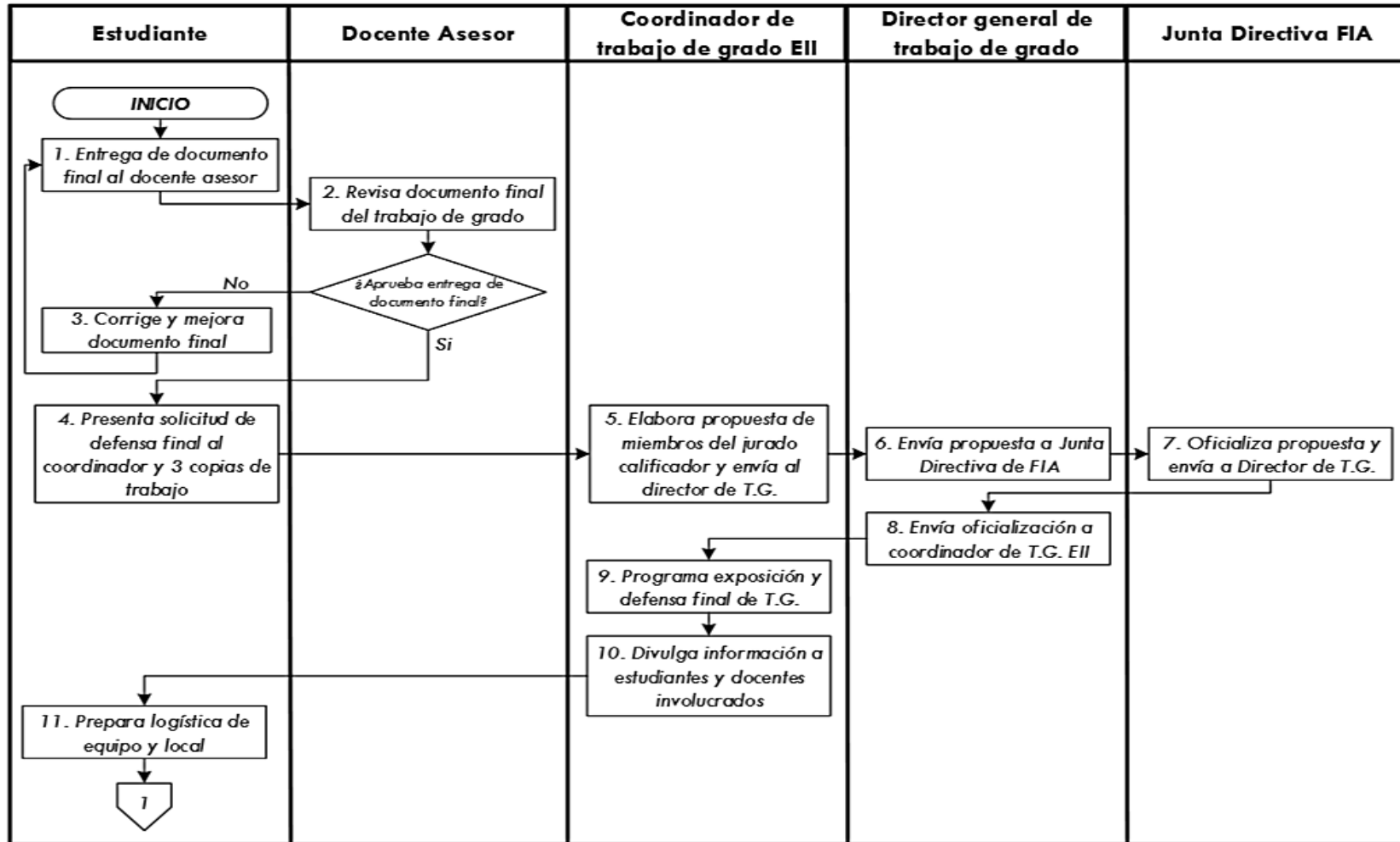
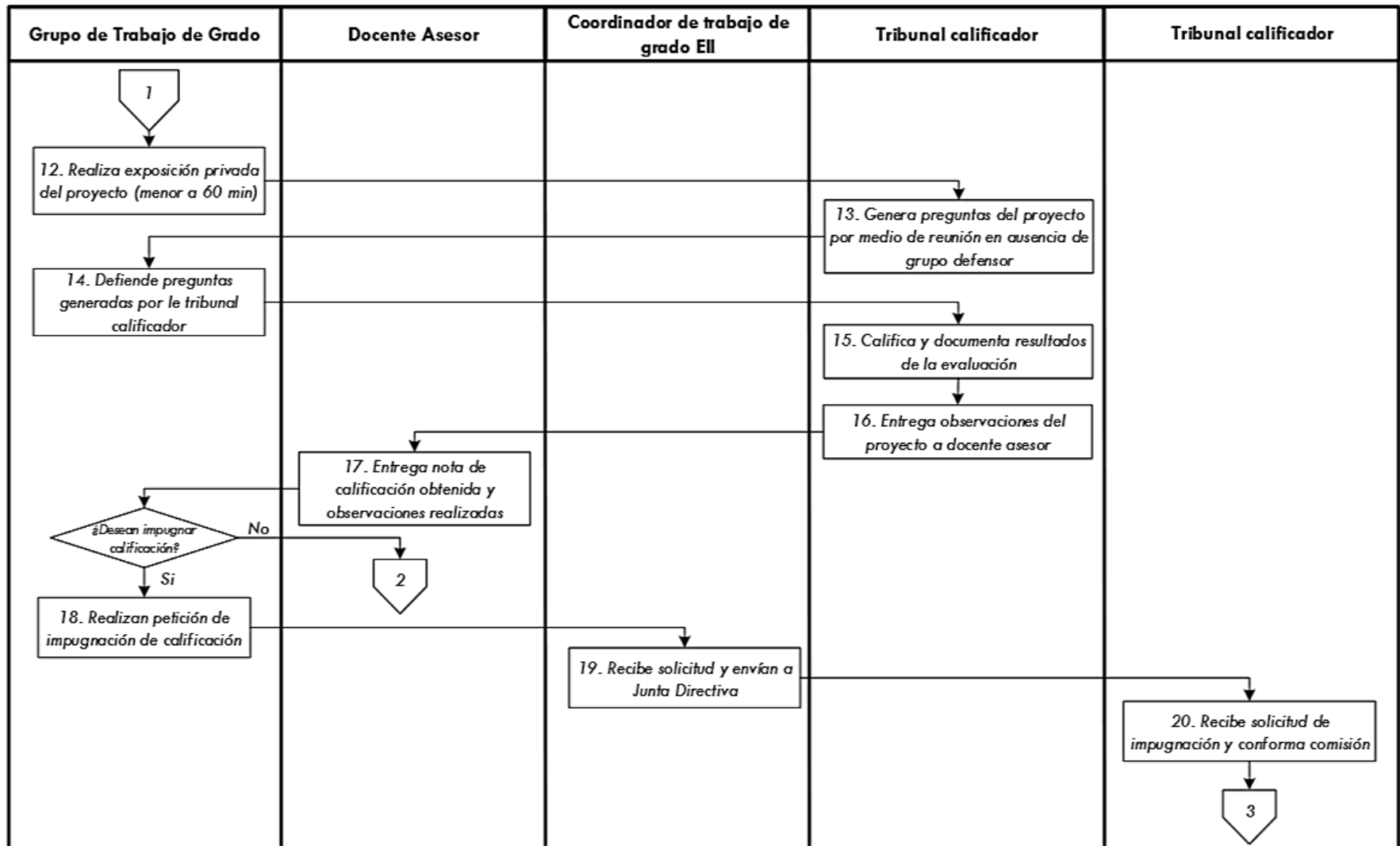


Ilustración 48. Subproceso Desarrollo de Trabajo de Grado.

Exposición y defensa final del Trabajo de Grado.

Su objetivo es desarrollar la exposición y defensa final del proyecto de trabajo de grado, con el fin de validar la investigación realizada ante un tribunal evaluador especializado.





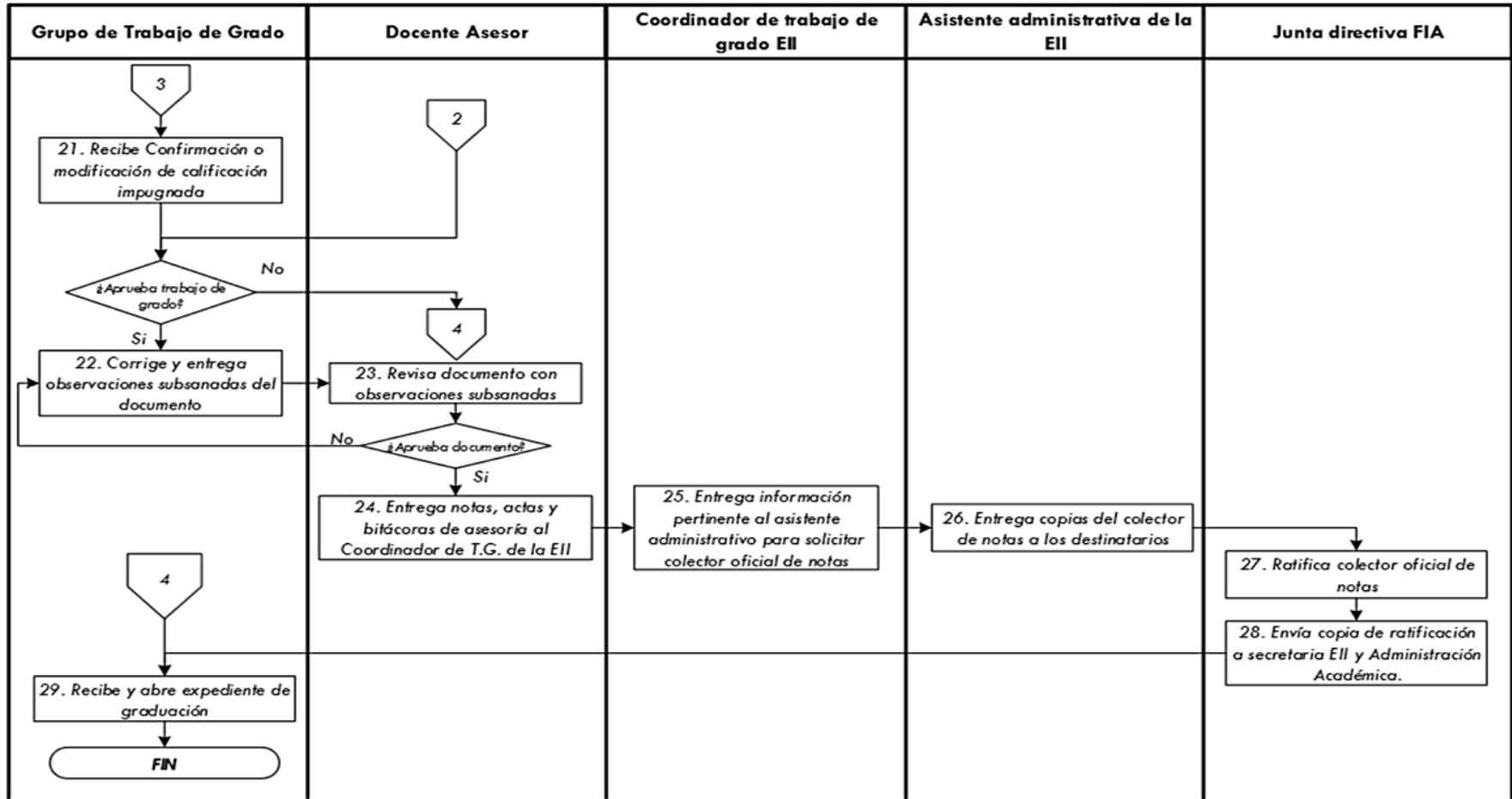


Ilustración 49. Subproceso Exposición y defensa final del Trabajo de Grado.

Petición de Prórroga para Trabajo de Grado.

Tiene como objetivo realizar una petición de prórroga para la entrega final del proyecto de trabajo de grado con el fin de alcanzar los objetivos planteados en la investigación.

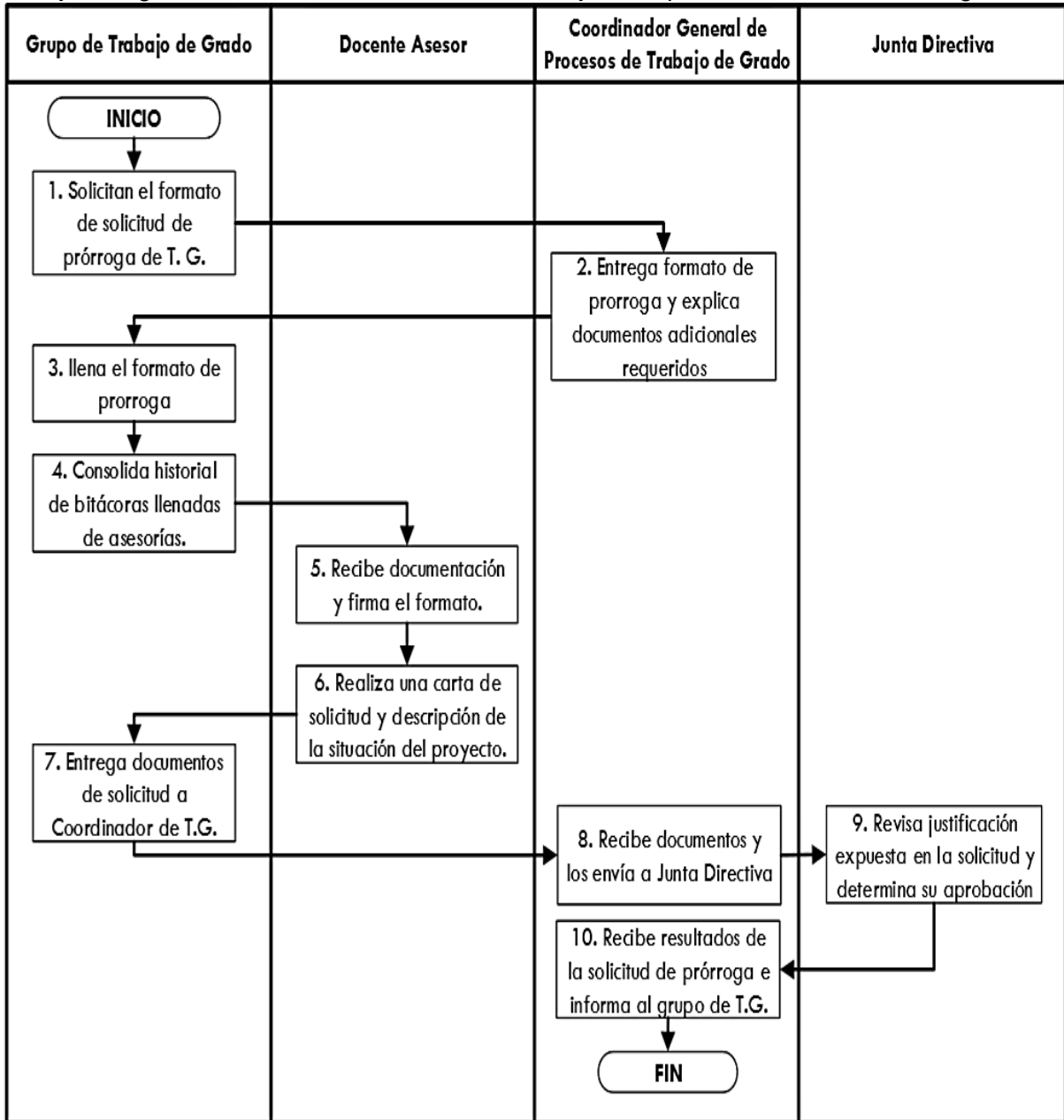
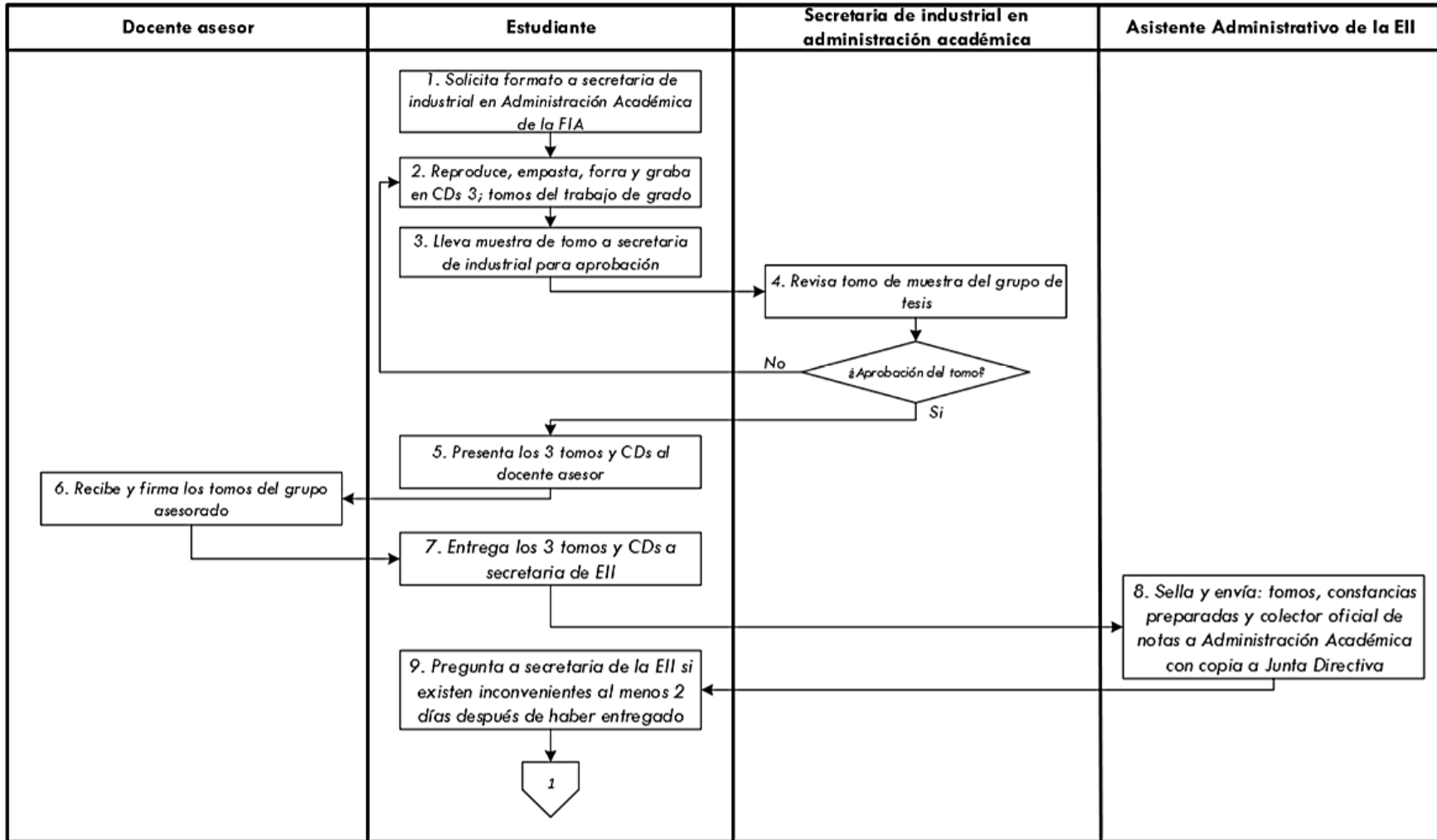


Ilustración 50. Subproceso Petición de Prórroga para Trabajo de Grado.

Entrega de Tomos Finales de Trabajo de Grado.

Tiene por objetivo realizar la entrega de tomos y CD's de la investigación realizada como Trabajo de Grado, para que las Bibliotecas de la Universidad de El Salvador administren el recurso en la prestación a personas que lo soliciten.



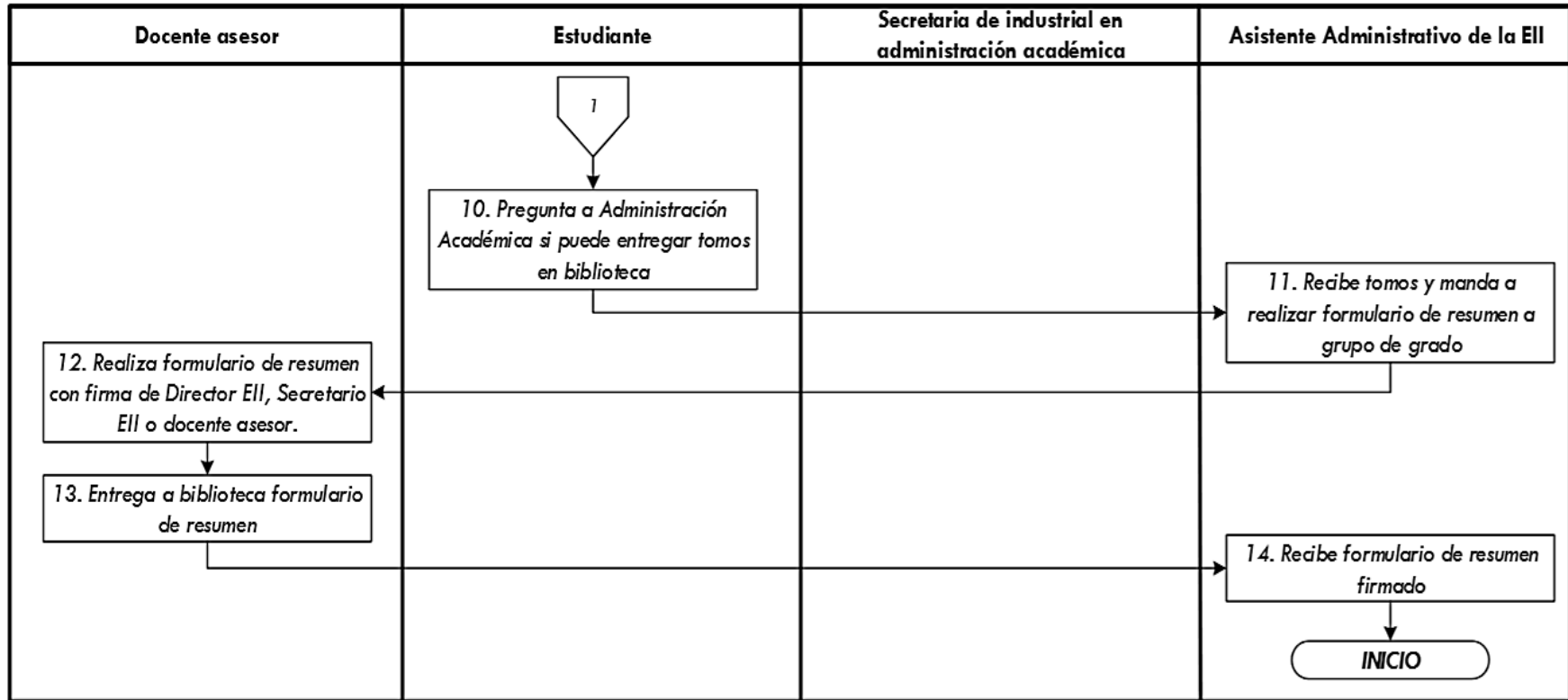


Ilustración 51. Subproceso Entrega de Tomos Finales de Trabajo de Grado.

6.3. Procesos de apoyo.

Los procesos de apoyo son todos aquellos procesos que Sirven para suministrar todo aquello que la organización necesita para desempeñar los procesos clave con la mayor eficacia y eficiencia, como se muestra en la figura anterior, dentro del Macro proceso Apoyo, encontramos los procesos: Provisión de Bienes y Servicios, Talento humano y Apoyo académico y administrativo. A su vez dentro de estos de encuentras otros sub procesos, los cuales se detallan en el mapa de proceso que se presenta a continuación.

6.3.1. Mapa general de procesos de apoyo.

Tabla 10. Mapa general de procesos de apoyo.

Clasificación	Macro proceso	Proceso
Proceso de apoyo	Provisión de bienes y servicios	Elaboración del plan de bienes y servicios
		Requisición de bienes y servicios
		Recepción de bienes y servicios
	Talento humano	Asignación de carga académica
		Evaluación de personal por concurso por oposición
		Contratación de servicios profesionales
		Contratación de auxiliares de cátedra
		Contratación de personal administrativo
		Propuesta de autoridades internas
		Evaluación de desempeño docente
		Identificación de las necesidades de capacitación
		Capacitación interna y externa
		Apoyo académico y administrativo
	Reserva de locales externos a la EII	
	Reserva de locales internos de la EII	
	Reserva de equipo audiovisual a estudiantes	

		Reserva de equipo audiovisual a docentes
		Préstamo de libros o tesis a docentes
		Permiso personal
		Uso de laboratorio para otras actividades deferentes a la práctica de la asignatura
		Préstamo de libro o tesis a estudiantes
		Solicitud de fotocopias, impresiones.
		Elaboración de constancias
		Solicitud de transporte
		Evaluación y determinación de Equivalencias
		Inscripción de materias por equivalencia
		Asistencia docente
		Recuperación de calidad de egresado
		Consejería psicológica.

6.3.2. Provisión de Bienes y Servicios.

Este proceso está compuesto por tres subprocesos, los cuales son:

Elaboración de plan de bienes y servicios.

El objetivo de este proceso es registrar en el estimado, de bienes y servicios de la Escuela de Ingeniería Industrial, y administrar acorde a las directrices de la tendencia de gastos con el fin de atender oportunamente los requerimientos de los diferentes procesos para el desarrollo de las actividades académico-administrativas.

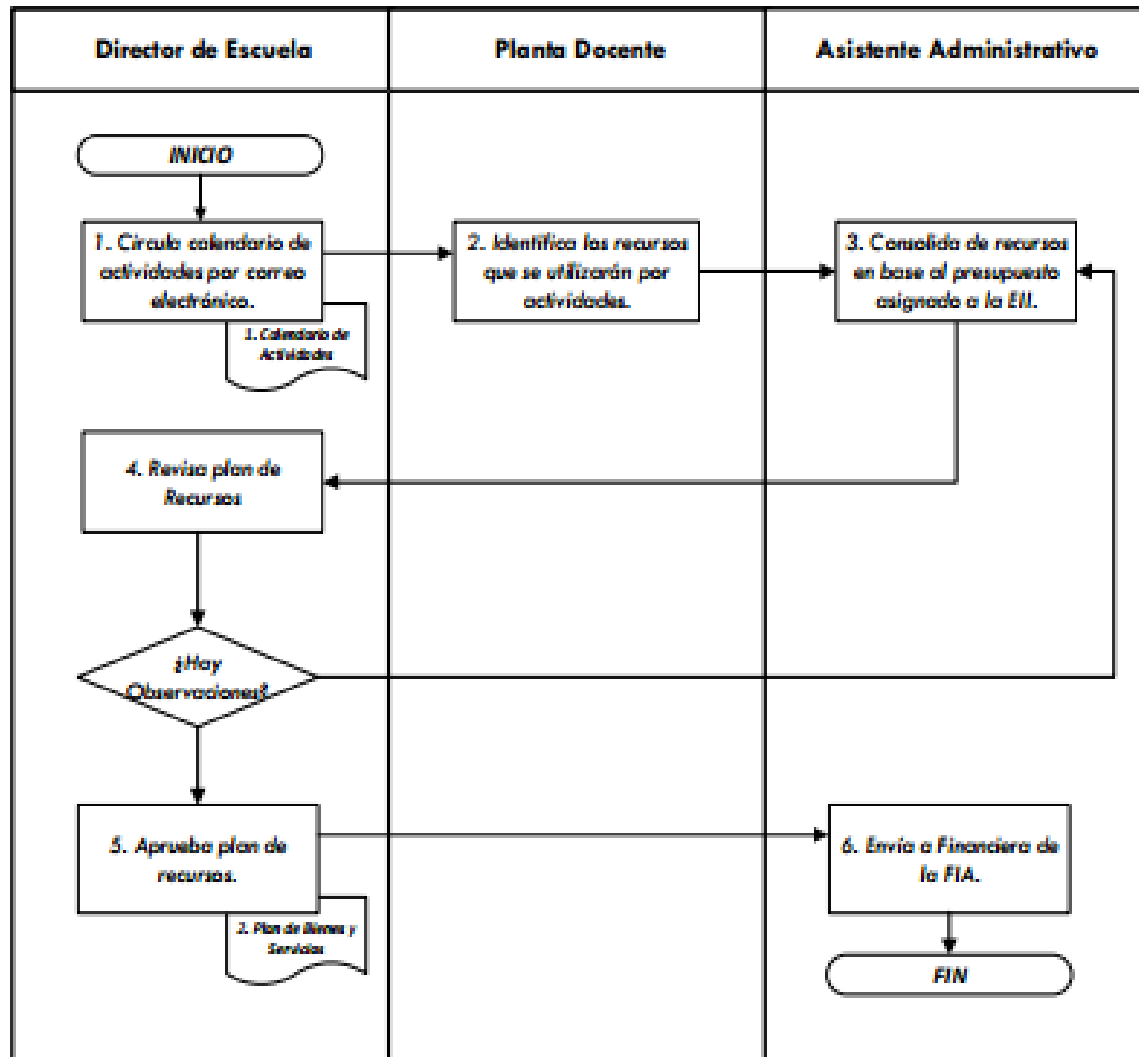


Ilustración 52. Subproceso Elaboración del Plan de Bienes y Servicio.

Requisición de bienes y servicios.

El objetivo de este proceso es dotar a la EII de los insumos necesarios para realizar las actividades y el servicio en el área administrativa.

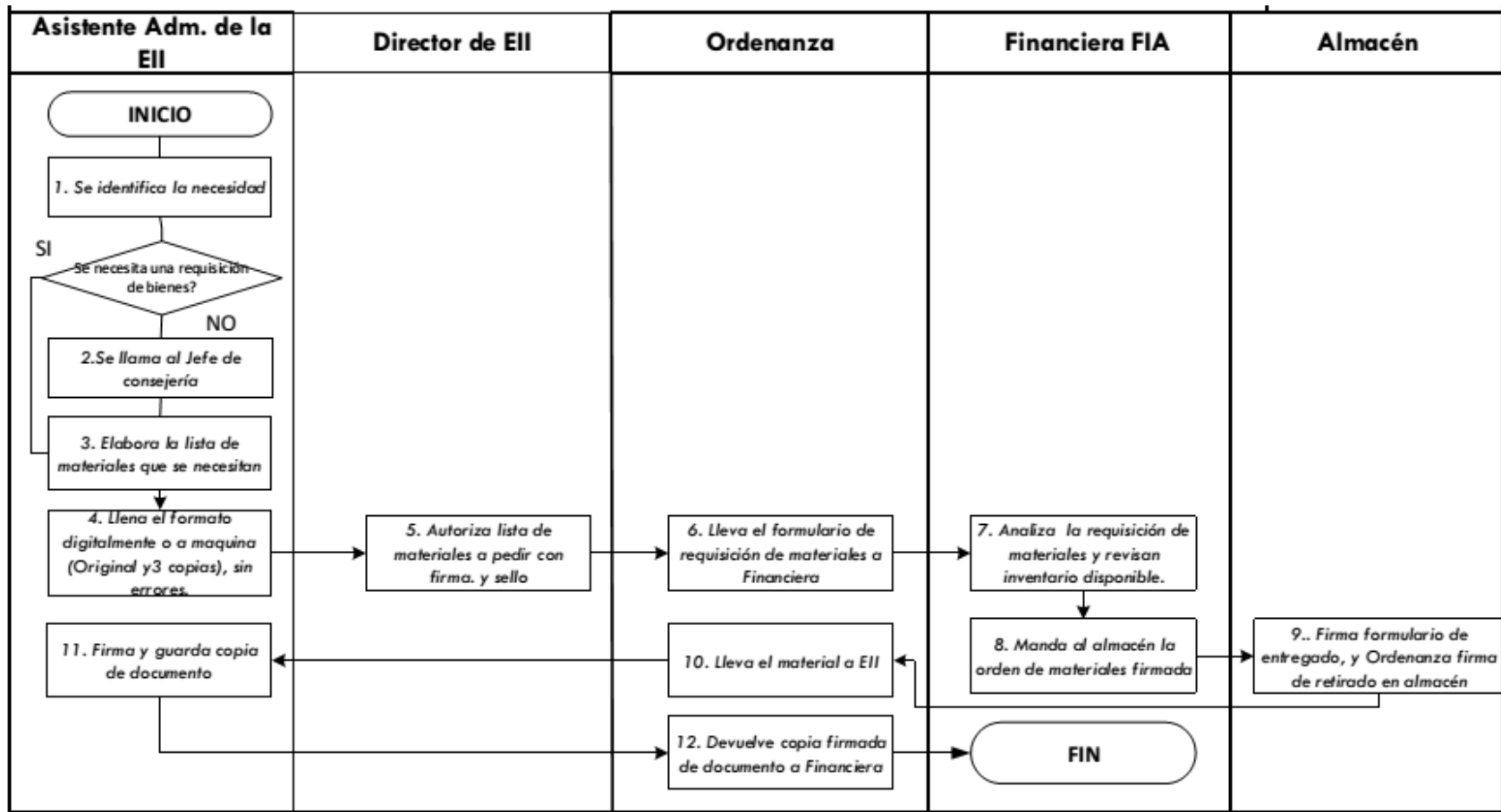


Ilustración 53. Subproceso Requisición de Bienes y Servicios.

Recepción de bienes y servicios.

El objetivo de este proceso es recibir los Bienes enviados por la Unidad Financiera de la FIA y adecuarlo en el almacén.

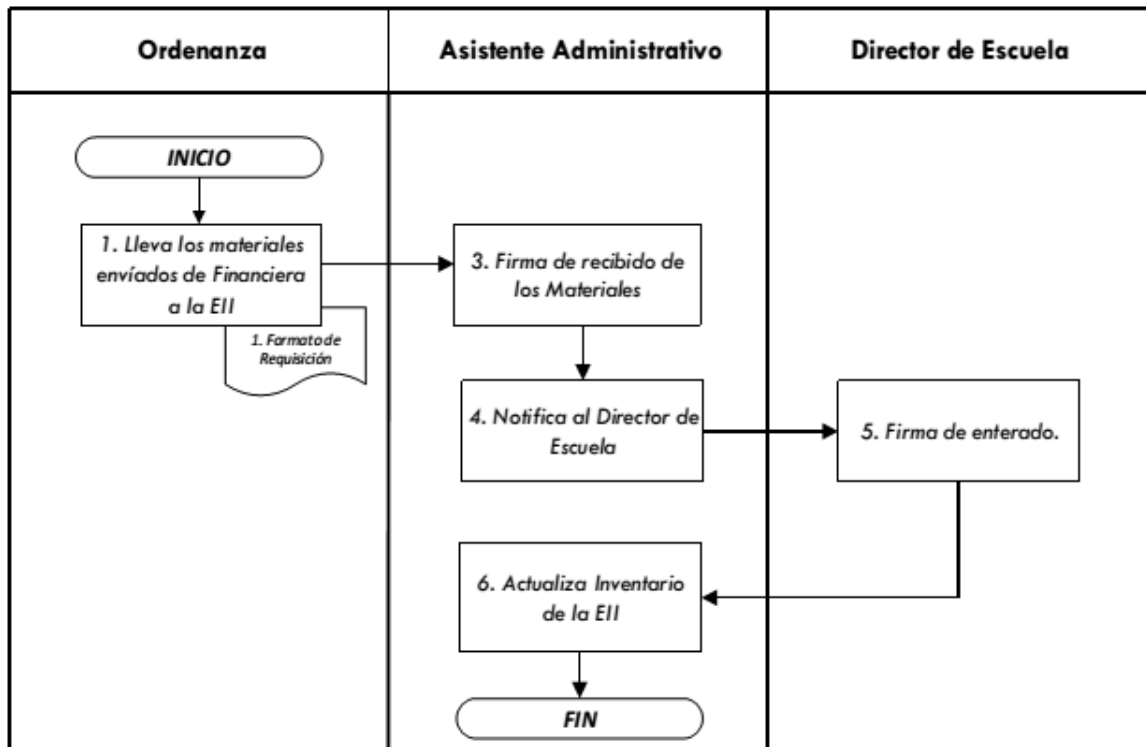


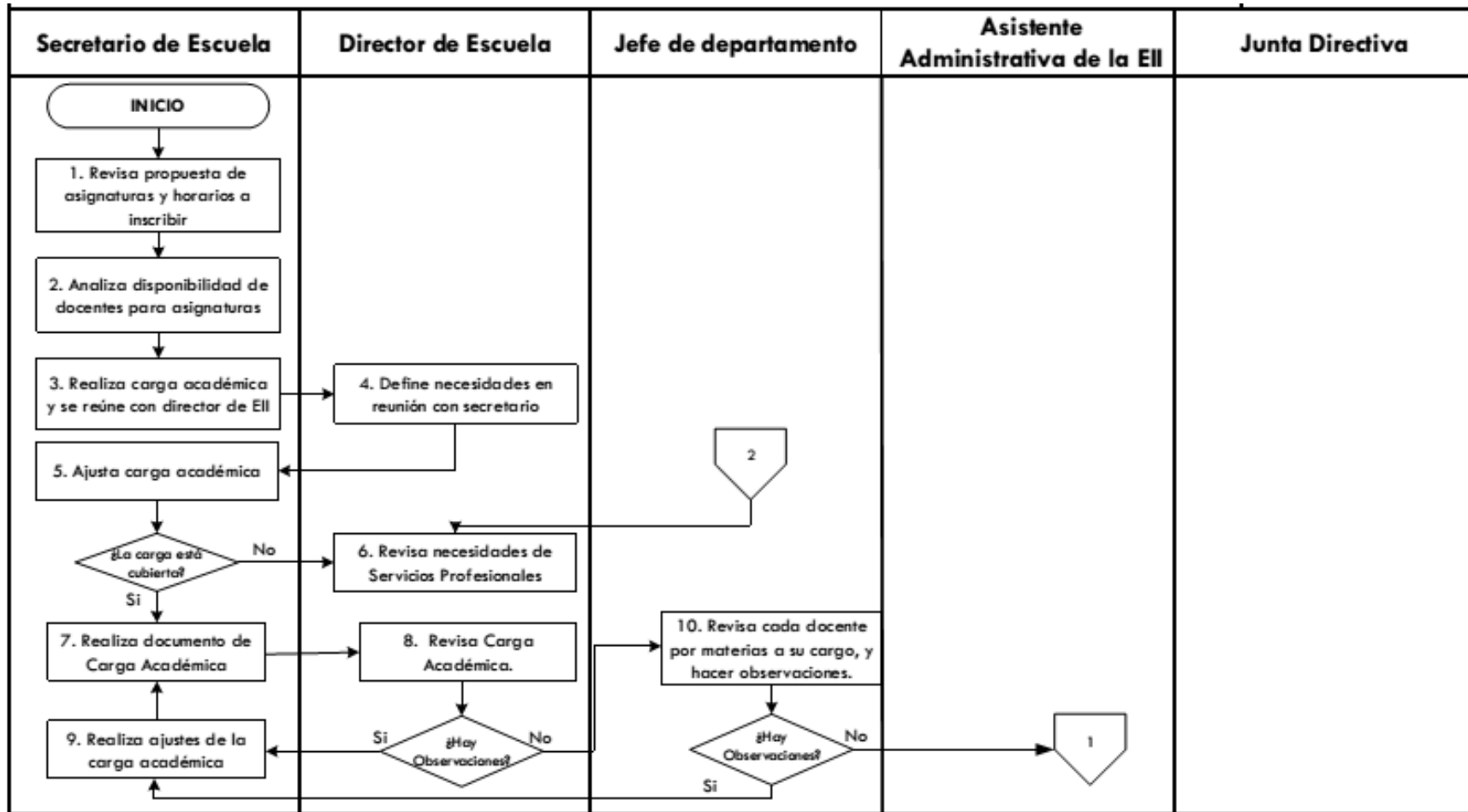
Ilustración 54. Recepción de Bienes y Servicios.

6.3.3. Talento humano.

Este proceso está compuesto por nueve subprocesos, los cuales son:

Asignación de la Carga Académica.

Este subproceso, tiene por objetivo asegurar el talento humano para cada una de las asignaturas que imparte la EII, así como también, el proceso administrativo con conlleva la Unidad Académica



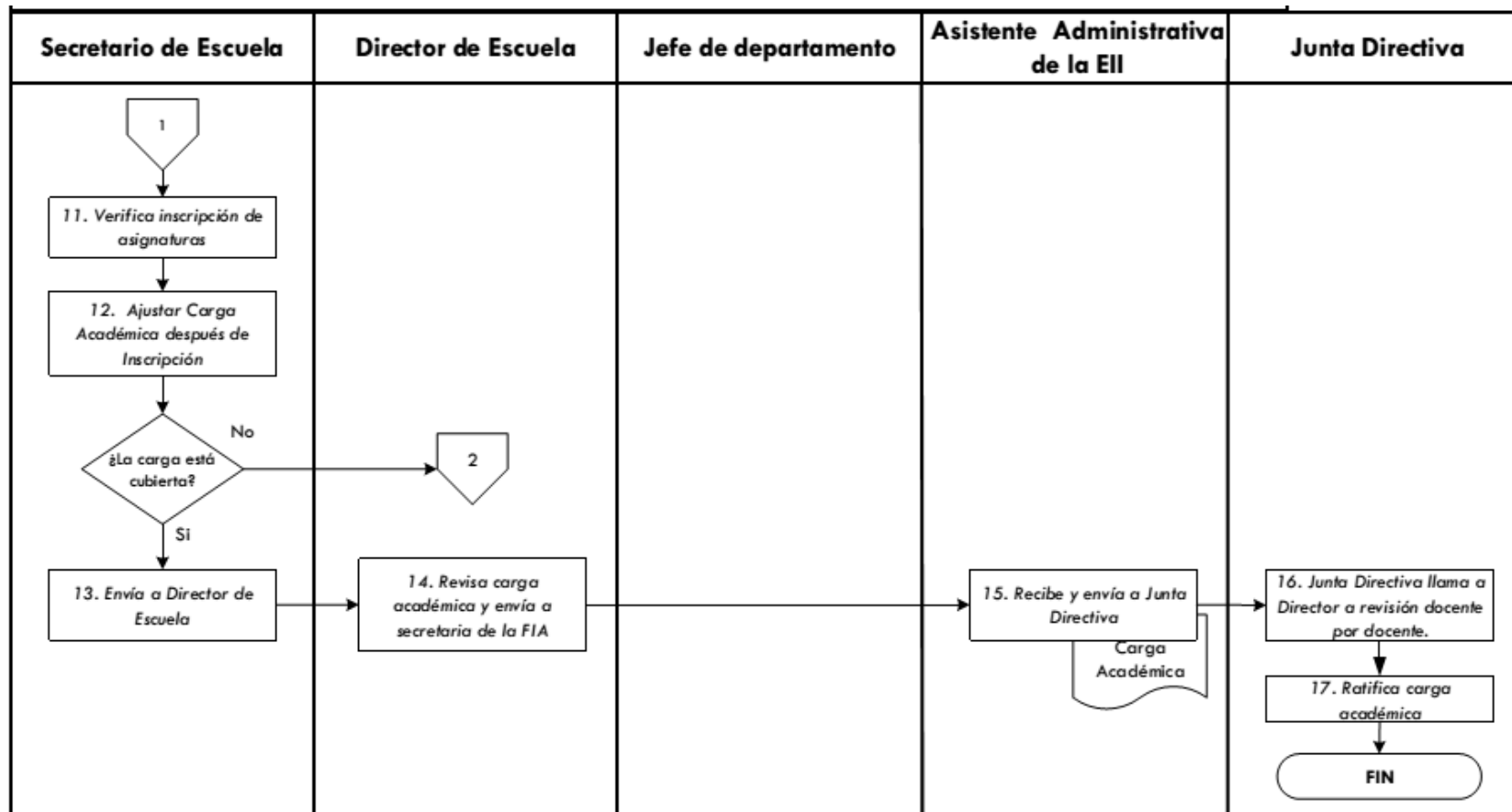
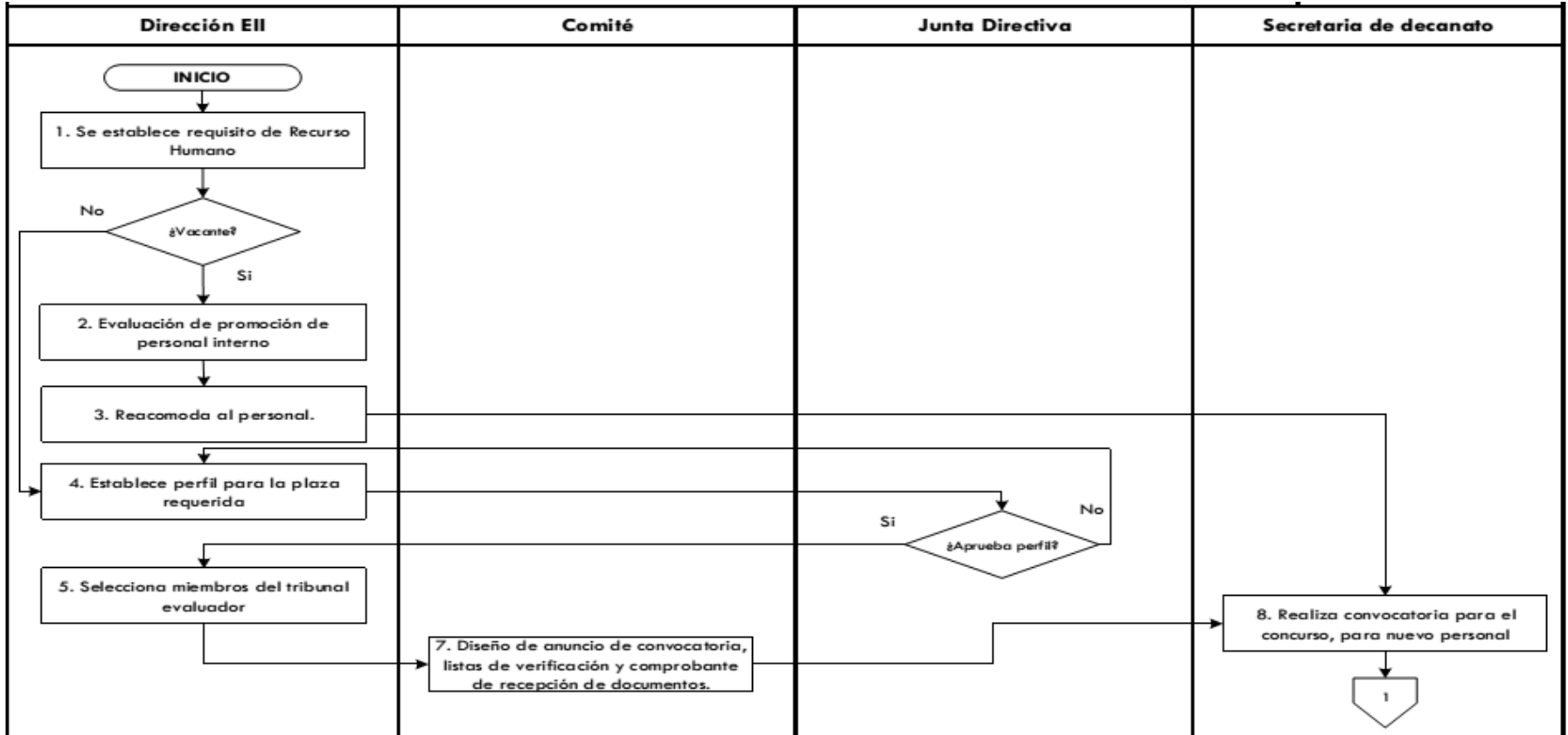


Ilustración 55. Subproceso Asignación de Carga Académica.

Contratación de personal docente por medio de concurso por oposición.

El objetivo de este subproceso es obtener el personal idóneo a efecto de que se cuente con oportunidad de poseer el talento humano necesario para el cumplimiento y desarrollo de las funciones encomendadas en la Escuela de Ingeniería Industrial.



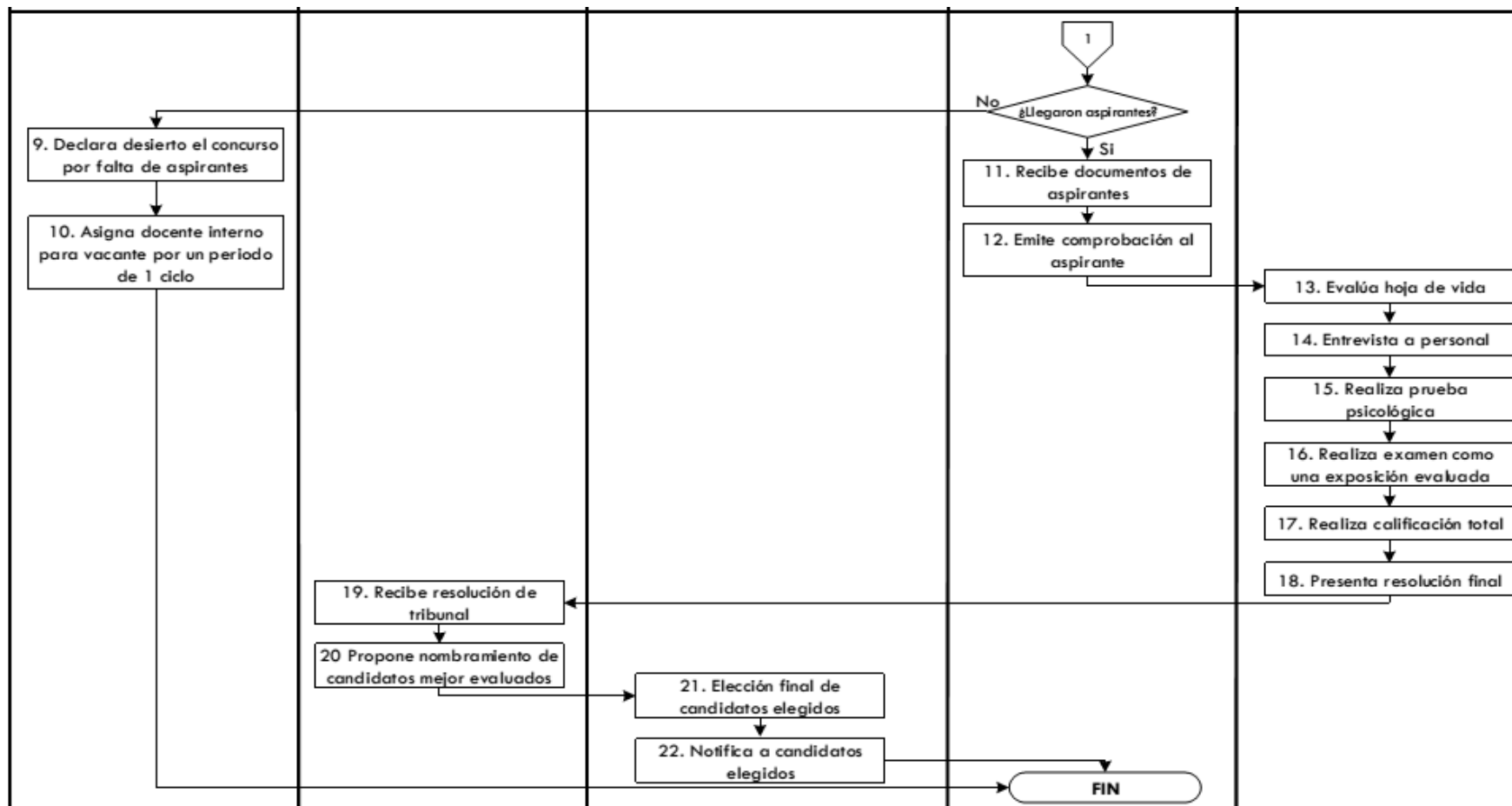


Ilustración 56. Subproceso Contratación de personal docente.

Contratación de servicios profesionales.

Este subproceso tiene por objetivo obtener el personal idóneo a efecto de que se cuente con oportunidad de poseer el talento humano necesario para el cumplimiento y desarrollo de las funciones encomendadas en la Escuela de Ingeniería Industrial por el tiempo establecido.

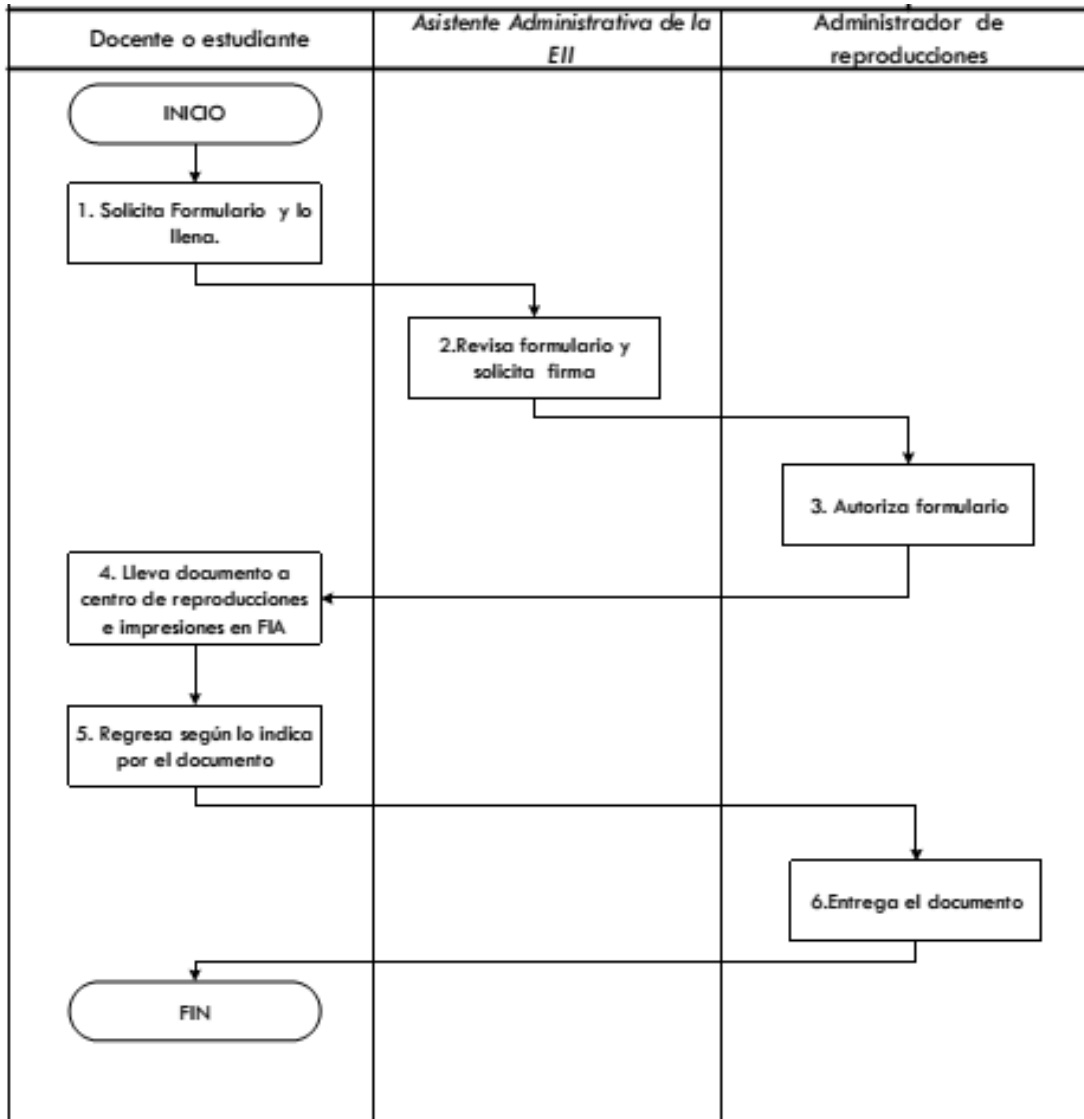
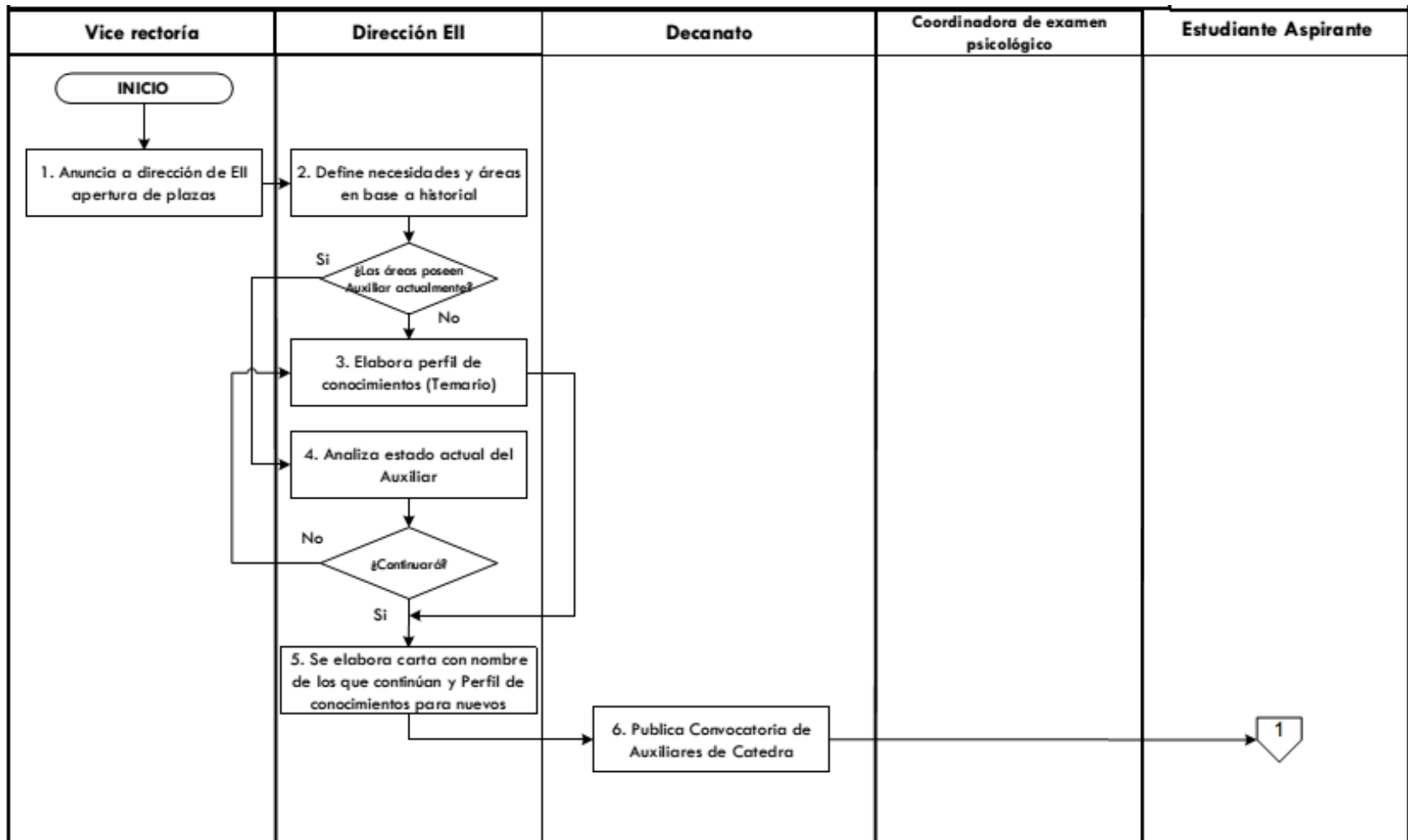


Ilustración 57. Subproceso Contratación de servicios profesionales.

Contratación de auxiliares de cátedra.

El objetivo de este subproceso es formar nuevos cuadros docentes y de investigaciones, por medio del incentivo y desarrollo de los estudiantes en sus aptitudes, habilidades y destrezas en el área de la Docencia e Investigación durante el curso de su carrera.



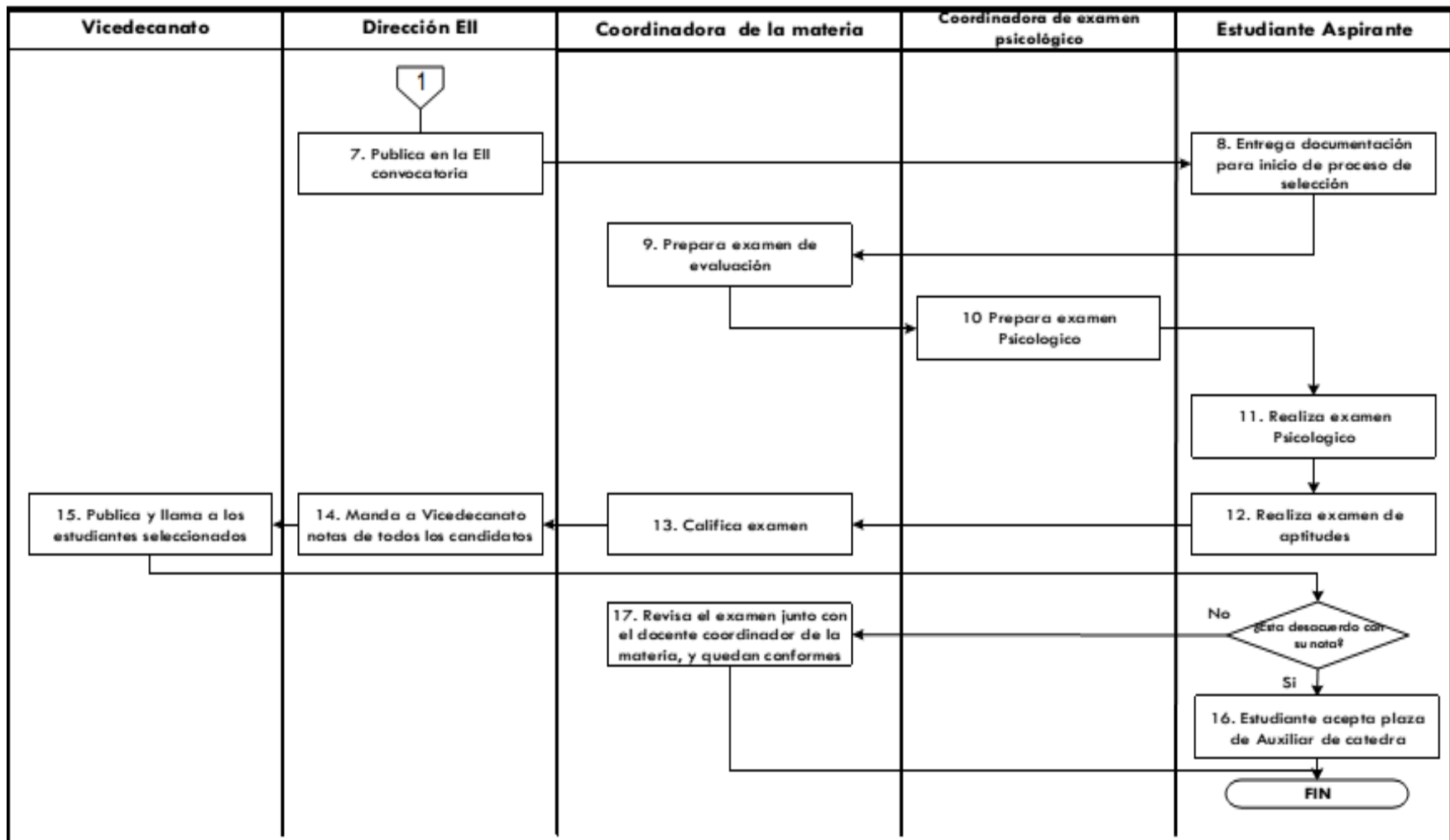


Ilustración 58. Subproceso selección de auxiliares de cátedra.

Contratación de personal administrativo.

No se lleva a cabo este proceso directamente por parte de la escuela, sino, se hace en forma centralizada.

Propuesta de autoridades internas.

El objetivo de este subproceso es seleccionar un equipo apropiado y eficaz con el cual se pueda dirigir y orientar el camino trazado por la EII hacia un futuro prometedor de metas y desafíos por afrontar.

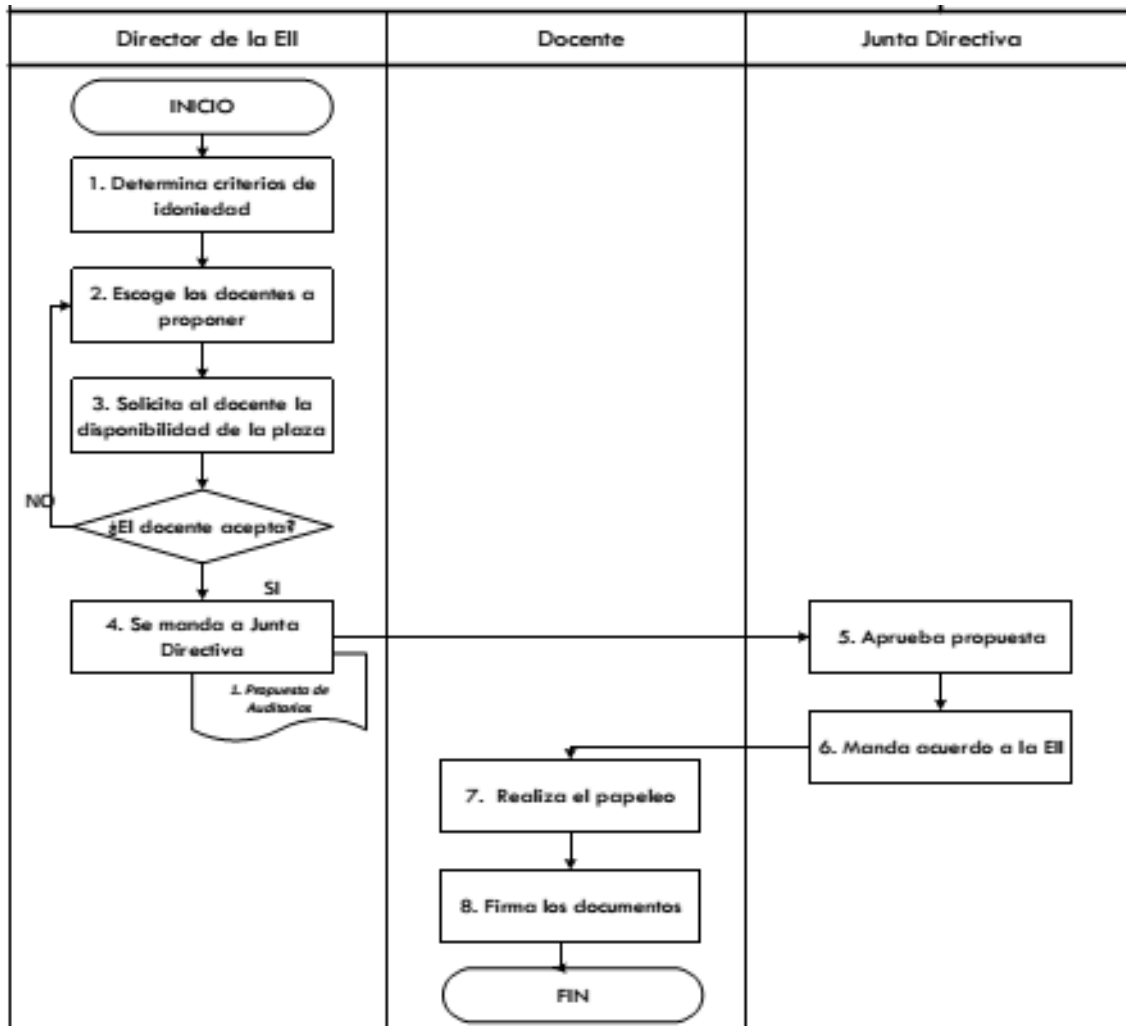


Ilustración 59. Subproceso Propuesta de autoridades internas.

Evaluación del desempeño.

El objetivo de este subproceso es evaluar el desempeño del personal docente, en cuanto al ambiente Educativo respecta, para determinar los puntos de mejora de cada docente.

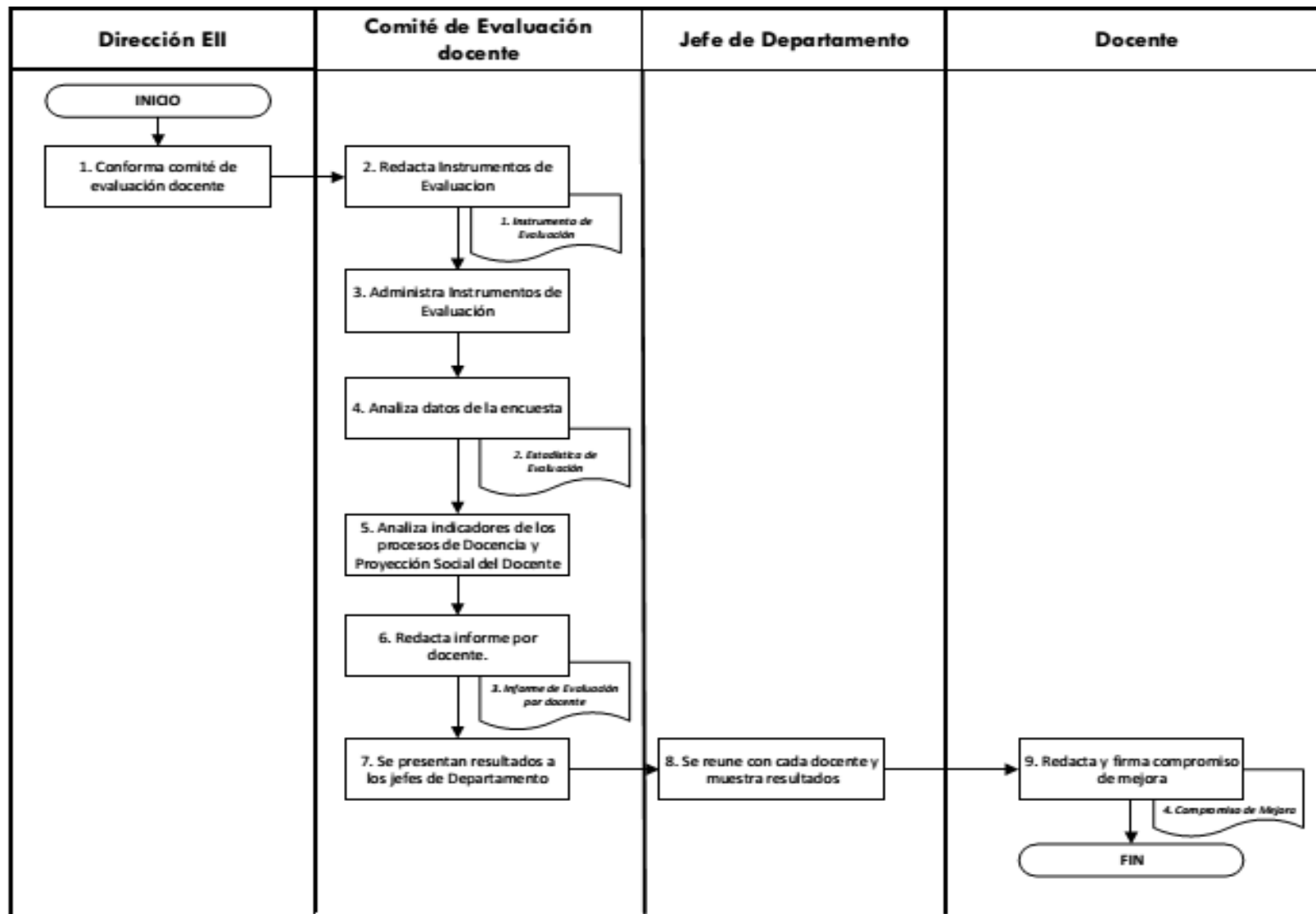


Ilustración 60. Subproceso Evaluación del desempeño.

Identificación de las necesidades de capacitación.

Este subproceso tiene por objetivo identificar las necesidades del personal Docente y Administrativo sobre conocimientos, técnicas, herramientas que se vayan mejorando a partir de los años.

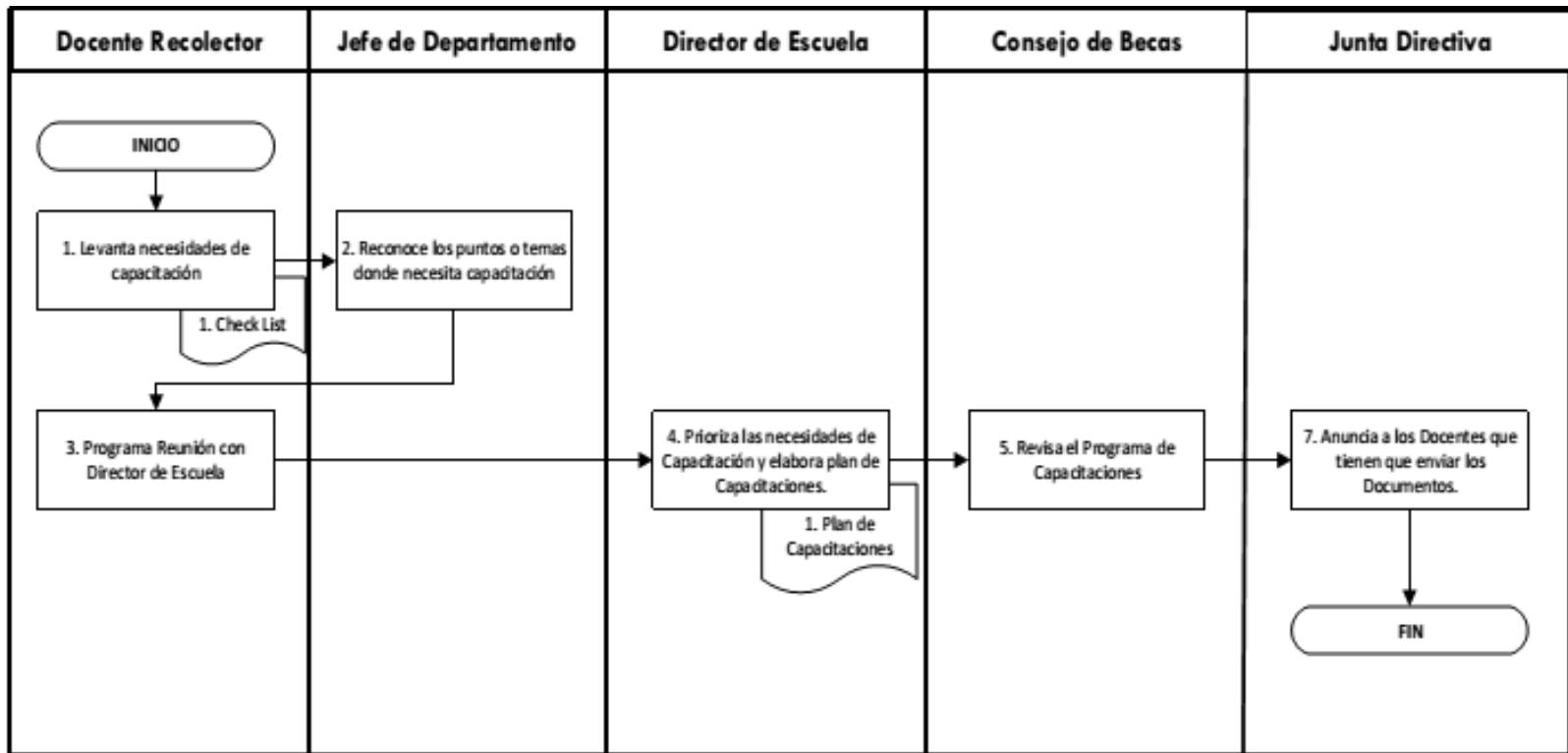


Ilustración 61. Subproceso Identificación de las necesidades de capacitación.

Capacitación Interna y Externa.

El objetivo de este subproceso es desarrollar actividades de fortalecimiento de las competencias del personal requeridas para el normal desempeño de las labores en su puesto de trabajo, así como mejorar el clima organizacional a través de capacitación formal y no formal, orientadas a crear, mantener y mejorar las condiciones de calidad de vida laboral, que a su vez permitan aumentar el nivel de satisfacción, eficiencia e identidad con la Escuela y la Universidad.

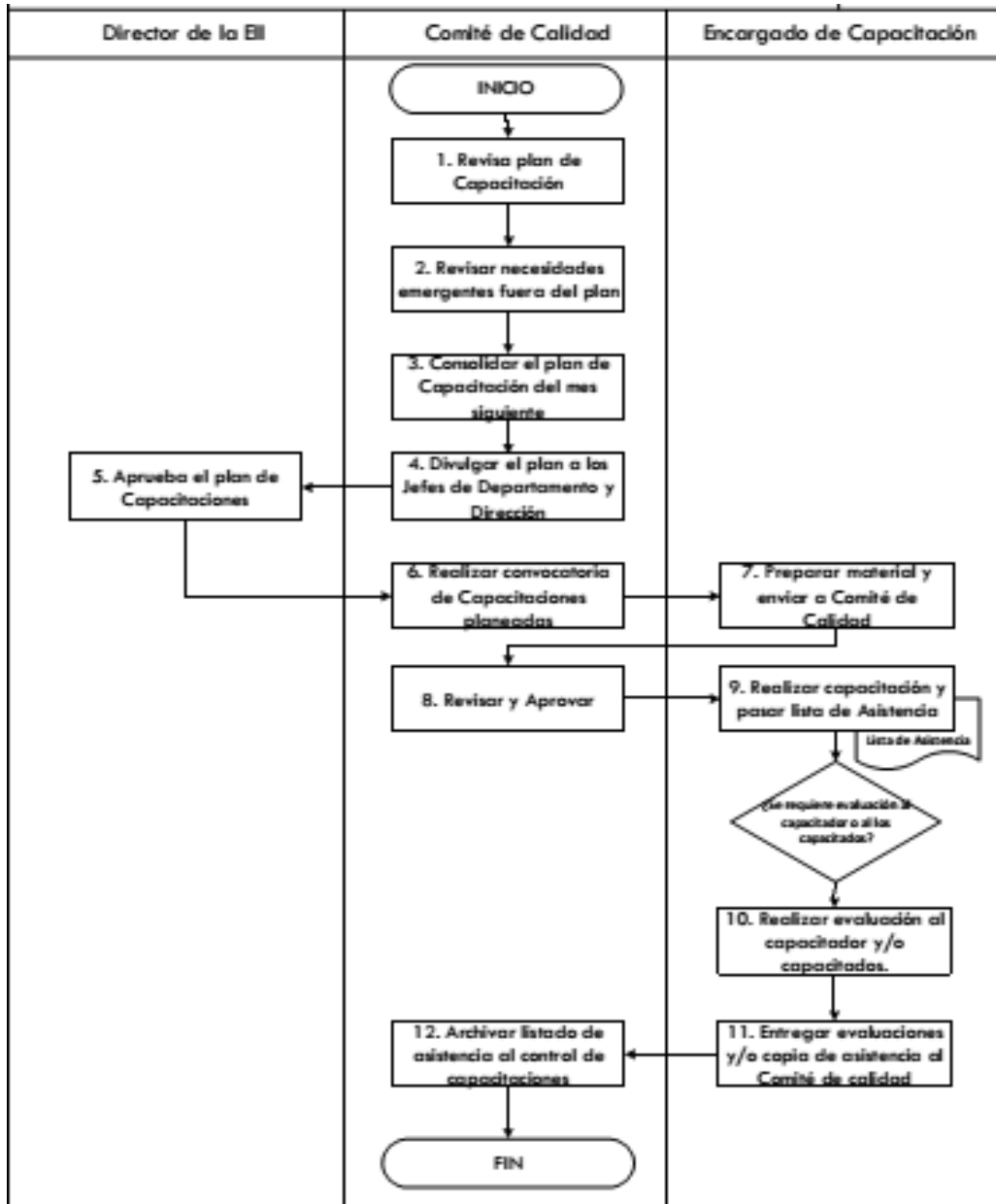


Ilustración 62. Subproceso capacitación interna y externa.

Elaboración y control de documentos.

El objetivo de este subproceso es establecer los parámetros generales para la elaboración y el control de los documentos de la Escuela de Ingeniería industrial con el fin de facilitar su elaboración y utilización.

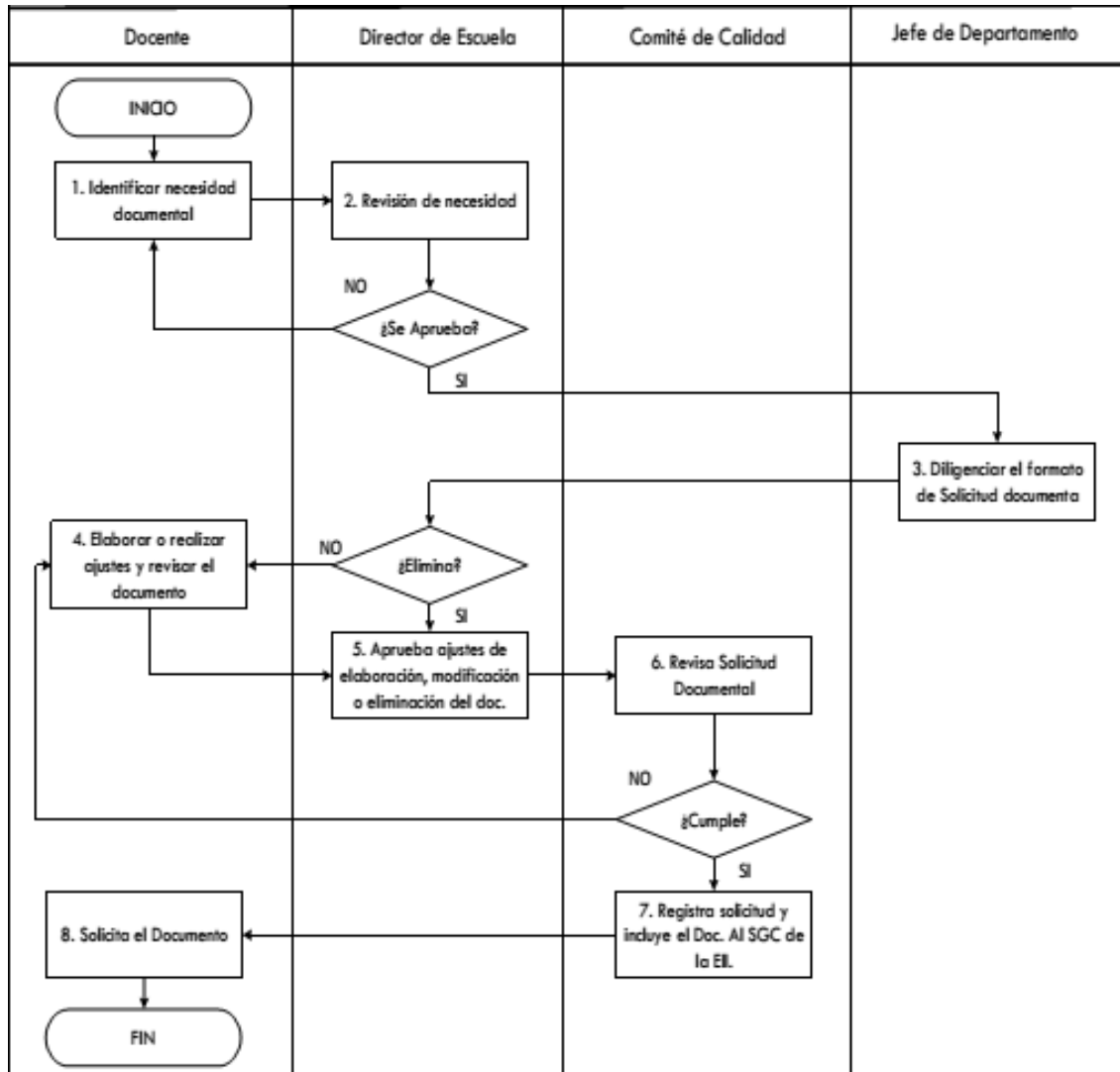


Ilustración 63. Subproceso elaboración y control de documentos.

6.3.4. Apoyo académico y administrativo.

Este proceso está compuesto por quince subprocesos, los cuales son:

Reserva de locales externos a la EII.

El objetivo de este subproceso es gestionar el uso de otras instalaciones dentro de la universidad para el desarrollo de las actividades que necesiten ya sea los estudiantes o docentes.

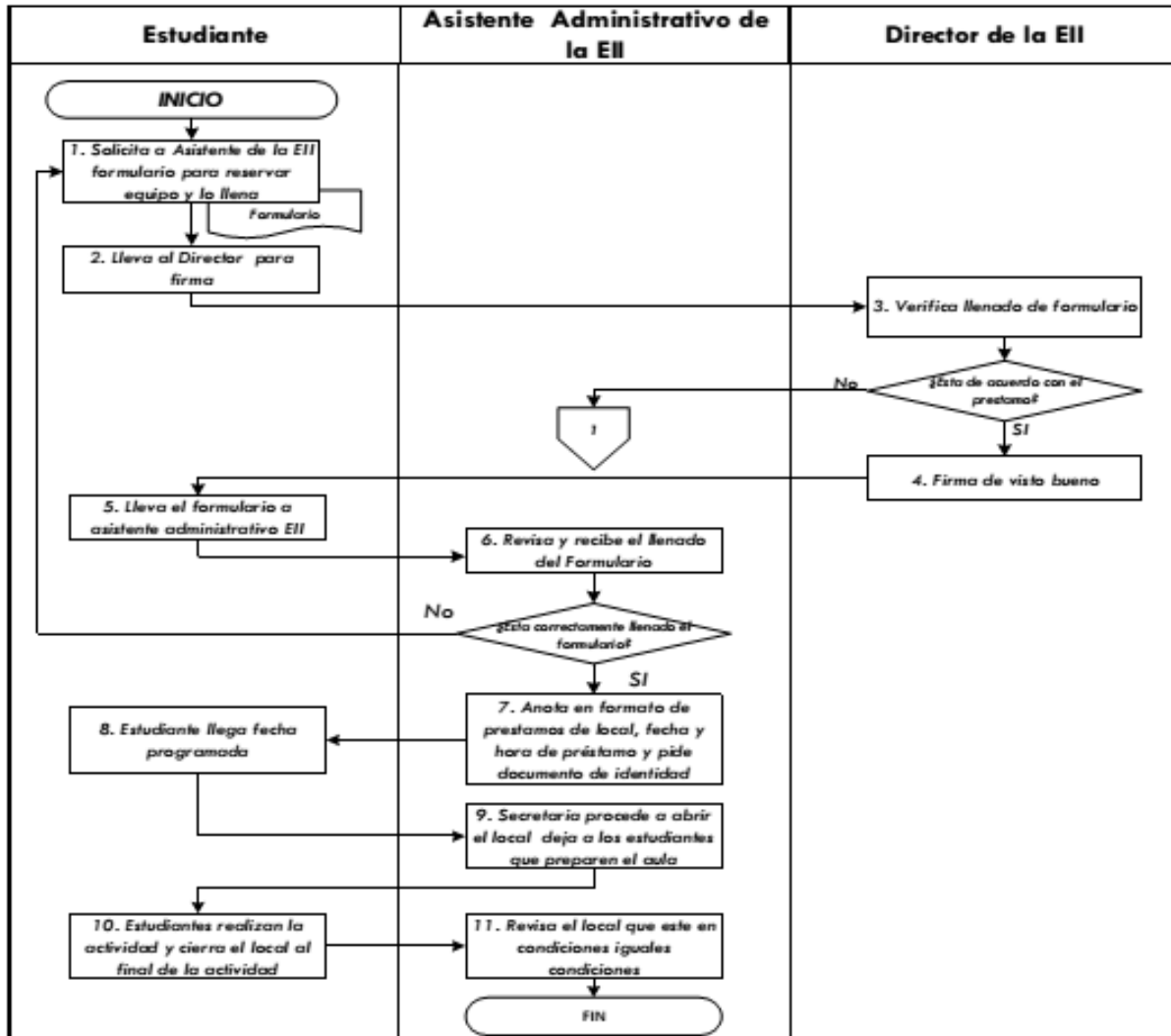


Ilustración 64. Subproceso Reserva de locales externos a la EII.

Reserva de locales internos de la EII.

El objetivo de este subproceso es gestionar el uso de instalaciones dentro del edificio de la EII para el desarrollo de las actividades que necesiten los estudiantes con fines académicos.

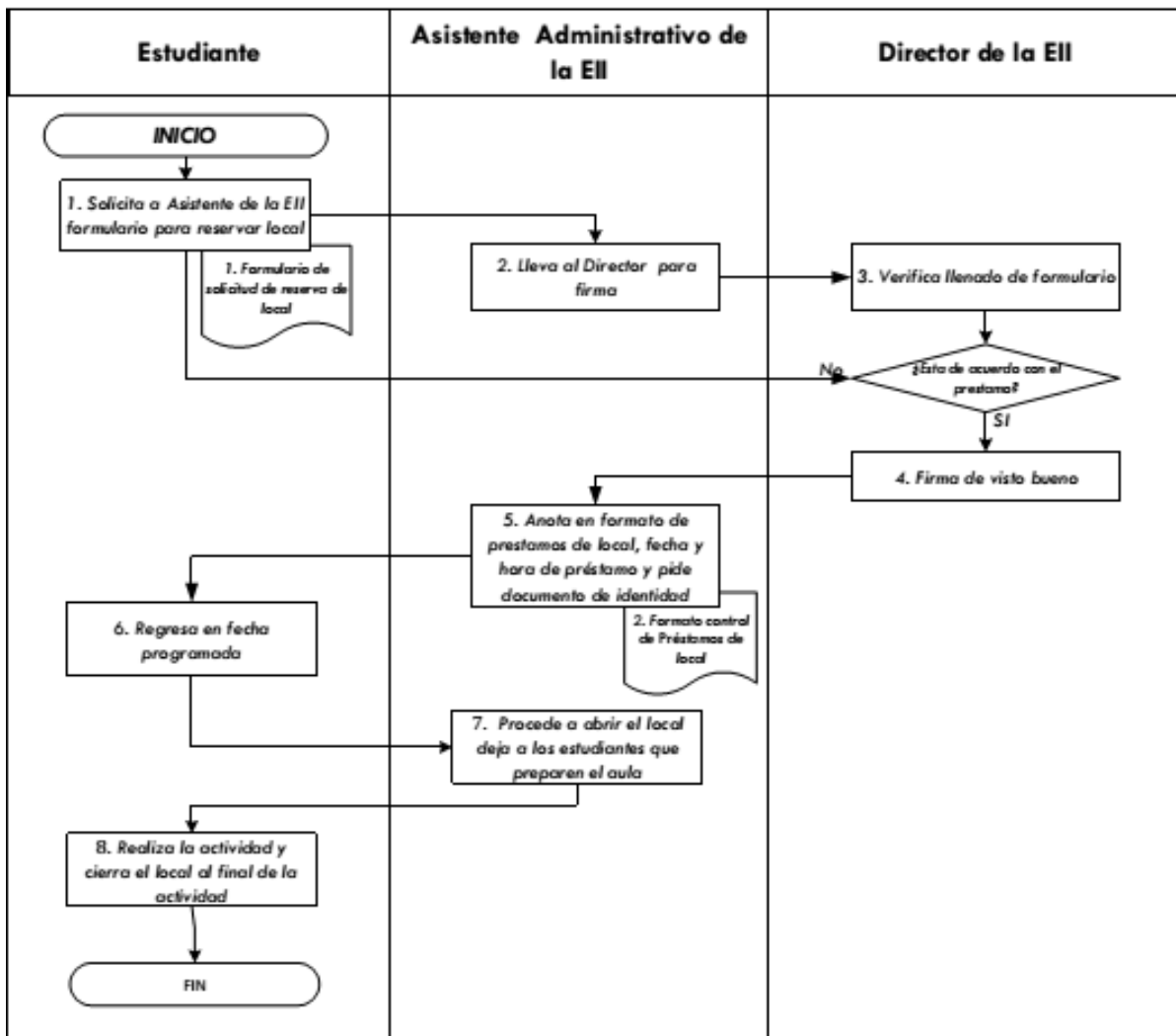
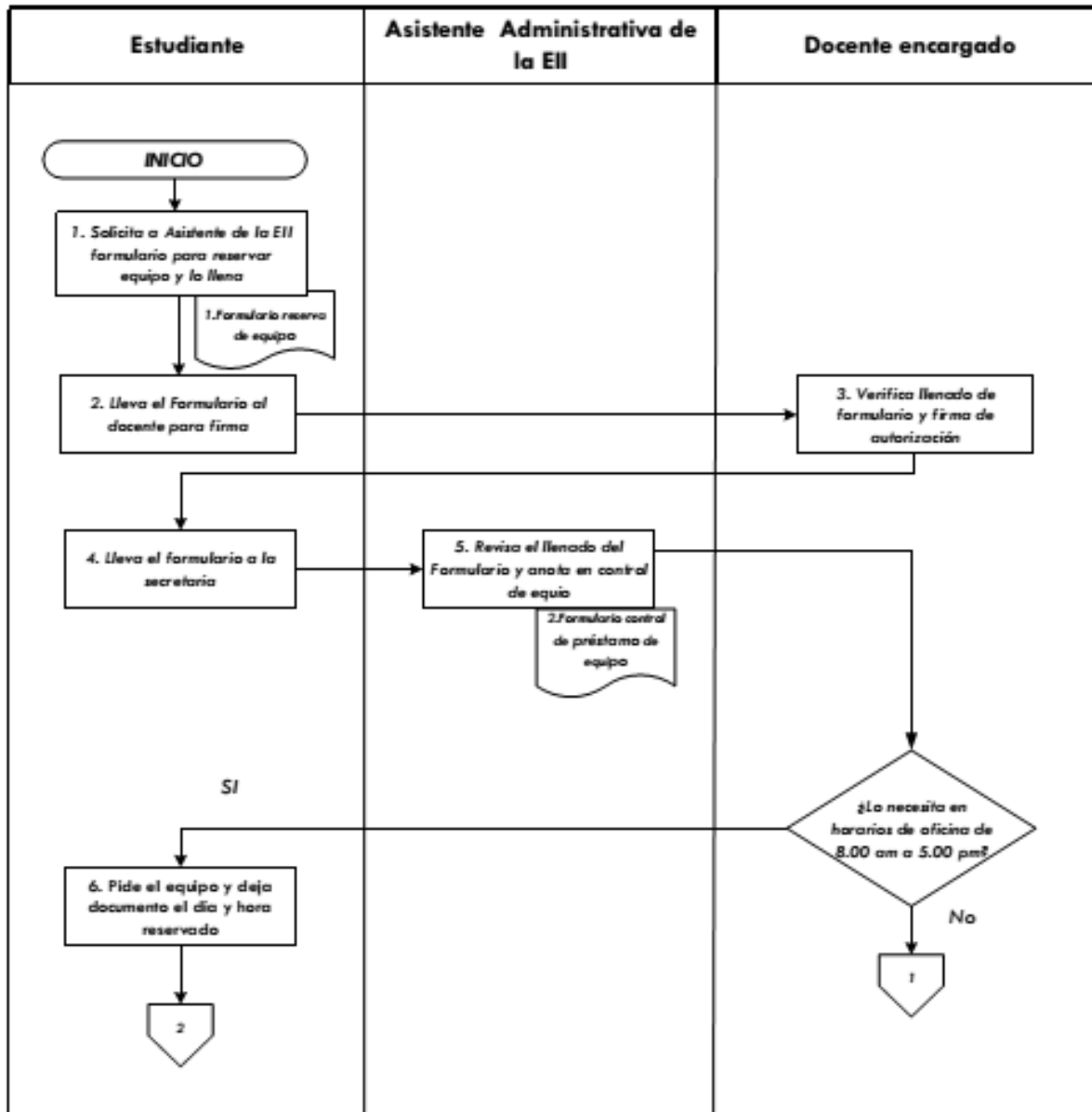


Ilustración 65. Subproceso Reserva de locales internos de la EII.

Reserva de equipo audiovisual a estudiante.

El objetivo de este subproceso es gestionar préstamo de equipo audiovisual en la EII para las actividades académicas que requieran los estudiantes.



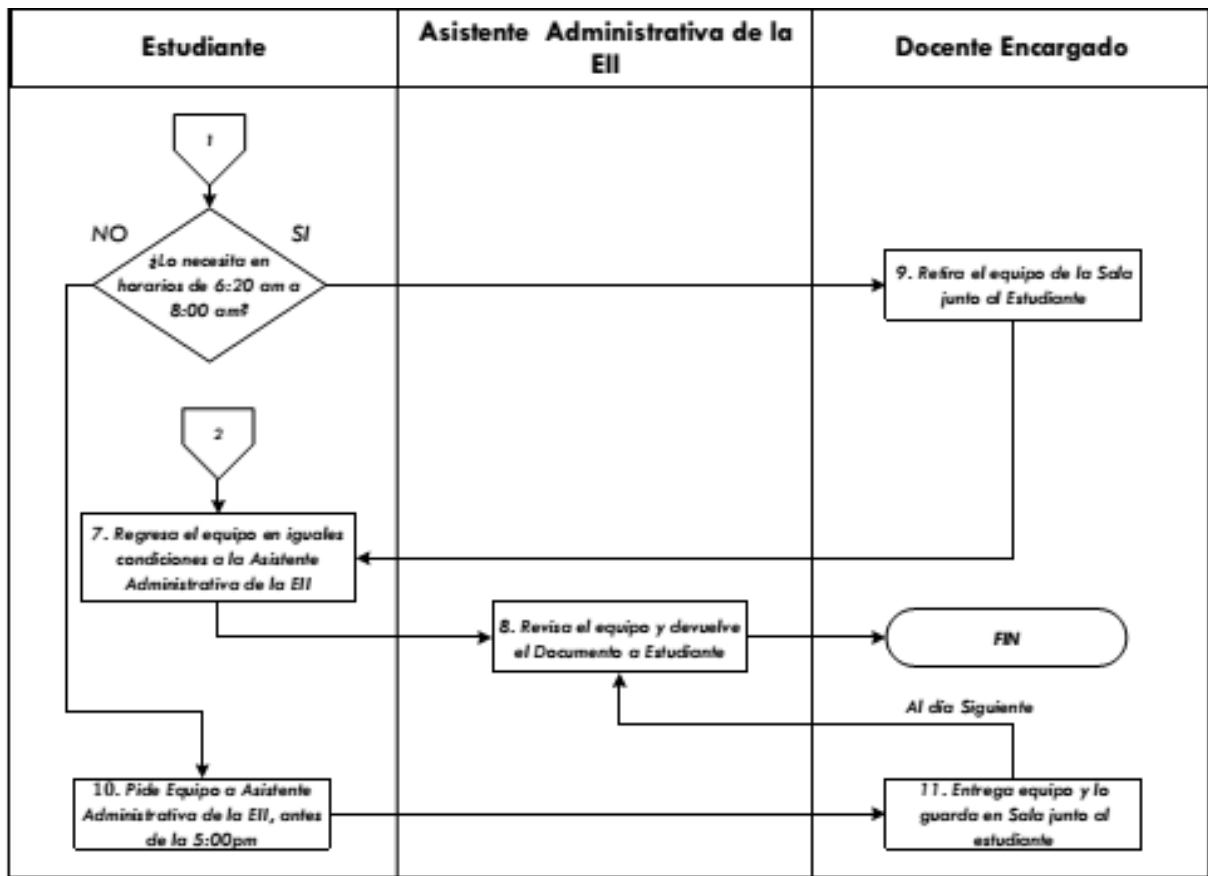


Ilustración 66. Subproceso Reserva de equipo audiovisual a estudiante.

Reserva de equipo audiovisual a docente.

El objetivo de este subproceso es gestionar préstamo de equipo audiovisual en la EII para las actividades académicas que requieran los docentes en su programación académica.

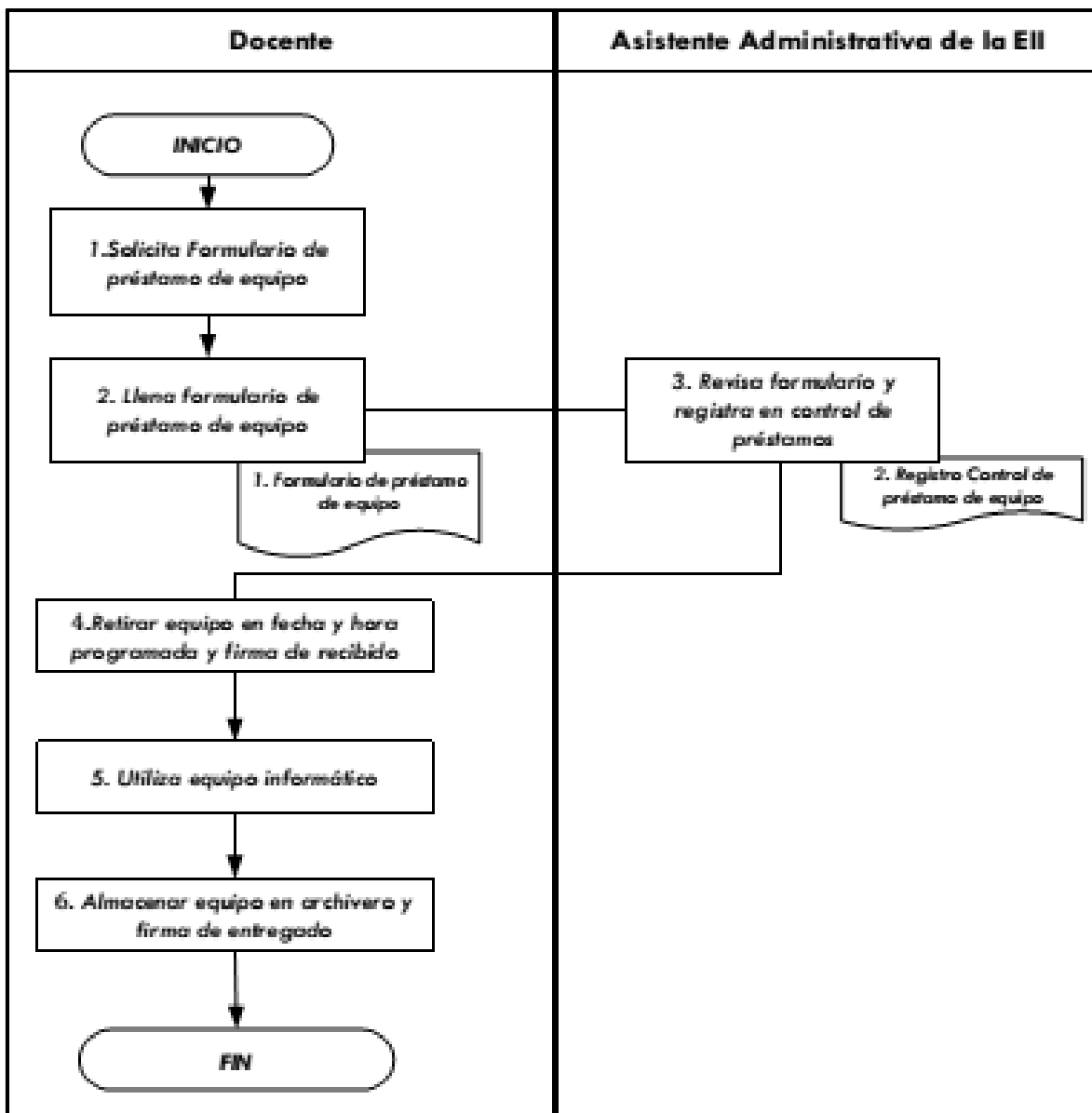


Ilustración 67. Subproceso Reserva de equipo audiovisual a docente.

Préstamo de libro o tesis a docente.

El objetivo de este subproceso es gestionar el préstamo de equipo o tesis que requieran los docentes para actividades académicas o administrativas.

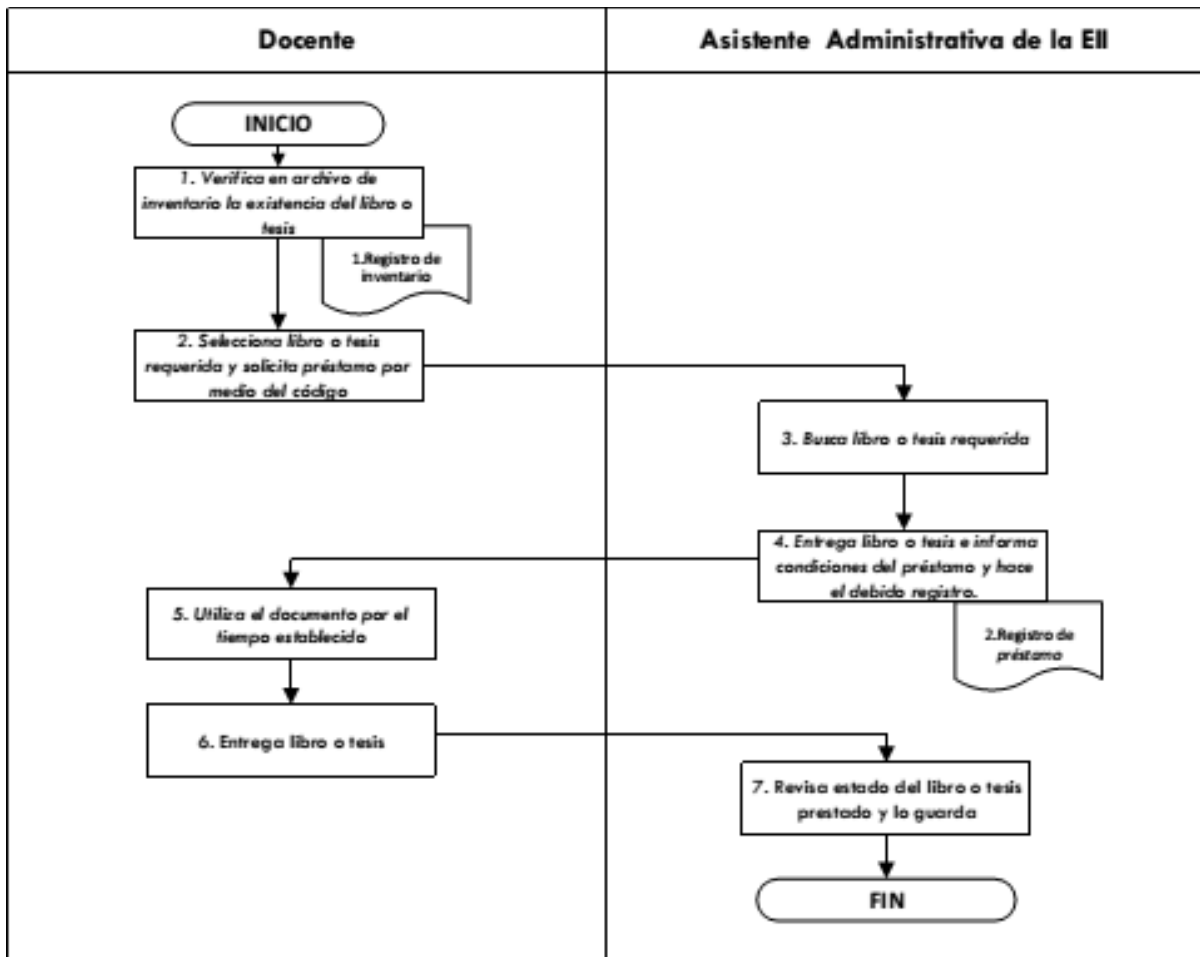


Ilustración 68. Subproceso préstamo de libro o tesis a docente.

Permiso personal.

El objetivo de este subproceso es dar a conocer la forma que debe proceder el personal de la EII para obtener un permiso personal o licencia.

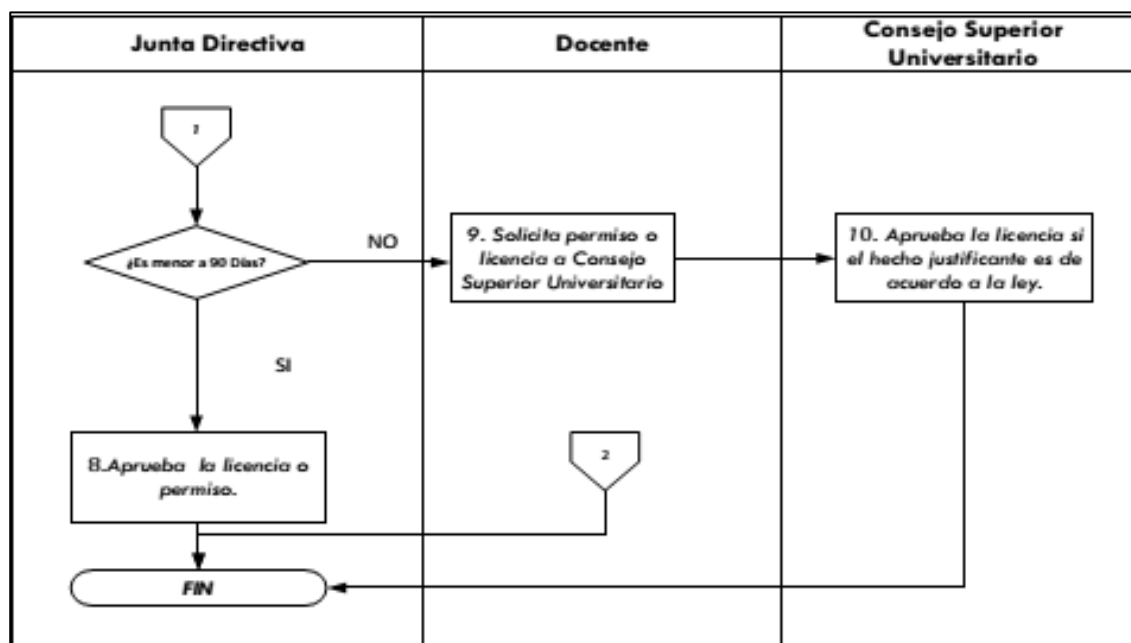
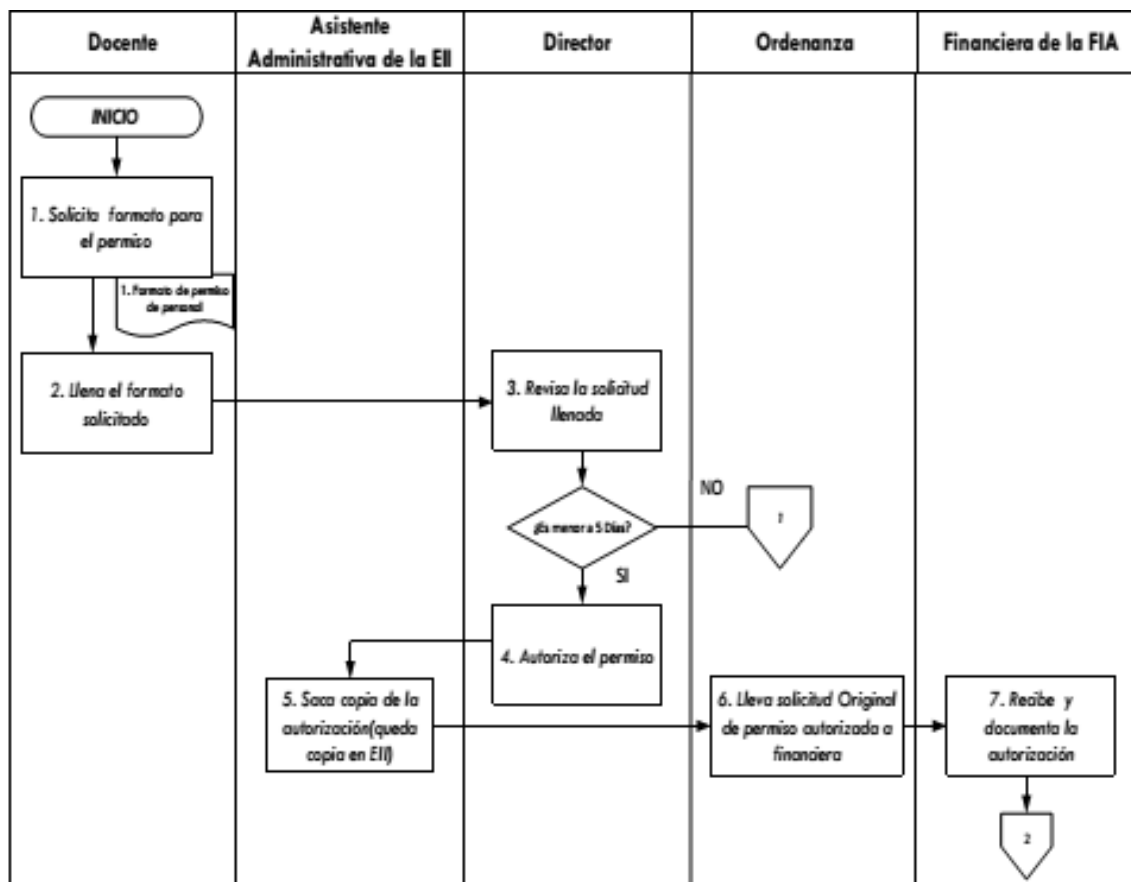


Ilustración 69. Subproceso permiso personal.

Uso de laboratorios para actividades diferentes a las prácticas de tecnología.

El objetivo de este subproceso es gestionar el uso del laboratorio de la EII para que los estudiantes puedan realizar las actividades diferentes a las prácticas tecnología Industrial referentes a actividades académicas.

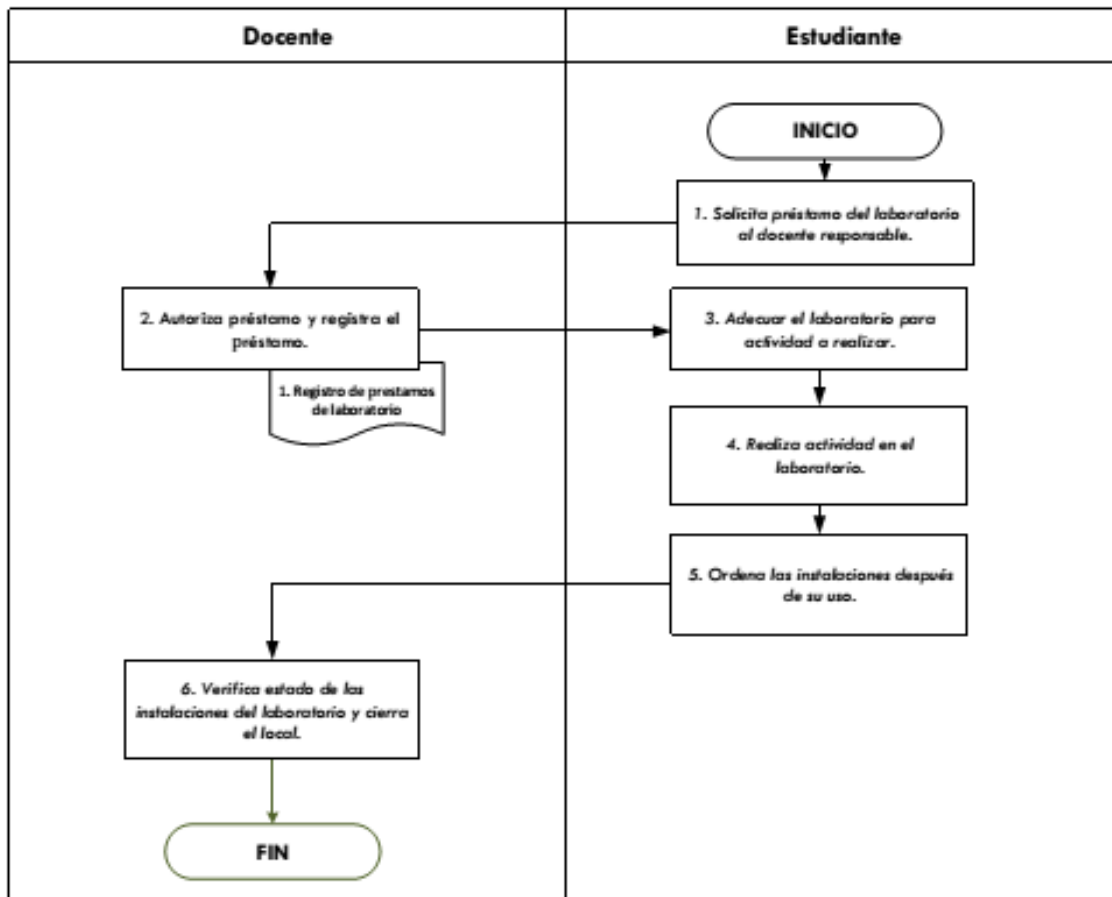


Ilustración 70. Subproceso uso de laboratorios.

Préstamo de libro o tesis a estudiante.

El objetivo de este subproceso es facilitar la forma de obtener los documentos de referencia y estudio a los alumnos de la EII con el fin de proporcionar un soporte que les ayude a mejorar el proceso de aprendizaje.

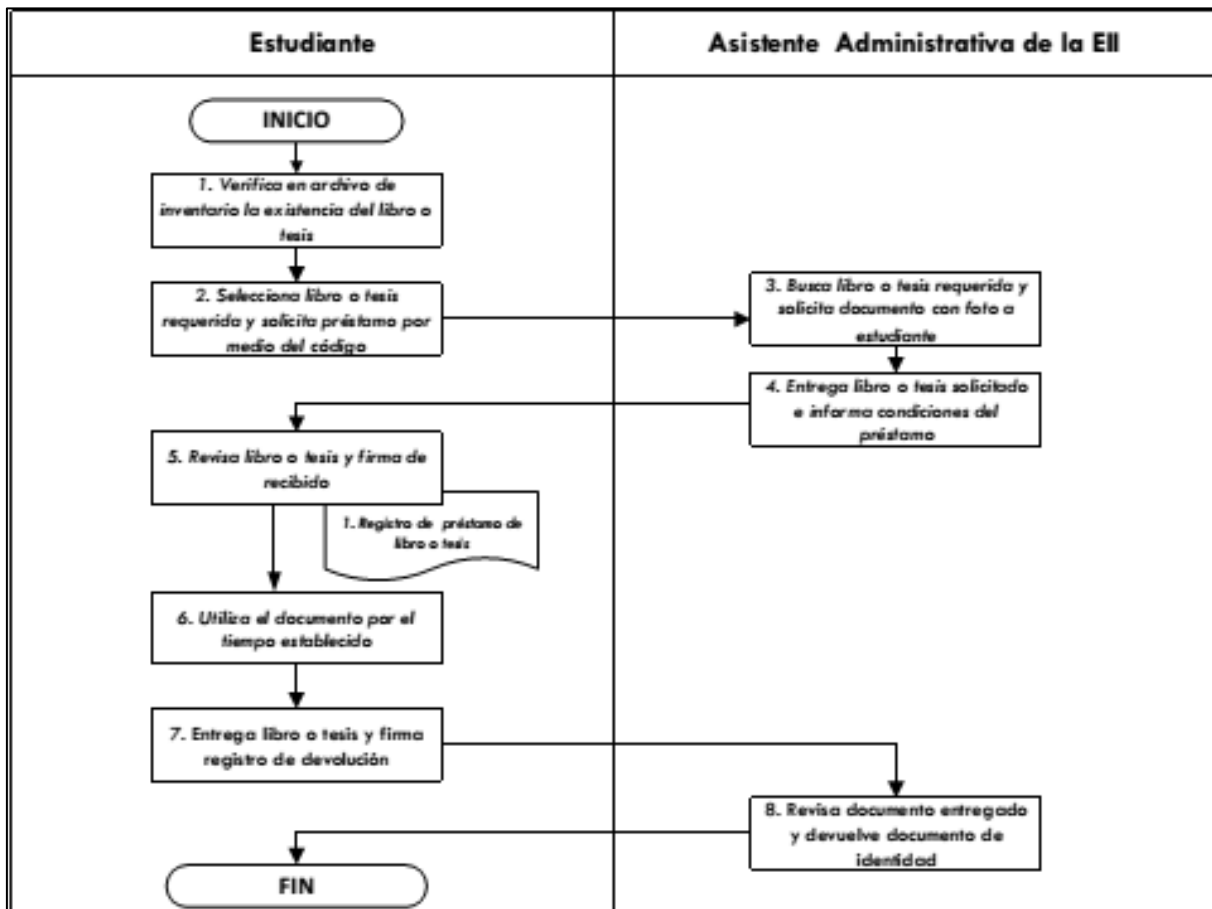


Ilustración 71. Subproceso préstamo de libros o tesis a estudiante.

Solicitud de fotocopias e impresiones.

El objetivo de este subproceso es facilitar reproducción de material académico para el desarrollo de procesos formativos en el marco de una cátedra de la EII.

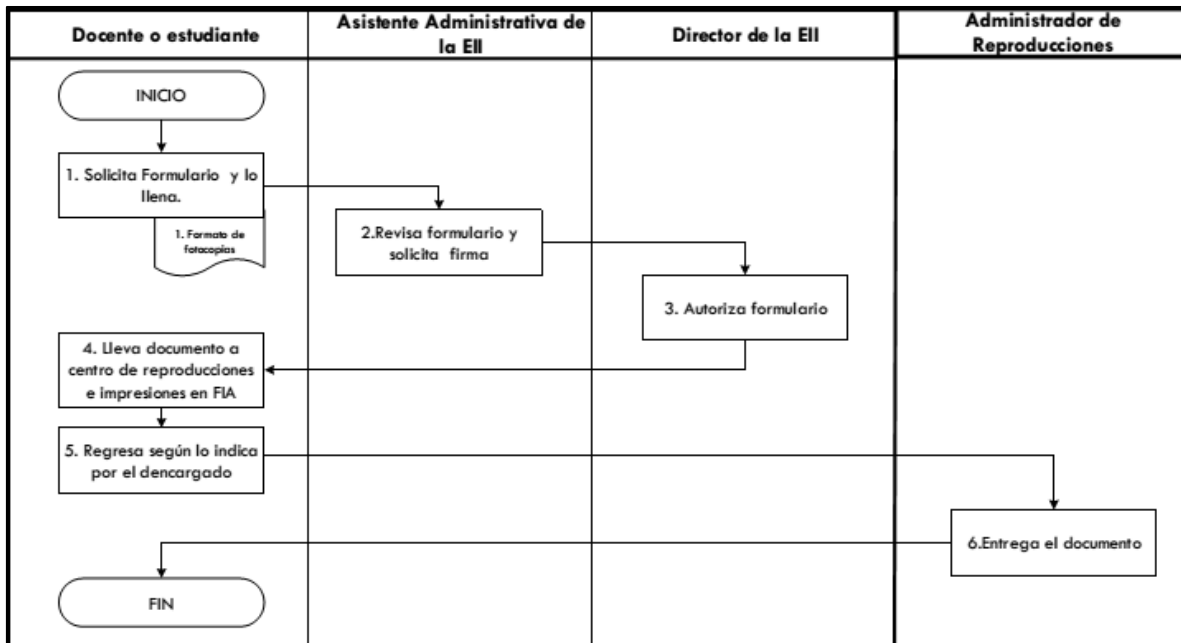


Ilustración 72. Subproceso solicitud de fotocopias e impresiones.

Elaboración de constancias.

El objetivo de este subproceso es proporcionar constancias académicas requeridas por los estudiantes para gestiones personales o de estudio ya sea de índole internas o externas a la EII.

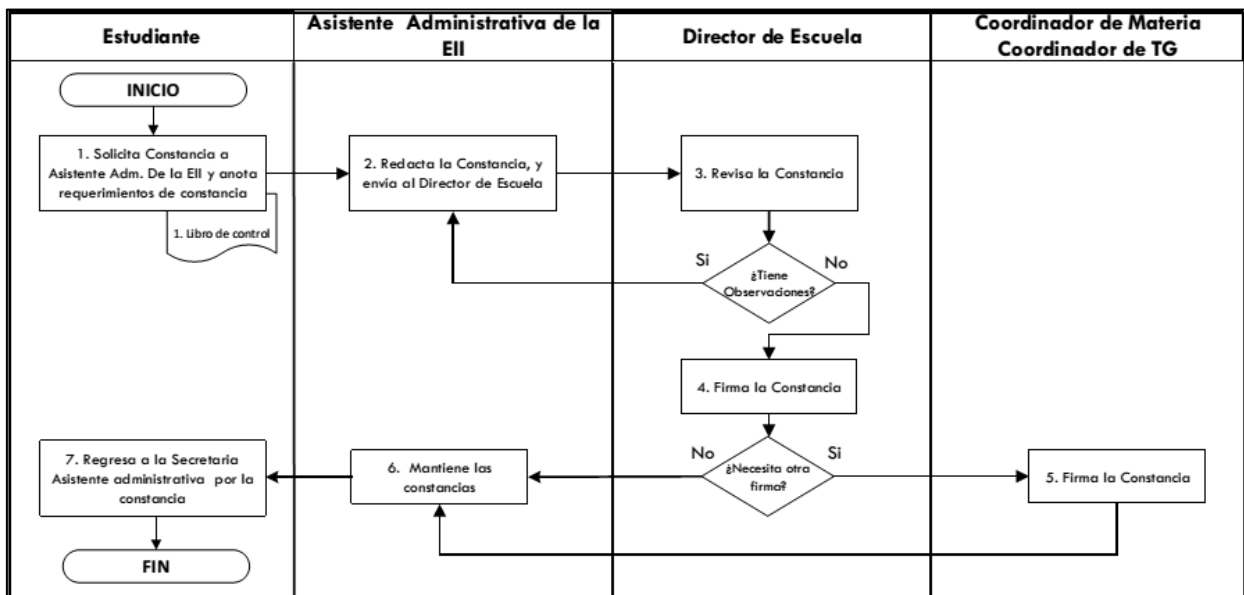


Ilustración 73. Subproceso elaboración de constancias.

Solicitud de transporte.

El objetivo de este subproceso es apoyar el desarrollo de actividades académicas que requieran el desplazamiento a instalaciones ubicadas fuera del campus universitario.

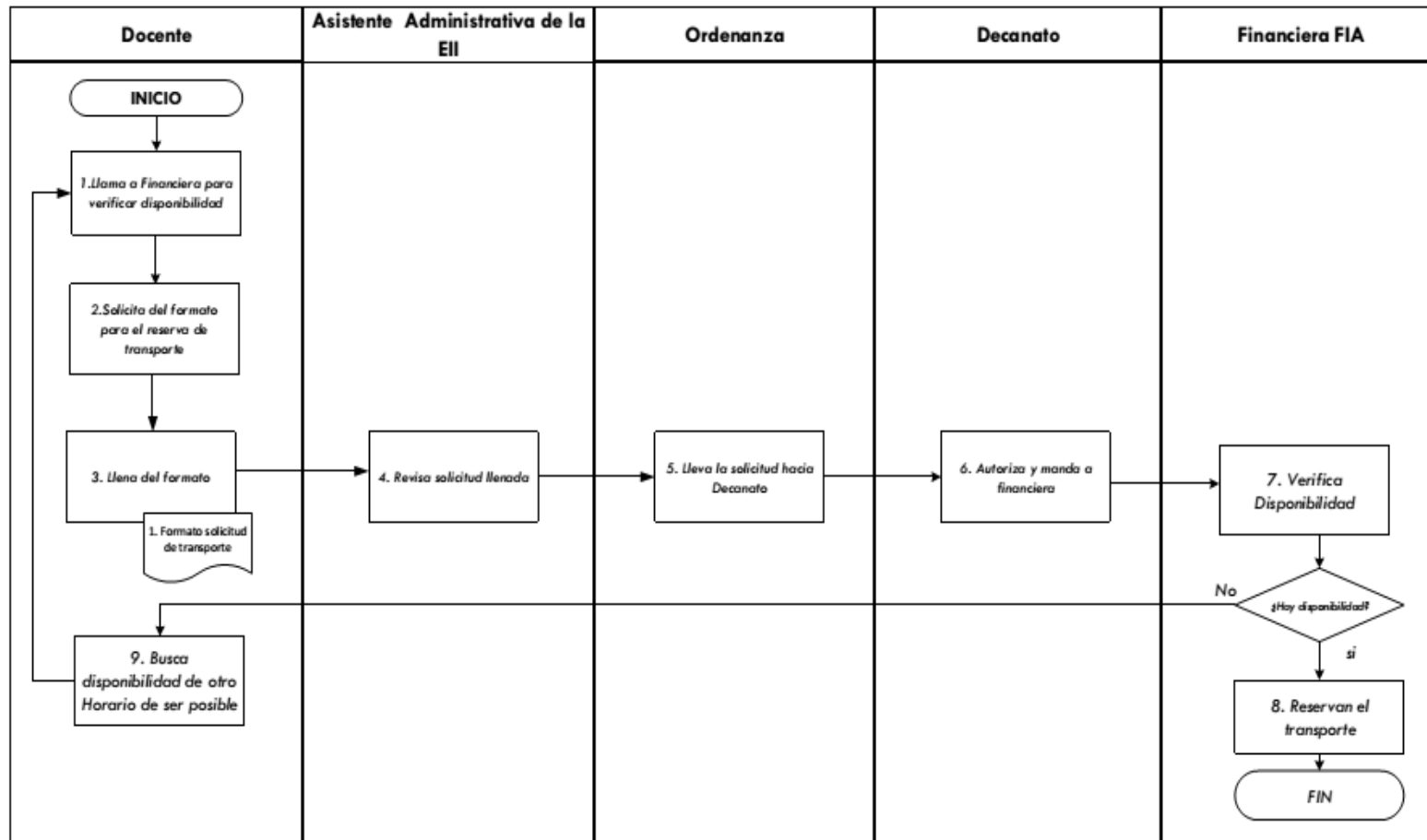


Ilustración 74. Subproceso solicitud de transporte.

Evaluación y determinación de equivalencias.

El objetivo de este subproceso es determinar las equivalencias correspondientes al estudiante que requiera un traslado de carrera que tenga similitudes o asignaturas en común con la carrera de Ingeniería Industrial para facilitarle la incorporación a la nueva carrera.

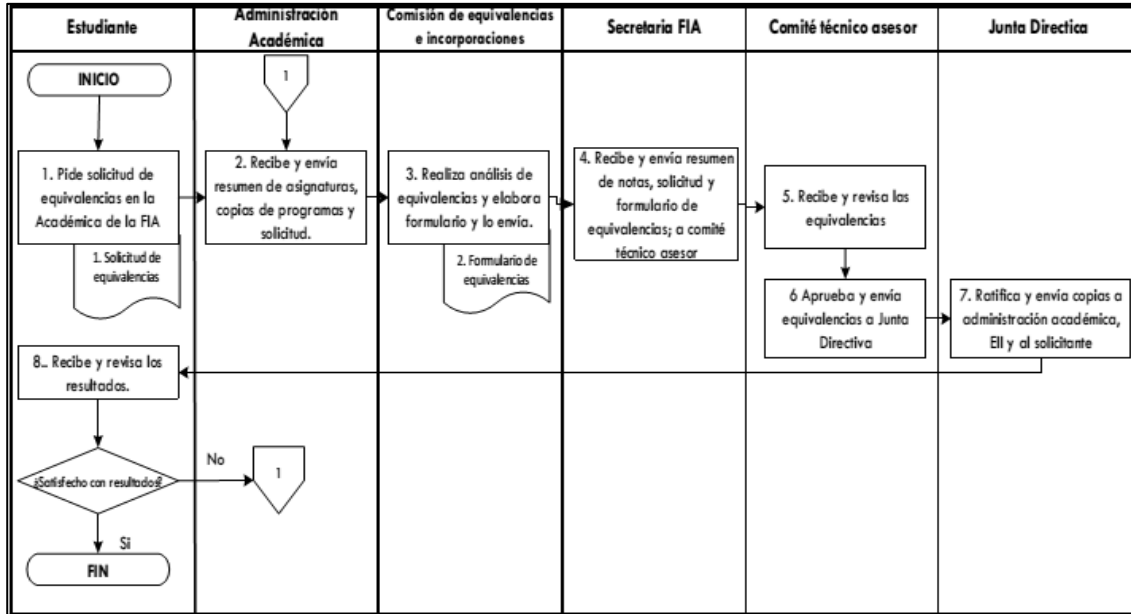


Ilustración 75. Subproceso evaluación y determinación de equivalencias.

Inscripción de materias por equivalencia.

El objetivo de este subproceso es determinar las asignaturas que el estudiante pueda llevar al inicio de ciclo con el fin de facilitar su rápida incorporación a la nueva carrera.

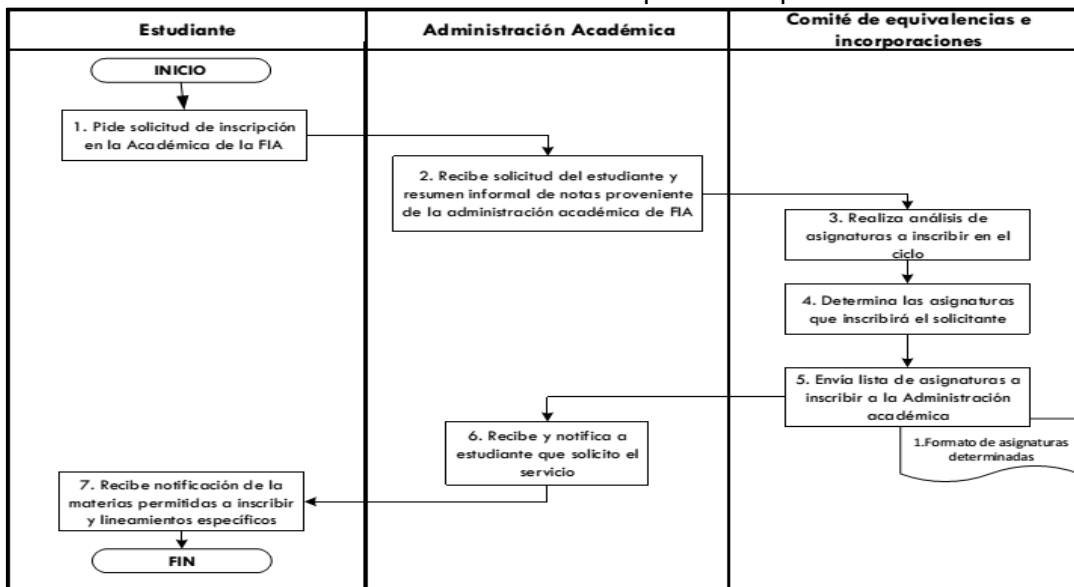
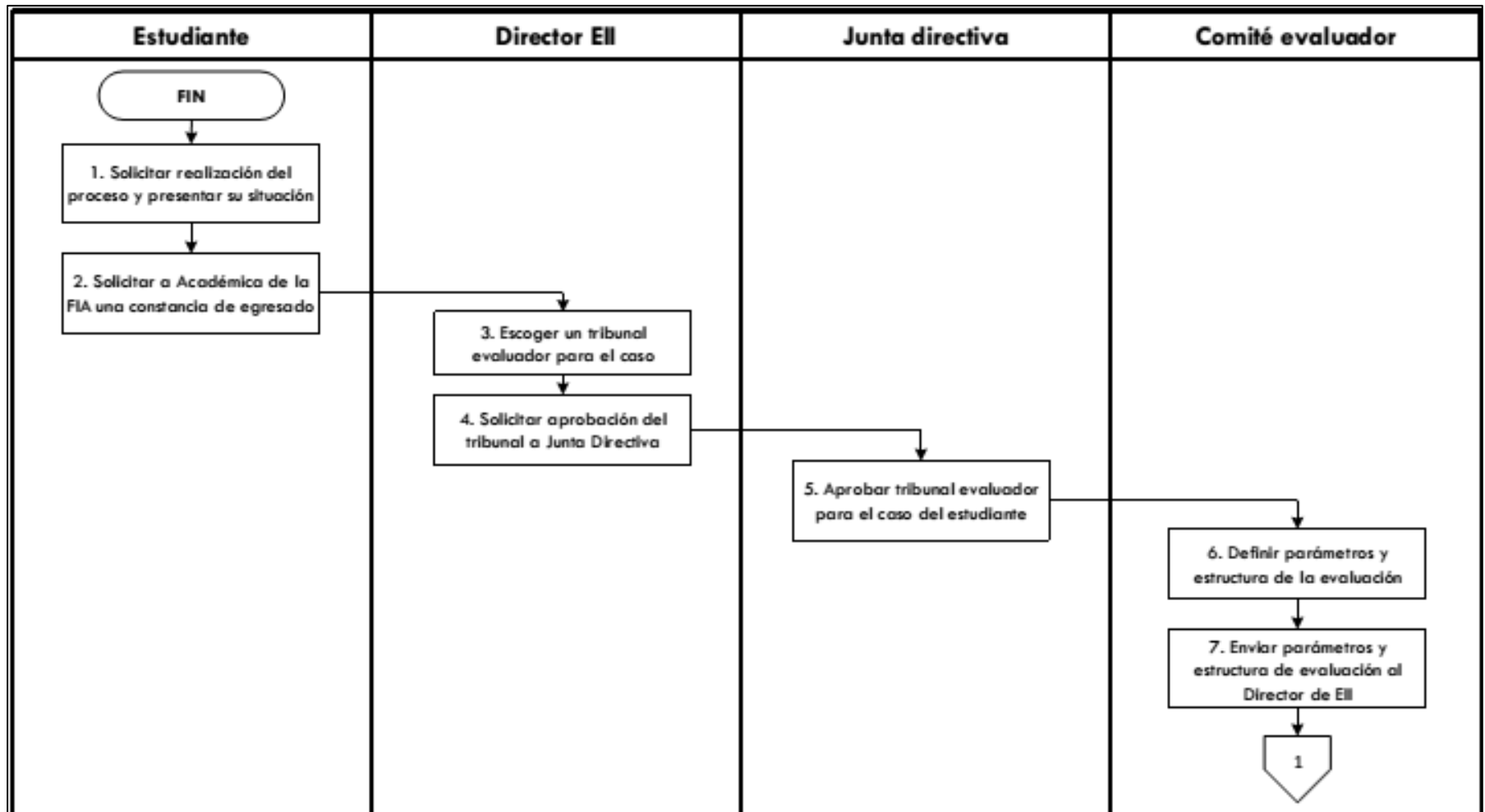


Ilustración 76. Subproceso inscripción de materias por equivalencia.



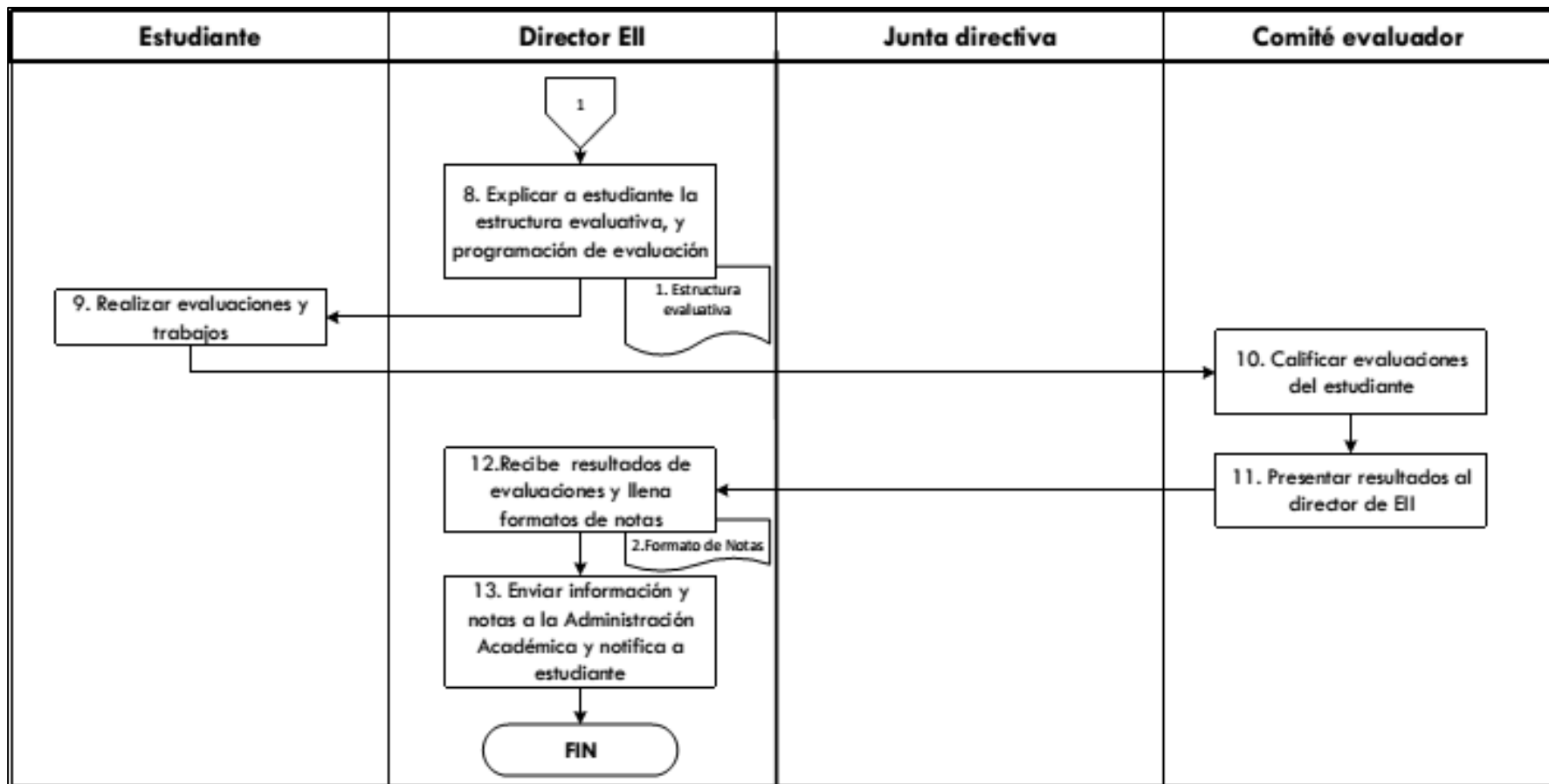


Ilustración 78. Subproceso recuperar la calidad de egresado.

Consejería psicológica.

El objetivo de este subproceso es establecer la forma de obtener un servicio psicológico con el fin de brindar una educación y servicios integrales en la EII.

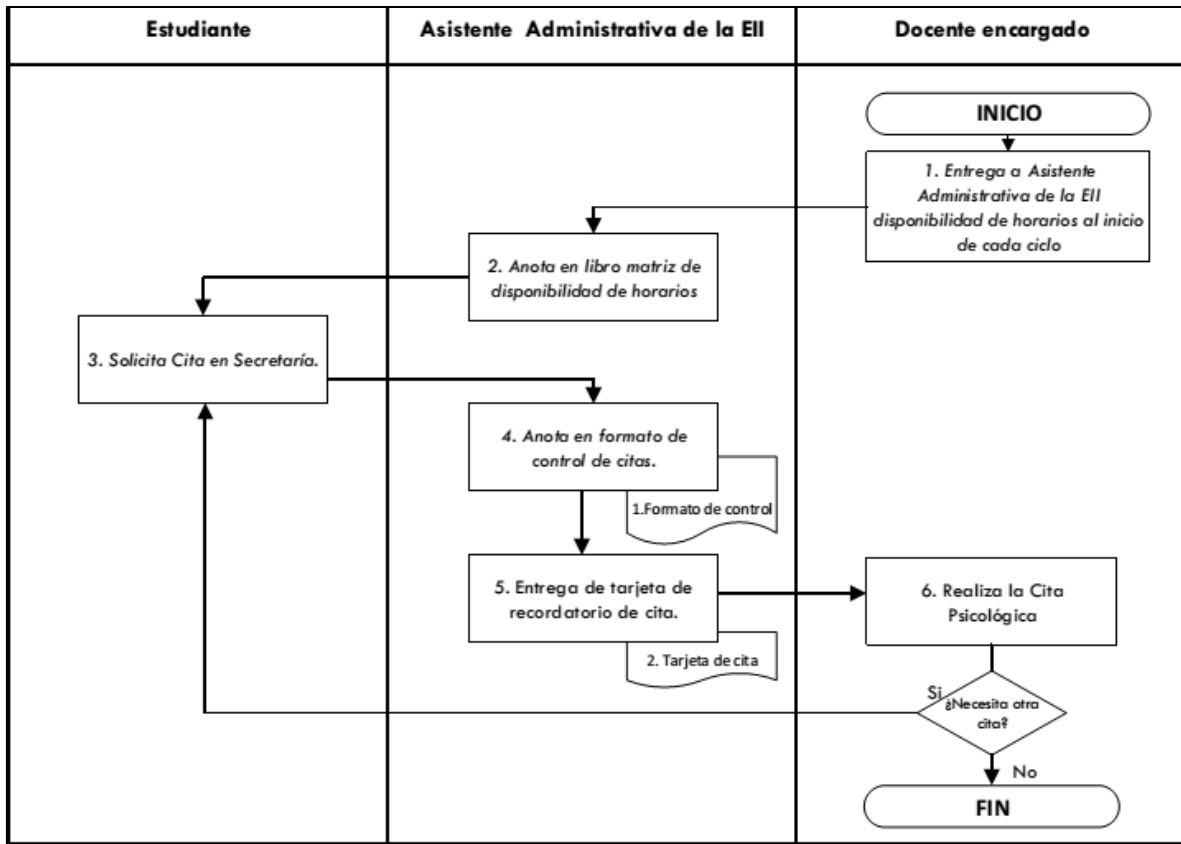


Ilustración 79. Subproceso consejería psicológica.

7. ESTADÍSTICAS Y DATOS HISTÓRICOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.

En este apartado se muestra la recolección y clasificación de información referente a todos los datos históricos de la Escuela de Ingeniería Industrial, como son: cantidades de alumnos y el comportamiento a través del tiempo, la inscripción de materias y el comportamiento estudiantil (aprobación de asignaturas, reprobación, retiro y deserción), entre otros.

7.1. Entrevista con Ing. Juan Flores Díaz.

7.1.1. Objetivo de la entrevista.

Obtener toda la información necesaria de planificación para la comprensión de la gestión presupuestaria de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y los requerimientos de información de costos de la Escuela de Ingeniería Industrial que ayudan en la toma de decisiones.

7.1.2. Matriz de congruencia.

Tabla 11. Matriz de Congruencia de Entrevista a Jefe de Unidad de Planificación

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.				
¿Cómo podría la Escuela de Ingeniería Industrial conocer los costos en los que se incurre actualmente en los diferentes procesos administrativos y académicos para la formación de un profesional promedio y a su vez, generar indicadores que permitan medir el nivel de aprovechamiento de los recursos?				
No.	Pregunta	Objetivo	Hipótesis	Resultado
1	¿Cómo se desarrolla el proceso de planeación para la facultad?	Conocer el proceso de planeación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.	La Unidad de Planeación realiza un proceso importante para identificar los recursos necesarios para el funcionamiento de la facultad.	El proceso prácticamente es en base al plan estratégico sobre los 5 años de gobierno del decano, de este se obtiene un plan anual operativo el cual es alimentado por todas las escuelas y unidades de la facultad, a través de formatos que van en línea con el plan estratégico, cada escuela elabora su plan anual operativo en el que se enfoca en el área curricular, docente, investigación, proyección social y convenios a nivel exterior.
2	¿Cuál es su participación en la elaboración del presupuesto para la facultad?	Identificar la información tomada en consideración relacionada con las escuelas para el desarrollo de	La Unidad de planeación participa en la elaboración de la propuesta de presupuesto para la facultad.	La unidad de planificación recolecta los planes operativos de las escuelas, los organiza, unifica y elabora un cuadro de los recursos financieros en su mayoría que se necesitan y ese es el plan que presenta el decano ante las autoridades superiores.

		presupuestos de la facultad.		
3	¿La unidad de planificación ayuda a priorizar los proyectos de las escuelas?	Reconocer el aporte de la Unidad de planificación para la priorización de proyectos de las escuelas de la facultad	La Unidad de Planeación ayuda a priorizar la distribución de presupuesto para proyectos de la Escuela de Ingeniería Industrial.	Una de las causas de la priorización es que no se puede pedir todo lo que se quiere puesto que el presupuesto para la facultad es limitado, se prioriza en base a las necesidades inmediatas, y con lo básico para el funcionamiento de las escuelas.
4	¿Qué tipo de información de las escuelas se requiere para elaborar los planes según el presupuesto asignado a la facultad?	Identificar el aporte de las escuelas para la elaboración de los planes bajo el presupuesto asignado.	Las escuelas de la facultad manejan información de apoyo base para la elaboración de planes.	Las actividades que realizarán las escuelas, orientadas a los tres principales ejes de la facultad que son proyección social, educación (curricular), investigación.
5	¿Cómo se maneja el plan de compras en la facultad?	Indagar sobre el funcionamiento de plan de compras	Existe un plan institucional de compras para la facultad.	Se realiza un lobby con los directores de las escuelas y se reduce los requerimientos peticionados para introducirlos como prioridades al plan de compras anual, una vez elaborado el plan de compra se somete al proceso de compra de la UACI regido por la LACAP, se tiene la peculiaridad de hacer compras hasta que las 12 facultades presentan sus requerimientos, lo que lo vuelve un proceso largo y muy tardado debido a que existen facultades que demoran sus pedidos anuales, por ejemplo, lo que se pidió de necesidad del año pasado fue entregado hasta febrero del presente año. El problema en principio es que está centralizado y que a veces hay problemas con los proveedores.

6	¿Existe un manual de procesos para la unidad de planificación?	Indagar sobre un manual de procesos que pueda dar pautas para requerimientos de información de las escuelas	La Unidad de Planificación cuenta con un manual de procesos definido en el que se expresan lineamientos para las escuelas de la facultad	Un manual de procesos como tal, no existe. Se tiene que la unidad de planificación es un apoyo para las autoridades y en función de eso se trabaja según el plan y visión del decano como parte de su gobierno.
7	¿Qué tipo de información de costos de las escuelas es de su interés para tomar decisiones?	Indagar sobre los documentos de información de costos requeridos de la EII.	La unidad de planificación requiere que la EII aporte información de costos para el uso adecuado en tomas de decisión.	La unidad de planificación trabaja en base a un presupuesto y se busca el funcionamiento normal de la facultad, por lo tanto, todo costo que implique el funcionamiento adecuado de las escuelas.
8	Cuándo lo ejecutado difiere de lo planeado ¿Cuáles son las acciones que se toman para lograr los objetivos?	Conocer el control de ejecución presupuestal con relación a lo planificado	En la facultad existe un método de control de ejecución presupuestal de lo planificado	Solo se limita al plan de compras que ya tiene un monto y eso es parte de la UACI, por nuestra parte no nos involucramos esas acciones porque no se requieren.
9	¿Cuál es su postura respecto a los que se plantea realizar con este trabajo de grado?	Indagar acerca de la percepción y oportunidades que pueda observar el decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura	El decano de la facultad de Ingeniería y Arquitectura necesita información oportuna y confiable referente a la gestión de fondos para la toma de decisiones.	Es una postura indiferente debido a que, como comento él y la Unidad de Planificación.

7.2. Presupuestos.

7.2.1. Presupuesto de la Universidad de El Salvador

Tabla 12. Presupuesto General de la Universidad.

PRESUPUESTO GENERAL											
AÑO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Fondo General	\$ 62226,200.00	\$62634,240.00	\$68414,015.00	\$69436,770.00	\$73444,940.00	\$72720,615.00	\$76789,705.00	\$81727,120.00	\$81908,920.00	\$83758,920.00	\$84901,048.00
Fondo propio	\$1084,435.00	\$1682,470.00	\$1634,170.00	\$1522,245.00	\$1842,905.00	\$2146,300.00	\$2115,210.00	\$1920,140.00	\$1835,270.00	\$1685,270.00	\$1685,270.00
TOTAL	\$63310,635.00	\$64316,710.00	\$70048,185.00	\$70959,015.00	\$75287,845.00	\$74866,915.00	\$78904,915.00	\$83647,260.00	\$83744,190.00	\$85444,190.00	\$86586,318.00

12



Ilustración 80. Presupuesto General Universitario – Elaboración propia.

El Presupuesto General Universitario es conformado por el fondo general que es proporcionado por el gobierno de El Salvador, y el fondo propio que son los ingresos que genera la institución, el presupuesto general tiende a aumentar cada año, a excepción de lo

¹² Fuente: Portal de transparencia UES.

ocurrido en 2013 cuando el gobierno aportó una cantidad menor a la del año 2012, mientras que el fondo propio es variable. El comportamiento de crecimiento del presupuesto general en los últimos 3 años es menor que en años consecutivos anteriores.

7.2.2. Presupuesto General Universitario Destinado Para Enseñanza.¹³

Tabla 13. Presupuesto General Universitario Destinado Para Enseñanza.

PRESUPUESTO PARA ENSEÑANZA SUPERIOR UNIVERSITARIA											
AÑO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Enseñanza de Medicina	\$7512,610.00	\$7625,100.00	\$7636,205.00	\$7876,545.00	\$9799,770.00	\$7967,465.00	\$7967,465.00	\$8341,210.00	\$9307,615.00	\$9307,615.00	\$9307,615.00
Enseñanza de Ciencias Económicas	\$3491,345.00	\$3527,950.00	\$3532,770.00	\$3657,650.00	\$3701,880.00	\$3858,105.00	\$3858,105.00	\$4147,225.00	\$4433,515.00	\$4433,515.00	\$4433,515.00
Enseñanza de Ingeniería y Arquitectura	\$4928,750.00	\$4936,715.00	\$4943,185.00	\$5146,275.00	\$5220,820.00	\$5703,810.00	\$5703,810.00	\$6156,445.00	\$6605,260.00	\$6605,260.00	\$6605,260.00
Enseñanza de Jurisprudencia y Ciencias Sociales	\$3117,405.00	\$3222,745.00	\$3227,200.00	\$3339,710.00	\$3400,575.00	\$3427,205.00	\$3427,205.00	\$3698,905.00	\$3967,680.00	\$3967,680.00	\$3967,680.00
Enseñanza de Ciencias y Humanidades	\$5321,005.00	\$5332,095.00	\$5339,460.00	\$5497,160.00	\$5587,390.00	\$5912,940.00	\$5912,940.00	\$6355,635.00	\$6779,585.00	\$6779,585.00	\$6779,585.00
Enseñanza de Ciencias Agronómicas	\$3434,230.00	\$3494,700.00	\$3499,820.00	\$3592,220.00	\$3678,670.00	\$3723,350.00	\$3723,350.00	\$4017,740.00	\$4284,120.00	\$4284,120.00	\$4284,120.00
Enseñanza de Odontología	\$2233,985.00	\$2237,385.00	\$2240,280.00	\$2317,390.00	\$2364,130.00	\$2385,310.00	\$2385,310.00	\$2574,970.00	\$2762,925.00	\$2762,925.00	\$2762,925.00
Enseñanza de Química y Farmacia	\$2688,600.00	\$2764,065.00	\$2767,665.00	\$2868,410.00	\$2913,040.00	\$2930,610.00	\$2930,610.00	\$3164,560.00	\$3396,385.00	\$3396,385.00	\$3396,385.00
Enseñanza Multidisciplinaria de Oriente	\$5578,395.00	\$5590,315.00	\$5598,095.00	\$5764,900.00	\$5860,605.00	\$5905,235.00	\$5905,235.00	\$6359,830.00	\$6813,055.00	\$6813,055.00	\$6813,055.00
Enseñanza Multidisciplinaria de Occidente	\$4564,075.00	\$4789,100.00	\$4795,090.00	\$4975,210.00	\$5038,950.00	\$5383,735.00	\$5383,735.00	\$5619,815.00	\$5852,385.00	\$5852,385.00	\$5852,385.00
Enseñanza Multidisciplinaria Paracentral	\$1838,655.00	\$1841,615.00	\$1843,795.00	\$1895,545.00	\$1915,935.00	\$1922,960.00	\$1922,960.00	\$2089,440.00	\$2329,630.00	\$2329,630.00	\$2329,630.00
Enseñanza de Ciencias Naturales y Matemática	\$3349,315.00	\$3356,860.00	\$3361,195.00	\$3490,400.00	\$3532,095.00	\$3551,395.00	\$3551,395.00	\$3839,525.00	\$4139,960.00	\$4139,960.00	\$4139,960.00
TOTAL	\$48058,370.00	\$48718,645.00	\$48784,760.00	\$50421,415.00	\$53013,860.00	\$52672,120.00	\$52672,120.00	\$56365,300.00	\$60672,115.00	\$60672,115.00	\$60672,115.00
CONSUMO PRESUPUESTAL EN ENSEÑANZA	75.91%	75.75%	69.64%	71.06%	70.41%	70.35%	66.75%	67.38%	72.45%	71.01%	70.07%

En la tabla mostrada se puede apreciar los montos asignados a las distintas facultades de la Universidad de El Salvador para el proceso de enseñanza, en el cual en promedio se consume un 71% del Presupuesto General Universitario, siendo la Facultad de Medicina la que recibe el mayor monto presupuestario, Así mismo, según los datos se puede observar que en los últimos 3 años la asignación presupuestaria se ha mantenido sin variaciones para cada una de las facultades, lo que podría deberse a que el aumento del Presupuesto General Universitario para esos años no es muy significativo.

¹³ Fuente: Portal de Transparencia UES – Elaboración propia.

7.2.3. Presupuesto Asignado Por Facultad.¹⁴

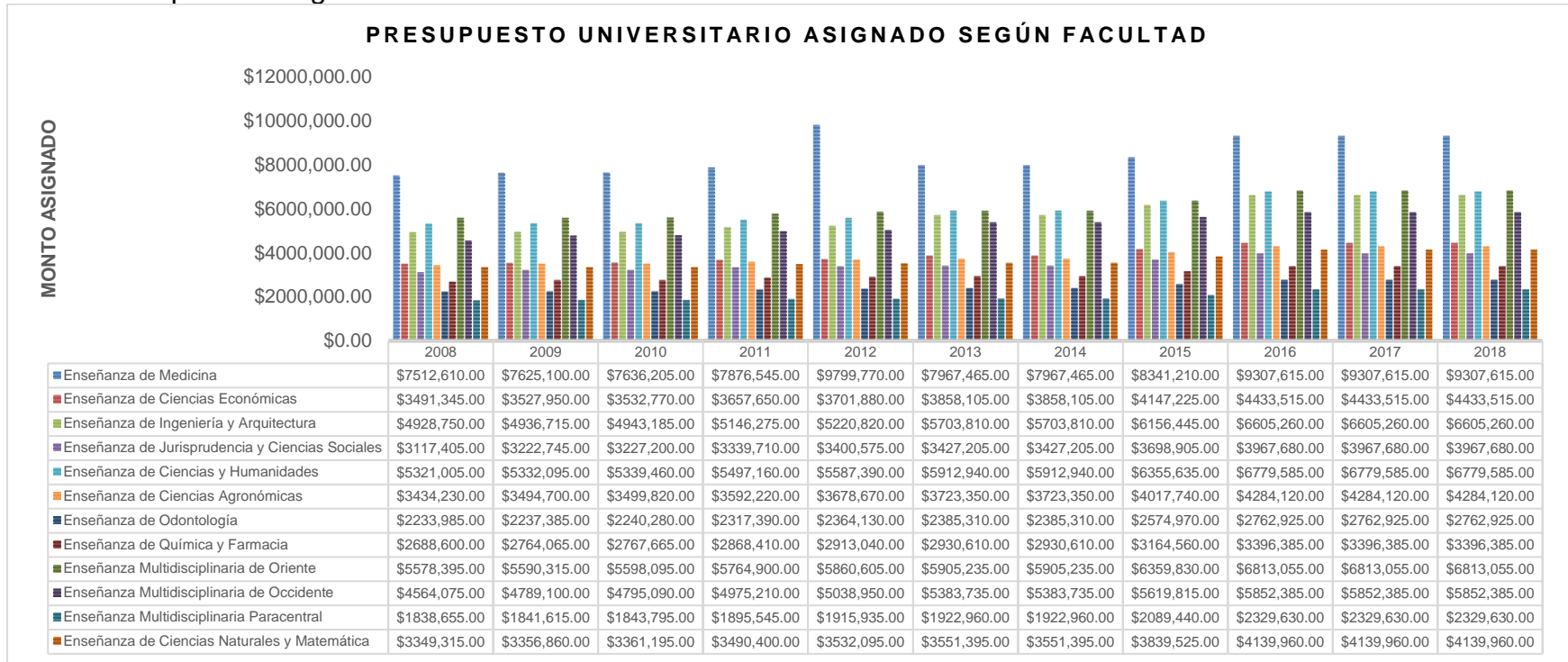


Ilustración 81. Presupuesto Asignado por Facultad – Elaboración propia.

¹⁴ Fuente: Unidad de Planificación FIA – UES.

Como se puede apreciar, la Facultad de Medicina la que recibe el mayor monto presupuestario, mientras que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura es la cuarta con más presupuesto, por debajo de las facultades Ciencias y Humanidades, y Multidisciplinaria Oriental. Siendo la facultad Multidisciplinaria Paracentral la que menor monto presupuestario recibe.

7.3. Estadísticas respecto al Personal de la FIA.

7.3.1. Planta Docente y Administrativa de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.¹⁵

Tabla 14. Cantidad De Personal Docente FIA.

	Cantidad de Personal docente por año			Promedio de personal	% Personal Utilizado
	2016	2017	2018		
Arquitectura	26	26	26	26	14%
CIAN	5	5	5	5	3%
Civil	32	31	31	31	16%
Eléctrica	14	14	14	14	7%
Industrial	24	23	22	23	12%
Mecánica	12	13	13	13	7%
Química	14	15	15	15	8%
Sistemas	29	33	33	32	17%
UCB	33	32	31	32	17%
Total	189	192	190	190	100%

Para la planta docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, se presenta cada una de las Escuelas y Unidades con la cantidad de personal contratado para el desarrollo del aprendizaje donde existe en promedio total de 190 docentes, siendo la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos y la Unidad de Ciencias Básicas las que cuentan con la mayor cantidad de personal docente (32), muy seguida de la Escuela de Ingeniería Civil (31). Mientras que la Escuela de Ingeniería Industrial cuenta con un promedio de 23 docentes.

Tabla 15. Cantidad De Personal Administrativo FIA.

	Cantidad de Personal administrativo por año			Promedio de personal
	2016	2017	2018	
FIA	95	99	99	98

La cantidad de personal administrativo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura que sirve de apoyo para las funciones de aprendizaje es de 99 administrativos en los últimos dos años, los cuales prestan labores y/o están en disposición para las diferentes escuelas y unidades de la facultad.

¹⁵ Fuente: Unidad de Planificación FIA-UES.

7.3.2. Personal Docente y Administrativo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura¹⁶

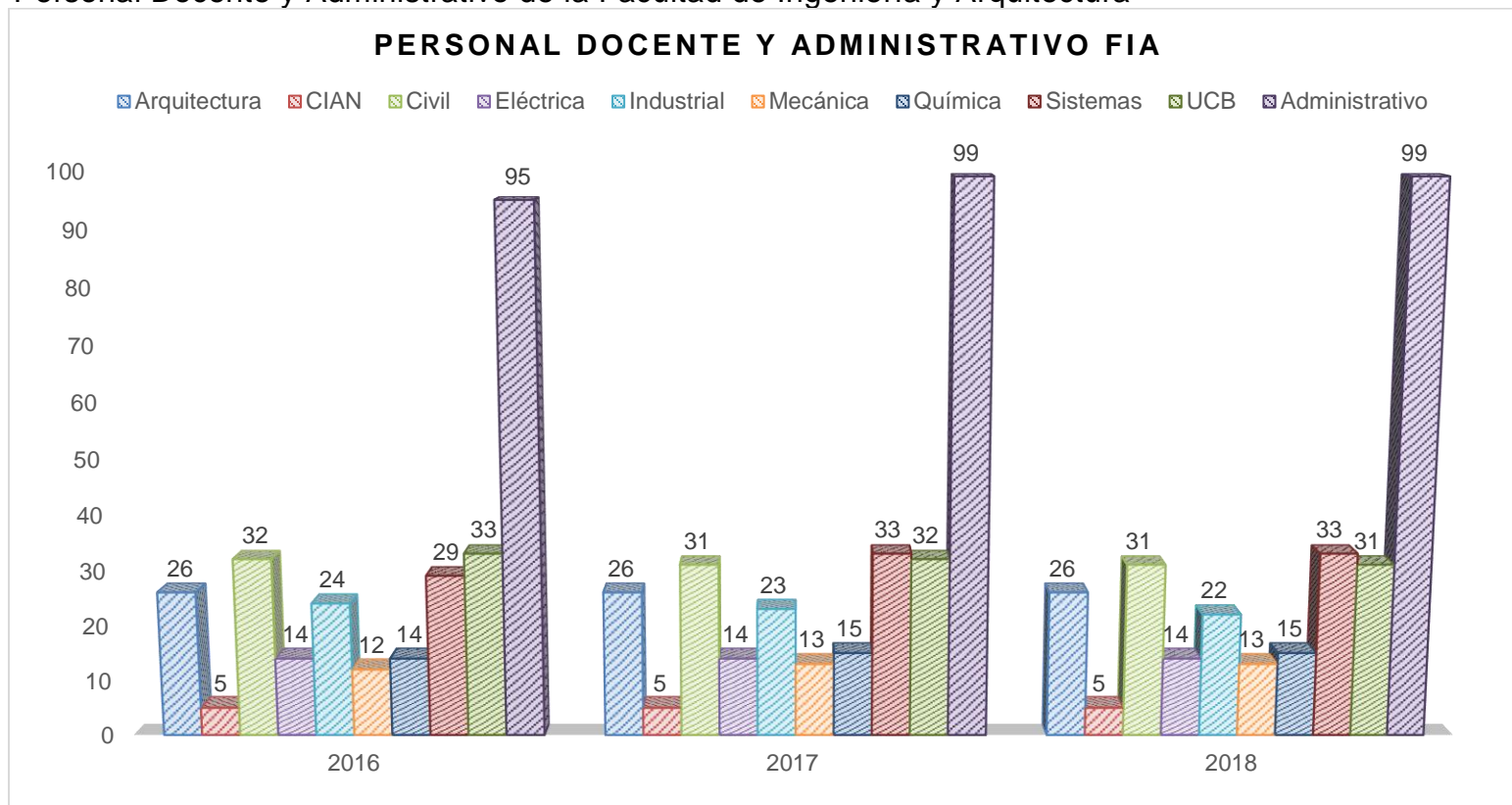


Ilustración 82. Personal docente y administrativo FIA – Elaboración propia.

¹⁶ Fuente: Unidad de Planificación FIA-UES.

7.3.3. Categoría del personal docente de otras escuelas o unidades según materias impartidas.¹⁷

Tabla 16. Categoría Escalonaria del personal de otras Escuelas o Unidades.

Personal docente promedio de otras escuelas.					
Asignaturas impartidas en ciclo I					
Escuela/ Unidad	Materia Impartida	Docentes	Tipo de Contrato	Categoría	Estudiantes promedio
Unidad de Ciencias Básicas	Matemática I	13	9 TC, 3 MT y 1 SP	9(PU-III) y 3(PU-II)	1994
	Matemática II	9	8 TC y 1 MT	7(PU-III), 1(PU-II) y 1(PU-I)	845
	Matemática III	5	TC	3(PU-III) y 2(PU-II)	487
	Matemática IV	5	TC	2(PU-III), 1(PU-II) y 1(PU-I)	500
	Física I	10	TC	9(PU-III) y 1(PU-I)	659
	Física II	5	TC	PU-III	433
	Física III	5	TC	3(PU-III), 1(PU-II) y 1(PU-I)	407
	Probabilidad y estadística	5	3 TC y 2 SP	2(PU-III) y 1(PU-II)	408
	Métodos experimentales	8	TC	6(PU-III) y 2(PU-I)	1472
EISI	Introducción a la Informática	9	TC	4(PU-III), 4(PU-II) y 1(PU-I)	1033
	Programación I	9	TC	4(PU-III), 4(PU-II) y 1(PU-I)	450
	Programación II	2	TC	PU-II	349
	Manejo de Software para microcomputadoras	4	TC	PU-II	426
EIC	Mecánica de los Sólidos I	3	TC	2(PU-III) y 1(PU-I)	251

¹⁷ Fuente: directores de las diferentes Escuelas de la FIA y la UCB.

	Mecánica de los Solidos II	3	TC	2(PU-III) y 1(PU-I)	286
	Mecánica de los Solidos III	3	TC	2(PU-III) y 1(PU-I)	155
	Comunicación Espacial Gráfica	3	TC	PU-III	747
	Impacto Ambiental (Electiva)	1	TC	PU-II	30
EIQA¹⁸	Química técnica	3	TC	PU-III	469
EIM	Mecánica de los Fluidos	3	TC	2(PU-III) y 1(PU-II)	119

7.3.4. Categoría del personal docente de la EII según materias impartidas.¹⁹

Tabla 17. Categoría Escalafonaria del personal docente de la EII.

Personal docente EII.						
		INSCRIPCIÓN				
		ciclo I	ciclo II	diferencia	eficiencia	
Inscripción NI		196	157	39	80,10%	
Inscripción AI		669	605	64	90,43%	
TOTAL INSCRIPCIÓN		865	762			
Asignaturas impartidas		20	24			
Asignaturas impartidas en ciclo I						
DEPARTAMENTO	Materia Impartida	Docentes	Tipo de Contrato	Categoría	Estudiantes	Aprobados
Depto. de Métodos y Procesos	Métodos de Optimización	2	TC	PU-I	119	51,3%
	Modelos de resolución de problemas	1	MT	PU-III	16	93,75%

¹⁸ En el caso de EIQA los tres docentes que se mencionan en el cuadro solo son coordinadores de cátedra, para impartir Química Técnica se contratan docentes de tipo SP con un monto total promedio de \$10000.00 USD.

¹⁹ Fuente: Memoria de Labores EII 2011.

	Investigación de Operaciones II	1	TC	PU-II	94	77,66%
	Ingeniería de Métodos	2	TC, TC	PU-II, PU-III	53	75,47%
	Métodos de Diseño	2	TC, TC	PU-II, PU-I	81	83,95%
Depto. de Planeamiento	Psicología Social	5	T.C	4(PU-III), PU-II	1289	57,40%
	Mercadeo	1	T.C	PU-II	45	91,11%
	Psicología del trabajo	1	T.P	PU-III	42	90,48%
	Planeación estratégica	1	T.C	PU-III	43	93,02%
	Legislación profesional	1	S.P		112	94,60%
	Formulación y administración de Proyectos	1	T.C	PU-III	30	83,30%
Depto. Financiero	Ingeniería Económica	5	T.C	2(PU-III), PU-I, PU-II	284	37,00%
	Fundamentos de Economía	5	T.C	PU-I, 2(PU-II), 2(PU-III)	355	64,80%
	Finanzas Industriales	1	S.P		50	100,00%
	Presupuestos de Producción	1	T.C	PU-III	52	98,08%
	Análisis Financiero	1	T.C	PU-II	44	38,60%
Depto. de Producción	Tecnología Industrial II	2	T.C	PU-I, PU-III	77	72,73%
	Higiene y Seguridad Industrial	1	T.C	PU-III	38	97,37%
	Técnicas de Gestión Industrial	1	S.P		48	91,67%
	Ingeniería de Plantas Industriales	1	T.C	PU-III	14	92,86%
Asignaturas impartidas en ciclo II						
DEPARTAMENTO	Materia Impartida	Docentes	Tipo de Contrato	Categoría	Estudiantes	Aprobados

Depto. de Métodos y Procesos	Investigación de Operaciones I	1	T.C	PU-II	106	55,70%
	Dibujo Técnico	5	T.C	2(PU-I),PU-II, PU-III	352	42,90%
	Organización y Métodos	1	M.T	PU-III	34	82,40%
	Medida del Trabajo	1	T.C	PU-III	36	94,40%
	Gerencia de Operaciones	1			15	100,00%
Depto. de Planeamiento	Legislación Profesional	1	SP		66	78,80%
	Administración de Proyectos	1	M.T	PU-III	70	88,60%
	Formulación y Evaluación de Proyectos	1	T.C	PU-III	63	
	Organización y Dirección Industrial	1	T.C	PU-II	50	100,00%
	Psicología del Trabajo	1	M.T	PU-III	23	69,60%
	Administración de personal y Remuneraciones	1	M.T	PU-III	8	87,50%
Depto. Financiero	Ingeniería Económica	3	T.C	2(PU-III), PU-II	255	45,10%
	Fundamentos de Economía	1	T.C	PU-II	118	33,10%
	Contabilidad y Costos	1	T.C	PU-III	44	93,20%
	Sistemas Contables	1	T.C	PU-III	93	65,60%
	Análisis Financiero	2	S.P, TC	PU-II	104	83,70%
	Historia social y económica de El salvador y C.A	5	TC	4(PU-III), PU-II	901	70,70%
Depto. de Producción	Tecnología Industrial I	1	T.C	PU-III	79	86,10%
	Tecnología Industrial III	2	T.C	PU-I	58	98,30%
	Control de la Calidad	2	C.T	PU-III	73	84,90%
	Distribución en Planta	1	T.C	PU-II	43	97,70%

7.4. Estadísticas respecto a los alumnos de la FIA.

7.4.1. Comportamiento de Inscripción de los alumnos de nuevo Ingreso FIA.²⁰

Tabla 18. Inscripción de Alumnos de Nuevo Ingreso FIA.

CARRERA	2012						2013						2014					
	Ciclo I			Ciclo II			Ciclo I			Ciclo II			Ciclo I			Ciclo II		
	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total
Arquitectura	93	66	159	63	58	121	88	71	159	63	60	123	101	56	157	81	50	131
Ingeniería Civil	125	41	166	81	33	114	151	46	197	108	37	145	106	41	147	86	33	119
Ingeniería Industrial	139	58	197	114	51	165	154	68	222	129	61	190	98	48	146	84	45	129
Ingeniería Mecánica	162	19	181	116	17	133	127	14	141	83	8	91	140	19	159	105	16	121
Ingeniería Eléctrica	115	13	128	89	10	99	134	5	139	89	5	94	107	15	122	75	12	87
Ingeniería Química	55	32	87	32	26	58	64	28	92	48	26	74	29	30	59	21	23	44
Ingeniería de alimentos	39	34	73	31	30	61	48	31	79	30	17	47	29	30	59	21	24	45
Ingeniería de Sistemas Informáticos	109	19	128	71	15	86	120	16	136	93	14	107	124	23	147	101	21	122
TOTAL	837	282	1119	597	240	837	886	279	1165	643	228	871	734	262	996	574	224	798

CARRERA	2015						2016						2017						Ingreso Promedio
	Ciclo I			Ciclo II			Ciclo I			Ciclo II			Ciclo I			Ciclo II			
	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	
Arquitectura	57	59	116	46	54	100	72	61	133	63	59	122	60	61	121	58	54	112	141
Ingeniería Civil	93	39	132	82	33	115	99	39	138	81	34	115	94	34	128	72	34	106	151
Ingeniería Industrial	84	43	127	71	37	108	92	46	138	79	43	122	123	59	182	107	51	158	169
Ingeniería Mecánica	108	18	126	78	16	94	103	10	113	79	9	88	104	21	125	70	18	88	141
Ingeniería Eléctrica	108	12	120	84	7	91	101	12	113	86	11	97	114	9	123	92	5	97	124
Ingeniería Química	35	25	60	28	22	50	43	22	65	35	19	54	31	27	58	25	23	48	70
Ingeniería de alimentos	45	17	62	27	16	43	38	28	66	26	21	47	52	29	81	33	22	55	70
Ingeniería de Sistemas Informáticos	123	18	141	98	15	113	126	24	150	110	21	131	174	39	213	116	32	148	153
TOTAL	653	231	884	514	200	714	674	242	916	559	217	776	752	279	1031	573	239	812	1019

Según los datos, la cantidad promedio de los alumnos de nuevo ingreso a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura es 1019 estudiantes, de los cuales el género masculino inscrito sobrepasa en cantidad al género femenino por casi el triple.

²⁰ Fuente: Unidad de Planificación FIA-UES.

Se puede apreciar así mismo que la Escuela de Ingeniería Industrial es la que en promedio recibe más estudiantes de nuevo ingreso (196).

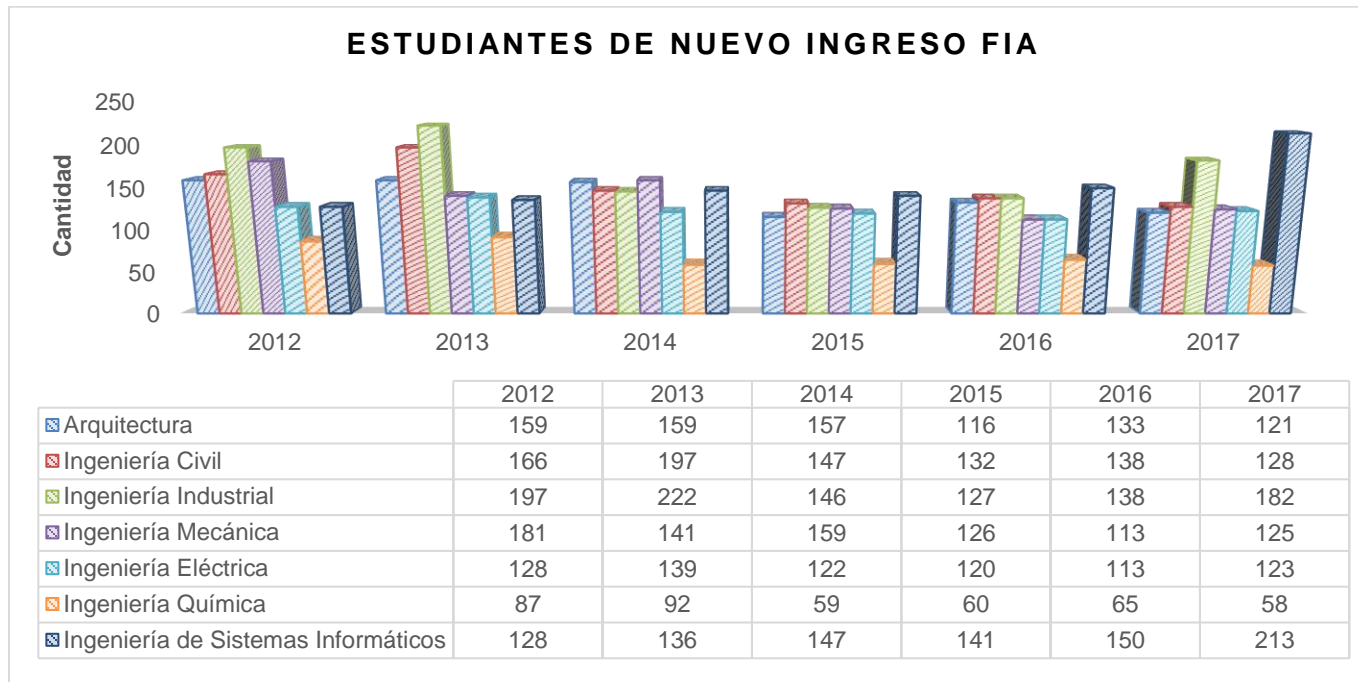


Ilustración 83. Estudiantes de Nuevo Ingreso FIA – Elaboración propia.

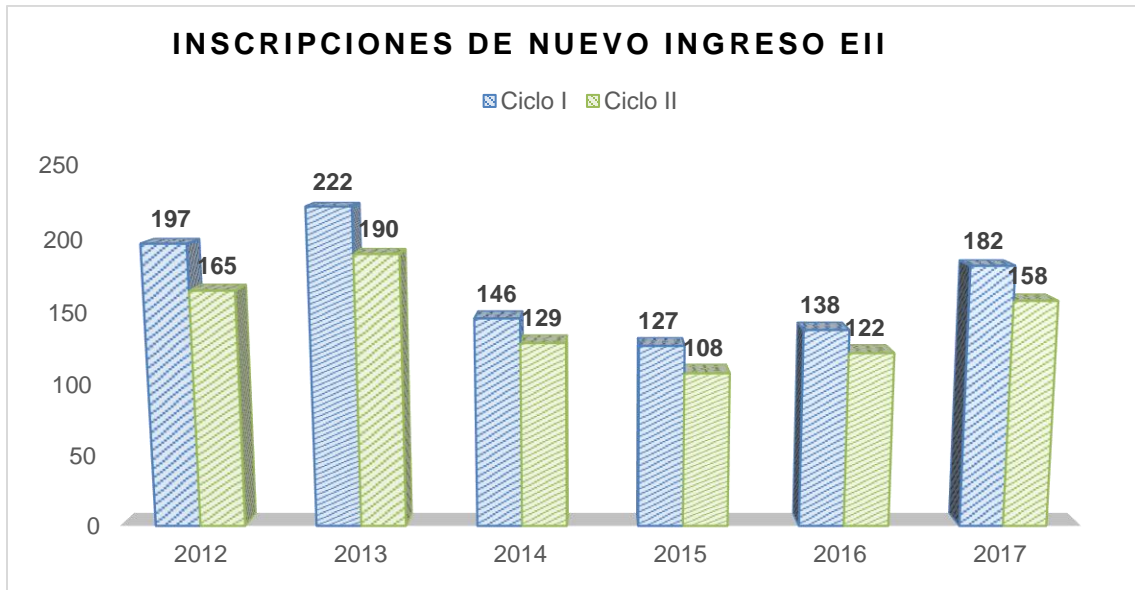


Ilustración 84. Inscripción de Nuevo Ingreso EII – Elaboración propia.

Se observa también que la cantidad de estudiantes de nuevo ingreso de la Escuela de Ingeniería Industrial, así como en todas las escuelas tienden a inscribir en menor cantidad para el ciclo par del mismo año de ingreso, en promedio un 14% menos.

7.4.2. Comparación de inscritos de nuevo ingreso, antiguo ingreso y población estudiantil general.²¹

Tabla 19. Comparación de inscritos de nuevo, antiguo ingreso y población estudiantil total.

COMPARACIÓN DE INSCRITOS DE NUEVO INGRESO, ANTIGUO INGRESO Y POBLACIÓN ESTUDIANTIL GENERAL																					
AÑO	2012			2013			2014			2015			2016			2017			N. Ingreso Promedio	A. Ingreso Promedio	Población E. Promedio
	NI	AI	PE	NI	AI	PE	NI	AI	PE	NI	AI	PE	NI	AI	PE	NI	AI	PE			
Arquitectura	159	691	939	159	764	1,000	157	768	1,020	116	757	940	133	709	896	121	702	896	141	732	949
Ingeniería Civil	166	468	646	197	475	704	147	524	712	132	493	697	138	503	702	128	501	712	151	494	696
Ingeniería Industrial	197	740	1,048	222	756	1,105	146	818	1,077	127	747	994	138	705	964	182	679	997	169	741	1031
Ingeniería Mecánica	181	285	455	141	329	483	159	340	514	126	343	499	113	321	478	125	327	516	141	324	491
Ingeniería Eléctrica	128	504	697	139	525	734	122	566	742	120	534	499	113	506	674	123	500	681	124	523	671
Ingeniería Química	87	211	326	92	244	360	59	292	378	60	306	393	65	323	412	58	337	403	70	286	379
Ingeniería de alimentos	73	124	165	79	130	181	59	137	190	62	137	198	66	132	209	81	124	241	70	131	197
Ingeniería de Sistemas Informáticos	128	1196	1,516	136	1155	1,433	147	1039	1,388	141	960	1,284	150	938	1,237	213	898	1,308	153	1031	1361
TOTAL	1119	4219	5792	1165	4378	6,000	996	4484	6021	884	4277	5504	916	4137	5572	1031	4068	5754	1019	4261	5774

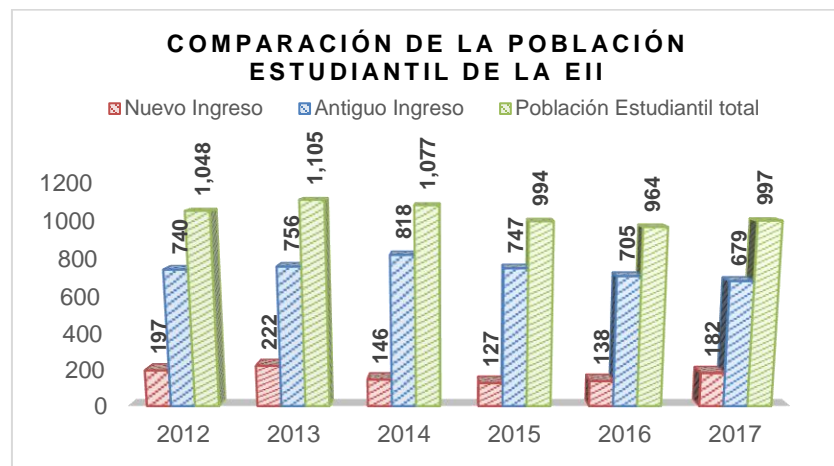


Ilustración 85. Comparación de población estudiantil – Elaboración propia.

Como se puede ver la inscripción de alumnos de nuevo ingreso de la Escuela de Ingeniería Industrial en promedio es de un 16% a comparación de la población estudiantil total, mientras que las inscripciones de antiguo ingreso son un 72%, pudiendo haber entonces un 12% de población estudiantil de la EII con poca actividad académica.

²¹ Fuente: Unidad de planificación FIA- UES.

7.4.3. Estudiantes Egresados y Graduados de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura.

Tabla 20. Estudiantes egresados por carrera.

ESTUDIANTES EGRESADOS POR CARRERA																									
CARRERA	2010			2011			2012			2013			2014			2015			2016			2017			Egresados promedio
	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	
Arquitectura	16	17	33	16	14	30	30	21	51	36	30	66	34	23	57	22	30	52	33	37	70	38	39	77	55
Ingeniería Civil	24	10	34	19	4	23	17	3	20	1	0	1	30	9	39	22	11	33	17	11	28	34	11	45	28
Ingeniería Industrial	22	14	36	39	24	63	25	17	42	2	0	2	38	23	61	36	22	58	31	28	59	36	23	59	48
Ingeniería Mecánica	14	0	14	5	1	6	13	1	14	7	8	15	5	7	12	27	3	30	14	0	14	23	0	23	16
Ingeniería Eléctrica	17	0	17	10	0	10	24	0	24	39	1	40	14	28	42	36	2	38	37	5	42	44	0	44	32
Ingeniería Química	8	7	15	7	12	19	5	2	7	9	5	14	7	12	19	14	11	25	15	13	28	16	15	31	20
Ingeniería de alimentos	1	5	6	3	1	4	2	4	6	1	2	3	3	4	7	5	7	12	4	8	12	3	4	7	7
Ingeniería de Sistemas Informáticos	55	21	76	40	20	60	46	16	62	51	24	75	52	12	64	54	16	70	64	17	81	63	15	78	71
TOTAL	157	74	231	139	76	215	162	64	226	146	70	216	183	118	301	216	102	318	215	119	334	257	107	364	276

22

Tabla 21. Estudiantes graduados por carrera.

ESTUDIANTE DE GRADUADOS POR CARRERA																									
CARRERA	2010			2011			2012			2013			2014			2015			2016			2017			Graduados promedio
	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	
Arquitectura	22	24	46	27	18	45	23	21	44	19	12	31	26	20	46	39	30	69	33	37	70	23	28	51	50
Ingeniería Civil	26	9	35	27	7	34	29	10	39	18	5	23	21	9	30	17	6	23	17	6	23	26	13	39	31
Ingeniería Industrial	31	14	45	25	15	40	19	21	40	33	25	58	29	18	47	38	27	65	31	26	57	43	20	63	52
Ingeniería Mecánica	10	0	10	13	2	15	11	0	11	7	0	7	10	3	13	18	1	19	6	0	6	13	2	15	12
Ingeniería Eléctrica	15	0	15	17	0	17	19	0	19	22	0	22	19	0	19	51	1	52	20	2	22	35	5	40	26
Ingeniería Química	9	8	17	6	5	11	7	5	12	7	13	20	6	1	7	11	4	15	14	13	27	14	10	24	17
Ingeniería de alimentos	0	1	1	1	0	1	1	8	9	1	3	4	1	2	3	2	1	3	4	8	12	2	7	9	5
Ingeniería de Sistemas Informáticos	48	26	74	79	40	119	59	21	80	41	25	66	48	15	63	42	24	66	61	17	78	64	20	84	79
TOTAL	161	82	243	195	87	282	168	86	254	148	83	231	160	68	228	218	94	312	186	109	295	220	105	325	271

En total de la Facultad de Ingeniería y arquitectura egresan 276 alumnos, de los cuales 48 son pertenecientes a la Escuela de Ingeniería Industrial, en comparación de los alumnos graduados que son 271 alumnos de la Facultad, donde 52 son de la EII, solo existen 3 escuelas que gradúan más estudiantes que los que egresan; Ingeniería Industrial, Ingeniería civil y sistemas informáticos. Actualmente la Escuela que más alumnos gradúa es Sistemas Informáticos, seguido de la escuela de Industrial.

²² Fuente: Unidad de Planificación FIA-UES

7.4.4. Comparación de ingreso y egreso de estudiantes de la EII.

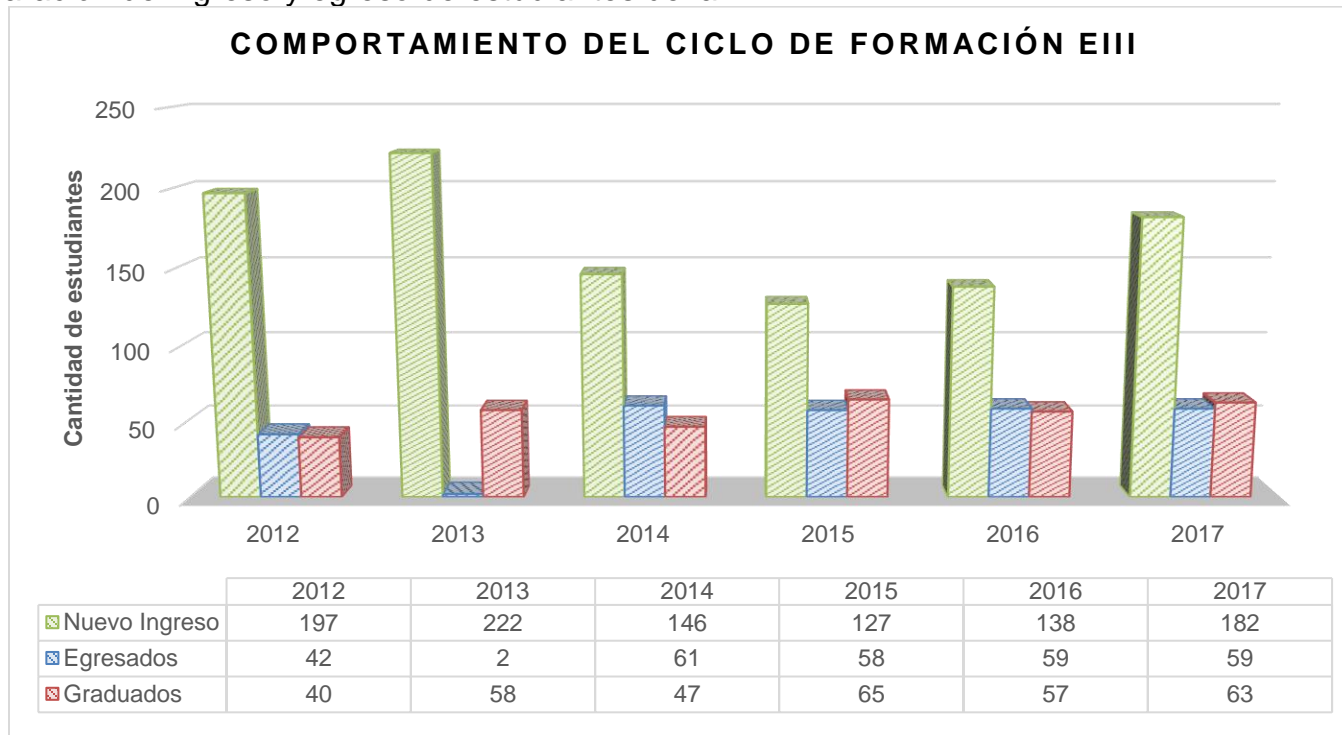


Ilustración 86. Comportamiento del ciclo de formación EII – Elaboración propia.

Como se puede ver en el gráfico comparativo, la cantidad de estudiantes que egresan o se gradúan, es mucho menor que la cantidad de alumnos que ingresan, siendo ésta 3 veces mayor. Seguramente se deba a que en el ciclo del proceso de aprendizaje los estudiantes existen deserciones, cambios de carrera, o inconvenientes que signifiquen retraso en el tiempo del ciclo.

7.4.5. Solicitudes de Traslado.²³

Tabla 22. Solicitudes de traslado FIA

ALUMNOS QUE SOLICITARON TRASLADO EN EL AÑO 2012																																			
CICLO I																																			
Facultad de Procedencia	Traslado Ordinario									TOTAL	Traslado Automático									TOTAL															
	I	I	I	I	I	I	I	I	I		I	I	I	I	I	I	I	I	I																
	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1																
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F															
FMOCC	2	1	1			1	4	5																											
FMO	1	1	5	2	5				2	1																									
FMP											5	2	7																						
TOTAL GENERO	3	2	6	2	5	0	1	0	4	5	2	1	0	0	5	2	38	0	0	3	0	3	1	13	2	6	2	1	0	0	0	0	0	31	
TOTAL	5		8		5		1		9		3		0		7		0		3		4		15		8		1		0		0		0		
CICLO II																																			
Facultad de Procedencia	Traslado Ordinario									TOTAL	Traslado Automático									TOTAL															
	I	I	I	I	I	I	I	I	I		I	I	I	I	I	I	I	I	I																
	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1																
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F															
FMOCC	1								1	1																									
FMO	2		1			1																													
FMP																																			
TOTAL GENERO	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	5	2	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
TOTAL	3		1		0		1		0		2		0		7		0		0		0		0		0		2		0		0		0		
TOTAL ANUAL	8		9		5		2		9		5		0		14		0		3		4		15		8		3		0		0		0		

²³ Fuente: Unidad de Planificación FIA – UES.

ALUMNOS QUE SOLICITARON TRASLADO EN EL AÑO 2013																																		
CICLO I																																		
Facultad de Procedencia	Traslado Ordinario									TOTAL	Traslado Automático									TOTAL														
	I	I	I	I	I	I	I	I	I		I	I	I	I	I	I	I	I	I															
	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1															
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F														
FMOCC	1			4	4	4	3	1		1	18			2	1	1		1				5												
FMO	1	2	1	1		1			4	2		2	2	16		5	2	3	1	5					16									
FMP			1									2		3											0									
TOTAL GENERO	2	2	2	1	4	0	5	0	4	3	5	2	0	0	5	2	37	0	0	5	2	5	2	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	21
TOTAL	4	3	4	5	7	7	0	7							0	7	7	6	1	0	0	0												
CICLO II																																		
Facultad de Procedencia	Traslado Ordinario									TOTAL	Traslado Automático									TOTAL														
	I	I	I	I	I	I	I	I	I		I	I	I	I	I	I	I	I	I															
	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1															
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F														
FMOCC											0											0												
FMO											0											0												
FMP											0											0												
TOTAL GENERO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0												
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
TOTAL ANUAL	4	3	4	5	7	7	0	7							0	7	7	6	1	0	0	0												

ALUMNOS QUE SOLICITARON TRASLADO EN EL AÑO 2014																				
CICLO I																				
		Traslado Ordinario									Traslado Automático									
Facultad de Procedencia	I	I	I	I	I	I	I	I	T O T A L	I	I	I	I	I	I	I	I	T O T A L		
	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1			
	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0			
	5	5	5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5			
	0	0	0	0	0	0	1	1		0	0	0	0	0	0	1	1			
	1	2	3	4	6	7	1	5		1	2	3	4	6	7	1	5			
	M	F	M	F	M	F	M	F		M	F	M	F	M	F	M	F			
FMOCC						5	4		2	11					5	2	1			8
FMO	6	1		1			1	3	2	1	15				10					10
FMP										2	1	3								0
TOTAL GENERO	6	1	0	1	0	0	0	6	4	3	2	0	0	5	1	0	0	0	18	
TOTAL	7	1	0	0	10	5	0	6		0	0	0	15	3	0	0	0	0		
CICLO II																				
		Traslado Ordinario									Traslado Automático									
Facultad de Procedencia	I	I	I	I	I	I	I	I	T O T A L	I	I	I	I	I	I	I	I	T O T A L		
	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1			
	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0			
	5	5	5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5			
	0	0	0	0	0	0	1	1		0	0	0	0	0	0	1	1			
	1	2	3	4	6	7	1	5		1	2	3	4	6	7	1	5			
	M	F	M	F	M	F	M	F		M	F	M	F	M	F	M	F			
FMOCC				1	1				2	4									0	
FMO		3	1				1			5									0	
FMP									5	5									0	
TOTAL GENERO	0	0	3	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	7	0	0	0	0	0	
TOTAL	0	4	1	1	0	1	0	7		0	0	0	0	0	0	0	0	0		
TOTAL ANUAL	7	5	1	1	10	6	0	13		0	0	0	15	3	0	0	0	0		

ALUMNOS QUE SOLICITARON TRASLADO EN EL AÑO 2015																																		
CICLO I																																		
Facultad de Procedencia	Traslado Ordinario									TOTAL	Traslado Automático									TOTAL														
	I	I	I	I	I	I	I	I	I		I	I	I	I	I	I	I	I	I															
	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1															
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F														
FMOCC	1		2			2		5		1			2	13				4		1	2	1					8							
FMO		1	13	3		4				1			4	26				1	3								4							
FMP													2	2	4												0							
TOTAL GENERO	1	1	15	3	0	0	6	0	5	0	1	1	0	0	8	2	43	0	0	0	0	5	0	3	1	2	1	0	0	0	0	0	0	12
TOTAL	2		18		0	6		5		2		0	10		0	0		5	4		3		0	0		0								
CICLO II																																		
Facultad de Procedencia	Traslado Ordinario									TOTAL	Traslado Automático									TOTAL														
	I	I	I	I	I	I	I	I	I		I	I	I	I	I	I	I	I	I															
	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1															
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F														
FMOCC		1		1		1							2	5																		0		
FMO			3							1				4																		0		
FMP													1	1																		0		
TOTAL GENERO	0	1	3	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1		4		0	1		0		1		0	3		0	0		0	0		0	0		0	0		0							
TOTAL ANUAL	3		22		0	7		5		3		0	13		0	0		5	4		3		0	0		0								

ALUMNOS QUE SOLICITARON TRASLADO EN EL AÑO 2016																																			
CICLO I																																			
Facultad de Procedencia	Traslado Ordinario									TOTAL	Traslado Automático									TOTAL															
	I	I	I	I	I	I	I	I	I		I	I	I	I	I	I	I	I	I																
	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1																
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F															
FMOCC	1		2			2		5		1			2	13				4		1	2	1					8								
FMO		1	13	3		4				1		4	26				1	3									4								
FMP											2	2	4														0								
TOTAL GENERO	1	1	15	3	0	0	6	0	5	0	1	1	0	0	8	2	43	0	0	0	0	5	0	3	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	12
TOTAL	2		18		0		6		5		2		0		10		0		0		5		4		3		0		0		0				
CICLO II																																			
Facultad de Procedencia	Traslado Ordinario									TOTAL	Traslado Automático									TOTAL															
	I	I	I	I	I	I	I	I	I		I	I	I	I	I	I	I	I	I																
	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1																
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F															
FMOCC	1												1	2																				0	
FMO			1										1	1			1																		1
FMP											2	1	3																						0
TOTAL GENERO	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL	1		1		0		0		0		0		4		0		0		1		0		0		0		0		0		0				
TOTAL ANUAL	3		19		0		6		5		2		0		14		0		1		5		4		3		0		0		0				

ALUMNOS QUE SOLICITARON TRASLADO EN EL AÑO 2017																				
CICLO I																				
Facultad de Procedencia	Traslado Ordinario									TOTAL	Traslado Automático									TOTAL
	I	I	I	I	I	I	I	I	I		I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1					
1	2	3	4	6	7	1	5	1	2	3	4	6	7	1	5					
M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
FMOCC	2	1	1			1	4	5												
FMO	1	1	5	2	5				2	1							1			
FMP																				
TOTAL GENERO	3	2	6	2	5	0	1	0	4	5	2	1	0	0	5	2	3	0	0	
TOTAL	5	8	5	1	9	3	0	7												
	0	3	4	15	8	1	0	0												
CICLO II																				
Facultad de Procedencia	Traslado Ordinario									TOTAL	Traslado Automático									TOTAL
	I	I	I	I	I	I	I	I	I		I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1				
1	2	3	4	6	7	1	5	1	2	3	4	6	7	1	5					
M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
FMOCC																				
FMO																				
FMP																				
TOTAL GENERO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	4												
	0	0	0	0	0	0	0	4												
TOTAL ANUAL	5	8	5	1	9	3	0	11												
	0	3	4	15	8	1	0	0												

7.4.6. Alumnos que se trasladaron a la Escuela de Ingeniería Industrial.²⁴

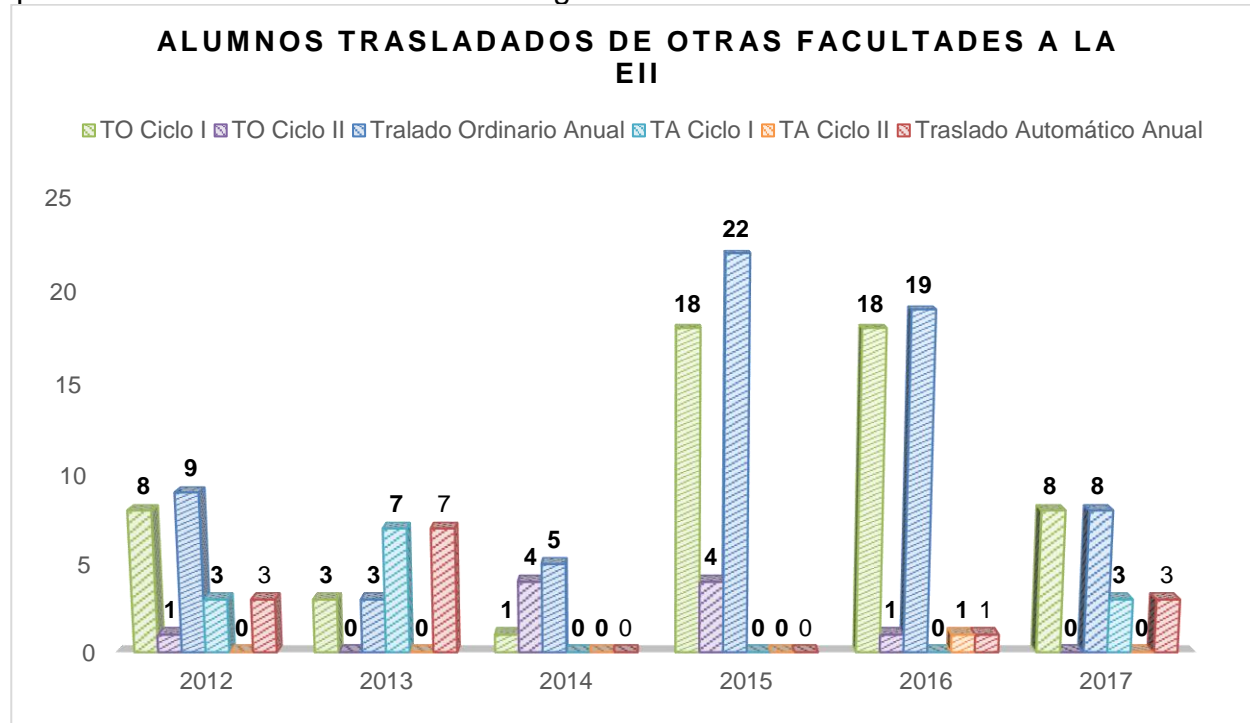


Ilustración 87. Alumnos trasladados de otras facultades a la EII – Elaboración propia.

El traslado ordinario presenta un trámite realizado para alumnos procedentes de las facultades multidisciplinarias que quieren continuar sus estudios en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura antes que las materias ofertadas en sus facultades culminen; Este tipo de traslado representa una mayor cantidad que el traslado automático (no se ofrecen más materias de la carrera en dicha facultad), al ser en promedio anual los traslados ordinarios 11, mientras que los traslados automáticos son 3. Lo que significa que los alumnos de traslado ordinario se vuelven parte del costo de la FIA antes del tiempo previsto.

²⁴ Fuente: Unidad de Planificación FIA – UES.

7.4.7. Alumnos que realizaron cambio de carrera.²⁵

Tabla 23. Alumnos que realizaron cambio de carrera en la FIA.

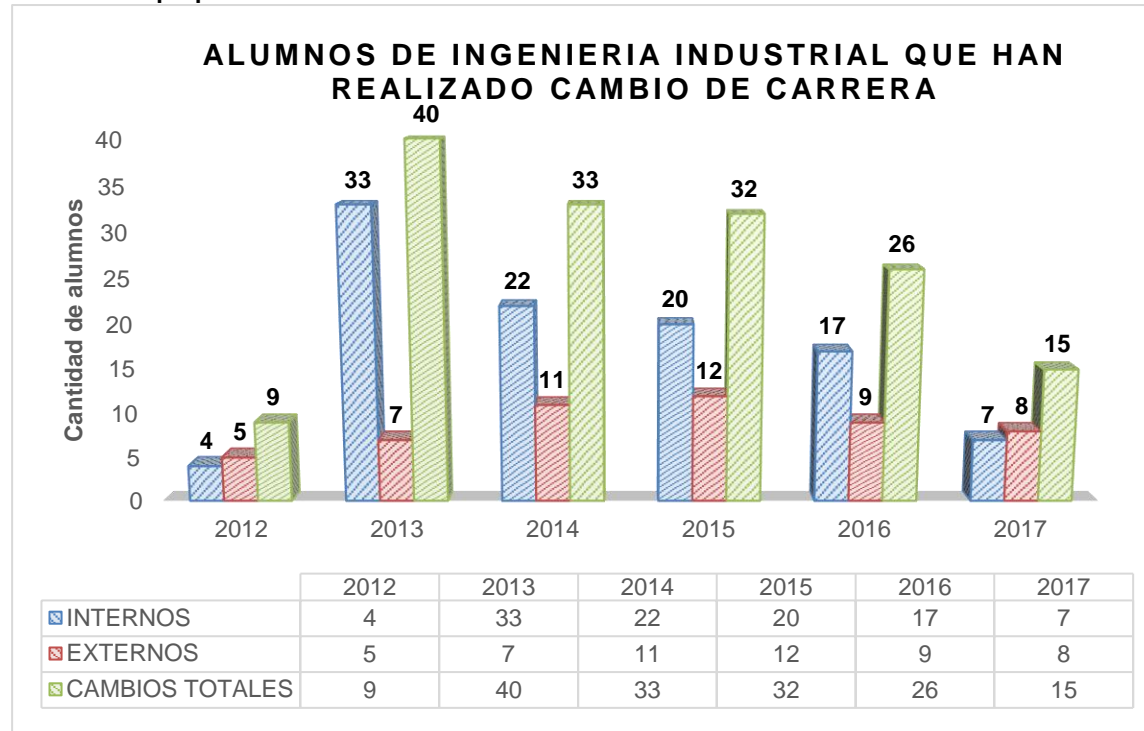
ALUMNOS QUE HAN REALIZADO CAMBIO DE CARRERA AÑO 2012							ALUMNOS QUE HAN REALIZADO CAMBIO DE CARRERA AÑO 2013							ALUMNOS QUE HAN REALIZADO CAMBIO DE CARRERA AÑO 2014						
CICLO I							CICLO I							CICLO I						
CARRERA	INTERNOS			EXTERNOS			CARRERA	INTERNOS			EXTERNOS			CARRERA	INTERNOS			EXTERNOS		
	M	F	TOTAL	M	F	TOTAL		M	F	TOTAL	M	F	TOTAL		M	F	TOTAL	M	F	TOTAL
INGENIERÍA CIVIL			0			0	INGENIERÍA CIVIL	6	4	10	1	1	2	INGENIERÍA CIVIL	3		3			0
INGENIERÍA INDUSTRIAL			0	2	3	5	INGENIERÍA INDUSTRIAL	17	12	29	4	2	6	INGENIERÍA INDUSTRIAL	12	6	18	4	6	10
INGENIERÍA MECÁNICA			0	8	3	11	INGENIERÍA MECÁNICA	6		6	2		2	INGENIERÍA MECÁNICA	1		1	2	1	3
INGENIERÍA ELÉCTRICA	5		5	5		5	INGENIERÍA ELÉCTRICA	9		9	3		3	INGENIERÍA ELÉCTRICA	11	1	12	2		2
INGENIERÍA QUÍMICA	14	1	15	4		4	INGENIERÍA QUÍMICA	4		4	2		2	INGENIERÍA QUÍMICA	4	5	9		3	3
ARQUITECTURA	9	8	17	1	2	3	ARQUITECTURA	8	3	11	6	4	10	ARQUITECTURA	6	2	8	7	10	17
INGENIERÍA DE ALIMENTOS	1	1	2	1	1	2	INGENIERÍA DE ALIMENTOS	1		1	1		1	INGENIERÍA DE ALIMENTOS	1		1	1	2	3
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMATICOS			0			0	INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMATICOS	87	24	111	8	1	9	INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMATICOS	29	3	32	7	3	10
TOTAL DE CICLO I	29	10	39	21	9	30	TOTAL DE CICLO I	138	43	181	27	8	35	TOTAL DE CICLO I	67	17	84	23	25	48
CICLO II							CICLO II							CICLO II						
CARRERA	INTERNOS			EXTERNOS			CARRERA	INTERNOS			EXTERNOS			CARRERA	INTERNOS			EXTERNOS		
	M	F	TOTAL	M	F	TOTAL		M	F	TOTAL	M	F	TOTAL		M	F	TOTAL	M	F	TOTAL
INGENIERÍA CIVIL	1	2	3			0	INGENIERÍA CIVIL	3		3			0	INGENIERÍA CIVIL	1	1	2			0
INGENIERÍA INDUSTRIAL	3	1	4			0	INGENIERÍA INDUSTRIAL	4		4		1	1	INGENIERÍA INDUSTRIAL	2	2	4	1		1
INGENIERÍA MECÁNICA	4		4			0	INGENIERÍA MECÁNICA	2		2	1		1	INGENIERÍA MECÁNICA	1		1			0
INGENIERÍA ELÉCTRICA	3		3			0	INGENIERÍA ELÉCTRICA			0			0	INGENIERÍA ELÉCTRICA	5		5			0
INGENIERÍA QUÍMICA	1		1			0	INGENIERÍA QUÍMICA	1		1			0	INGENIERÍA QUÍMICA	1	1	2	1		1
ARQUITECTURA		1	1	1		1	ARQUITECTURA			0			0	ARQUITECTURA	5	2	7			0
INGENIERÍA DE ALIMENTOS	1		1			0	INGENIERÍA DE ALIMENTOS			0			0	INGENIERÍA DE ALIMENTOS			0			0
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMATICOS	3	1	4			0	INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMATICOS	7	1	8	1	2	3	INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMATICOS	5		5	2		2
TOTAL DE CICLO II	16	5	21	1	0	1	TOTAL DE CICLO II	17	1	18	2	3	5	TOTAL DE CICLO II	20	6	26	4	0	4
TOTAL ANUAL	45	15	60	22	9	31	TOTAL ANUAL	155	44	199	29	11	40	TOTAL ANUAL	87	23	110	27	25	52

²⁵ Fuente: Unidad de Planificación FIA-UES.

ALUMNOS QUE HAN REALIZADO CAMBIO DE CARRERA AÑO 2015							ALUMNOS QUE HAN REALIZADO CAMBIO DE CARRERA AÑO 2016							ALUMNOS QUE HAN REALIZADO CAMBIO DE CARRERA AÑO 2017						
CICLO I							CICLO I							CICLO I						
CARRERA	INTERNOS			EXTERNOS			CARRERA	INTERNOS			EXTERNOS			CARRERA	INTERNOS			EXTERNOS		
	M	F	TOTAL	M	F	TOTAL		M	F	TOTAL	M	F	TOTAL		M	F	TOTAL	M	F	TOTAL
INGENIERÍA CIVIL	12	7	19	3	3	6	INGENIERÍA CIVIL	7	2	9			0	INGENIERÍA CIVIL	11	4	15			0
INGENIERÍA INDUSTRIAL	15	2	17	9	3	12	INGENIERÍA INDUSTRIAL	8	3	11	3	6	9	INGENIERÍA INDUSTRIAL	3	2	5	6	2	8
INGENIERÍA MECÁNICA	13	5	18			0	INGENIERÍA MECÁNICA	18	5	23	1		1	INGENIERÍA MECÁNICA	17	1	18	2	1	3
INGENIERÍA ELÉCTRICA	9	4	13	6		6	INGENIERÍA ELÉCTRICA	11	1	12	2		2	INGENIERÍA ELÉCTRICA	2	2	4	1	1	2
INGENIERÍA QUÍMICA	3	2	5	3	2	5	INGENIERÍA QUÍMICA	2	1	3	5		5	INGENIERÍA QUÍMICA	5		5	3	2	5
ARQUITECTURA	4		4	7	5	12	ARQUITECTURA	4		4	2	1	3	ARQUITECTURA	6		6	1		1
INGENIERÍA DE ALIMENTOS	9	5	14	1	2	3	INGENIERÍA DE ALIMENTOS	8	4	12			0	INGENIERÍA DE ALIMENTOS	7	3	10			0
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMATICOS	5		5	11	3	14	INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMATICOS	4	1	5	11	3	14	INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMATICOS	5	2	7	11	1	12
TOTAL DE CICLO I	70	25	95	40	18	58	TOTAL DE CICLO I	62	17	79	24	10	34	TOTAL DE CICLO I	56	14	70	24	7	31
CICLO II							CICLO II							CICLO II						
CARRERA	INTERNOS			EXTERNOS			CARRERA	INTERNOS			EXTERNOS			CARRERA	INTERNOS			EXTERNOS		
	M	F	TOTAL	M	F	TOTAL		M	F	TOTAL	M	F	TOTAL		M	F	TOTAL	M	F	TOTAL
INGENIERÍA CIVIL	3	3	6			0	INGENIERÍA CIVIL	3		3			0	INGENIERÍA CIVIL	4	4	8			0
INGENIERÍA INDUSTRIAL	2	1	3			0	INGENIERÍA INDUSTRIAL	3	3	6			0	INGENIERÍA INDUSTRIAL	2		2			0
INGENIERÍA MECÁNICA		2	2			0	INGENIERÍA MECÁNICA	4	2	6	1		1	INGENIERÍA MECÁNICA	1		1			0
INGENIERÍA ELÉCTRICA			0			0	INGENIERÍA ELÉCTRICA			0			0	INGENIERÍA ELÉCTRICA	6	1	7			0
INGENIERÍA QUÍMICA			0		1	1	INGENIERÍA QUÍMICA	2	1	3	1	1	2	INGENIERÍA QUÍMICA			0			0
ARQUITECTURA			0			0	ARQUITECTURA	1		1		1	1	ARQUITECTURA	1		1			0
INGENIERÍA DE ALIMENTOS	1		1			0	INGENIERÍA DE ALIMENTOS	1		1			0	INGENIERÍA DE ALIMENTOS		2	2			0
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMATICOS	2		2	1		1	INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMATICOS	1	2	3	1		1	INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMATICOS	3	1	4	2		2
TOTAL DE CICLO II	8	6	14	1	1	2	TOTAL DE CICLO II	15	8	23	3	2	5	TOTAL DE CICLO II	17	8	25	2	0	2
TOTAL ANUAL	78	31	109	41	19	60	TOTAL ANUAL	77	25	102	27	12	39	TOTAL ANUAL	73	22	95	26	7	33

7.4.8. Alumnos que han realizado cambio de carrera relacionados con Ingeniería Industrial.²⁶

Ilustración 88. Alumnos de Ingeniería Industrial que han realizado cambio de carrera – Elaboración propia.



La grafica demuestra los cambios de carrera relacionados con los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Industrial, la cantidad que se denota como “Internos” se refiere a alumnos que realizan el cambio de carrera dentro de la facultad, mientras los “externos” son los alumnos que realizan cambios de carrera entre facultades.

Se puede apreciar que en el año 2013 hubo una buena cantidad de alumnos que realizaron cambio de carrera dentro de la Facultad relacionados con ingeniería industrial, mientras que los cambios de carreras a otras facultades fueron menores, este comportamiento se mantiene durante los próximos 3 años, pero cambia en el año 2017 donde los cambios dentro de la facultad es una cantidad baja y menor que los cambios de carreras a otras facultades.

²⁶ Unidad de Planificación FIA – UES.

7.4.9. Alumnos Inscritos en la Escuela de Ingeniería Industrial.²⁷

Tabla 24. Alumnos inscritos por asignatura y año de la EII.

Alumnos inscritos por asignatura y matricula															
2013															
Cód.	Asignatura	Inscritos	Aprobados		Reprobados		Retirados		Deserción		Primera		Repetidores		Prom.
			No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	
Unidad de Ciencias Básicas - Ciclo I															
FIR215	Física II	653	409	62,6 %	193	29,6 %	49	7,5%	2	0,3%	433	66,3 %	180	27,6 %	5,8
MAT115	Matemática I	2119	516	24,4 %	1308	61,7 %	228	10,8 %	66	3,1%	1226	57,9 %	1041	49,1 %	3,4
MAT315	Matemática III	629	415	66,0 %	147	23,4 %	58	9,2%	9	1,4%	381	60,6 %	126	20,0 %	6,04
MTE115	Métodos experimentales	1697	833	49,1 %	683	40,2 %	135	8,0%	45	2,7%	1232	72,6 %	450	26,5 %	5,36
PYE115	Probabilidad y estadística	450	248	55,1 %	162	36,0 %	30	6,7%	10	2,2%	344	76,4 %	78	17,3 %	5,53
Unidad de Ciencias Básicas - Ciclo P															
FIR115	Física I	814	279	34,3 %	488	60,0 %	35	4,3%	9	1,1%	463	56,9 %	351	43,1 %	4,84
FIR315	Física III	650	221	34,0 %	386	59,4 %	37	5,7%	6	0,9%	346	53,2 %	304	46,8 %	4,64
MAT215	Matemática II	943	429	45,5 %	446	47,3 %	42	4,5%	23	2,4%	526	55,8 %	417	44,2 %	5,02
MAT415	Matemática IV	625	347	55,5 %	248	39,7 %	24	3,8%	6	1,0%	425	68,0 %	200	32,0 %	5,48
PYE115	Probabilidad y estadística	182	85	46,7 %	73	40,1 %	17	9,3%	5	2,7%	45	24,7 %	137	75,3 %	5,15

²⁷ Fuente: Unidad de Planificación FIA – UES.

Escuela de Ingeniería Industrial - Ciclo I															
FAP115	Formulación y Administración de Proyectos	63	52	82,5 %	7	11,1 %	3	4,8%	1	1,6%	59	93,7 %	4	6,3%	6,32
FDE115	Fundamentos de Economía														
FII115	Finanzas Industriales	68	67	98,5 %	1	1,5%	0	0,0%	0	0,0%	68	100,0 %	0	0,0%	7,41
HGI115	Higiene y Seguridad Industrial	51	48	94,1 %	2	3,9%	1	2,0%	0	0,0%	48	94,1 %	3	5,9%	6,91
IEC115	Ingeniería Económica	304	144	47,4 %	119	39,1 %	34	11,2 %	7	2,3%	161	53,0 %	143	47,0 %	5,15
IMT115	Ingeniería de Métodos	44	44	100,0 %	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	42	95,5 %	2	4,5%	7,05
IOP215	Investigación de operaciones II	75	47	62,7 %	21	28,0 %	7	9,3%	0	0,0%	51	68,0 %	24	32,0 %	5,9
IPT115	Ingeniería de Plantas Industriales	11	11	100,0 %	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	10	90,9 %	1	9,1%	7,16
MER115	Mercadeo	68	62	91,2 %	6	8,8%	0	0,0%	0	0,0%	66	97,1 %	2	2,9%	6,62
MOP115	Métodos de Optimización	110	57	51,8 %	37	33,6 %	14	12,7 %	2	1,8%	85	77,3 %	25	22,7 %	5,53
MRP115	Modelos de Resolución de Problemas de Ingeniería	26	26	100,0 %	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	26	100,0 %	0	0,0%	7,19
PLA115	Planeación Estratégica	34	31	91,2 %	1	2,9%	2	5,9%	0	0,0%	33	97,1 %	1	2,9%	7,01
PRP115	Presupuestos de Producción	47	42	89,4 %	4	8,5%	1	2,1%	0	0,0%	47	100,0 %	0	0,0%	6,99

PRT115	Programa Especial de Refuerzo Académico	19	0	0,0%	0	0,0%	1	5,3%	0	0,0%	19	100,0%	0	0,0%	0
PRT215	Programa Especial de Refuerzo Académico	1	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	100,0%	0	0,0%	0
PSI115	Psicología social	1352	701	51,8%	514	38,0%	86	6,4%	50	3,7%	1065	78,8%	287	21,2%	5,31
PTR115	Psicología del Trabajo	77	75	97,4%	0	0,0%	2	2,6%	0	0,0%	65	84,4%	12	15,6%	7,55
TBI115	Trabajo de Graduación de Ingeniería Industrial	46	0	0,0%	0	0,0%	2	4,3%	0	0,0%	41	89,1%	5	10,9%	0
TGI115	Técnicas de Gestión Industrial	64	56	87,5%	8	12,5%	0	0,0%	0	0,0%	61	95,3%	3	4,7%	6,38
TIR215	Tecnología Industrial II	109	73	67,0%	30	27,5%	6	5,5%	0	0,0%	76	69,7%	33	30,3%	6,01
Escuela de Ingeniería Industrial - Ciclo P															
ADP115	Administración de Proyectos	65	56	86,2%	8	12,3%	0	0,0%	1	1,5%	56	86,2%	9	13,8%	6,46
ADY115	Administración de Personal y Remuneraciones	21	19	90,5%	0	0,0%	2	9,5%	0	0,0%	21	100,0%	0	0,0%	7,88
AMI115	Administración de Mantenimiento Industrial	14	14	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	14	100,0%	0	0,0%	7

ANF115	Análisis Financiero	106	82	77,4 %	14	13,2 %	7	6,6%	3	2,8%	65	61,3 %	41	38,7 %	6,54
CDC115	Control de Calidad	48	47	97,9 %	1	2,1%	0	0,0%	0	0,0%	47	97,9 %	1	2,1%	7,01
CIC115	Contabilidad y Costos	51	47	92,2 %	3	5,9%	0	0,0%	1	2,0%	46	90,2 %	5	9,8%	6,57
DIP115	Distribución en Planta	59	53	89,8 %	5	8,5%	0	0,0%	1	1,7%	44	74,6 %	15	25,4 %	6,36
DIT115	Dibujo técnico	399	198	49,6 %	160	40,1 %	12	3,0%	27	6,8%	274	68,7 %	152	38,1 %	4,75
FDE115	Fundamentos de Economía	100	68	68,0 %	12	12,0 %	12	12,0 %	7	7,0%	49	49,0 %	51	51,0 %	6,03
FEP115	Formulación y Evaluación de Proyectos	68	62	91,2 %	6	8,8%	0	0,0%	0	0,0%	56	82,4 %	12	17,6 %	6,56
GCS115	Gestión de la Cadena de suministros	15	15	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	15	100,0%	0	0,0%	7,35
HSE115	Historia Social y Económica de El Salvador y Centroamérica	802	586	73,1 %	179	22,3 %	22	2,7%	14	1,7%	679	84,7 %	123	15,3 %	6,18
IEC115	Ingeniería Económica	272	150	55,1 %	95	34,9 %	21	7,7%	6	2,2%	161	59,2 %	111	40,8 %	5,44
IOP115	Investigación de operaciones I	168	122	72,6 %	34	20,2 %	12	7,1%	0	0,0%	121	72,0 %	47	28,0 %	6,55
LRP115	Legislación profesional	105	95	90,5 %	1	1,0%	6	5,7%	3	2,9%	103	98,1 %	2	1,9%	7,32
MEP115	Métodos Probabilísticos	159	108	67,9 %	32	20,1 %	13	8,2%	6	3,8%	101	63,5 %	58	36,5 %	6,33
MMT115	Medida del Trabajo	26	22	84,6 %	1	3,8%	3	0,0%	0	0,0%	26	100,0%	0	0,0%	6,93

ODI115	Organización y Dirección Industrial	56	56	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	56	100,0%	0	0,0%	9,95
OYM115	Organización y Métodos	50	47	94,0%	3	6,0%	0	0,0%	0	0,0%	50	100,0%	0	0,0%	6,6
SIC115	Sistemas Contables	95	79	83,2%	14	14,7%	2	2,1%	0	0,0%	87	91,6%	8	8,4%	6,34
SPP115	Simulación de Procesos Productivos	12	11	91,7%	1	8,3%	0	0,0%	0	0,0%	12	100,0%	0	0,0%	7,76
TBI115	Trabajo de Graduación de Ingeniería Industrial	2	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	100,0%	0	0,0%	0
TIR115	Tecnología Industrial I	105	92	87,6%	12	11,4%	0	0,0%	0	0,0%	96	91,4%	9	8,6%	6,53
TIR315	Tecnología Industrial III	51	50	98,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	2,0%	48	94,1%	3	5,9%	6,62
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Civil - Ciclo I															
MSO115	Mecánica de los sólidos I	302	180	59,6%	101	33,4%	16	5,3%	5	1,7%	187	61,9%	115	38,1%	5,7
CGR115	Comunicación Espacial Grafica I	883	485	54,9%	221	25,0%	132	14,9%	45	5,1%	835	94,6%	48	5,4%	5,66
MSO315	Mecánica de los sólidos III	148	89	60,1%	45	30,4%	14	9,5%	0	0,0%	90	60,8%	58	39,2%	5,56
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Civil - Ciclo P															
CGR115	Comunicación Espacial Grafica I	202	83	41,1%	74	36,6%	12	5,9%	32	15,8%	58	28,7%	144	71,3%	4,39

CGR215	Comunicación Espacial Grafica II	129	86	66,7 %	32	24,8 %	4	3,1%	7	5,4%	115	89,1 %	14	10,9 %	5,98
MSO115	Mecánica de los sólidos I	77	63	81,8 %	12	15,6 %	1	1,3%	1	1,3%	67	87,0 %	10	13,0 %	6,53
MSO215	Mecánica de los Solidos II	317	110	34,7 %	189	59,6 %	17	5,4%	1	0,3%	184	58,0 %	133	42,0 %	4,63
MSO315	Mecánica de los Solidos III	28	20	71,4 %	6	21,4 %	1	3,6%	1	3,6%	3	10,7 %	25	89,3 %	5,85
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Mecánica - Ciclo I															
MEF115	Mecánica de los Fluidos	90	53	58,9 %	27	30,0 %	9	10,0 %	1	1,1%	63	70,0 %	27	30,0 %	5,86
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos - Ciclo I															
IAI115	Introducción a la Informática	1170	552	47,2 %	464	39,7 %	98	8,4%	54	4,6%	769	65,7 %	401	34,3 %	5,18
PRN215	Programación II	427	226	52,9 %	151	35,4 %	39	9,1%	10	2,3%	309	72,4 %	118	27,6 %	5,54
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Mecánica - Ciclo P															
MEF115	Mecánica de los Fluidos	65	49	75,4 %	10	15,4 %	5	7,7%	1	1,5%	44	67,7 %	21	32,3 %	6,18
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Química - Ciclo P															
QTR115	Química Técnica	511	320	62,6 %	165	32,3 %	13	2,5%	11	2,2%	432	84,5 %	79	15,5 %	5,95
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos - Ciclo P															
MSM115	Manejo de Software para Microcomputadoras	453	200	44,2 %	174	38,4 %	52	11,5 %	27	6,0%	341	75,3 %	112	24,7 %	5,07
PRN115	Programación I	552	359	65,0 %	16	2,9%	16	2,9%	15	2,7%	463	83,9 %	89	16,1 %	5,76

PRN315	Programación III	239	84	35,1 %	143	59,8 %	8	3,3%	4	1,7%	122	51,0 %	117	49,0 %	4,97
---------------	------------------	-----	----	-----------	-----	-----------	---	------	---	------	-----	-----------	-----	-----------	------

2014															
Cód.	Asignatura	Inscritos	Aprobados		Reprobados		Retirados		Deserción		Primera		Repetidores		Prom.
			No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	
Unidad de Ciencias Básicas - Ciclo I															
FIR215	Física II	489	272	55,6 %	207	42,3 %	10	2,0%	0	0,0%	309	63,2 %	180	36,8 %	5,49
MAT115	Matemática I	2115	335	15,8 %	1540	72,8 %	110	5,2%	125	5,9%	1074	50,8 %	1041	49,2 %	2,55
MAT315	Matemática III	512	376	73,4 %	121	23,6 %	12	2,3%	3	0,6%	386	75,4 %	126	24,6 %	6,25
MTE115	Métodos experimentales	1521	725	47,7 %	707	46,5 %	50	3,3%	39	2,6%	1071	70,4 %	450	29,6 %	5,21
PYE115	Probabilidad y estadística	423	232	54,8 %	175	41,4 %	15	3,5%	1	0,2%	345	81,6 %	78	18,4 %	5,46
Unidad de Ciencias Básicas - Ciclo P															
FIR115	Física I	662	406	61,3 %	212	32,0 %	38	5,7%	6	0,9%	291	44,0 %	371	56,0 %	5,74
FIR315	Física III	519	339	65,3 %	151	29,1 %	29	5,6%	0	0,0%	234	45,1 %	285	54,9 %	5,75
MAT215	Matemática II	709	345	48,7 %	315	44,4 %	34	4,8%	15	2,1%	346	48,8 %	363	51,2 %	4,91
MAT415	Matemática IV	572	385	67,3 %	167	29,2 %	16	2,8%	4	0,7%	389	68,0 %	183	32,0 %	5,96
PYE115	Probabilidad y estadística	157	66	42,0 %	64	40,8 %	20	12,7 %	5	3,2%	43	27,4 %	114	72,6 %	4,8
Escuela de Ingeniería Industrial - Ciclo I															

FAP115	Formulación y Administración de Proyectos	68	64	94,1 %	3	4,4%	1	1,5%	0	0,0%	59	86,8 %	9	13,2 %	6,48
FDE115	Fundamentos de Economía	363	294	81,0 %	46	12,7 %	14	3,9%	9	2,5%	317	87,3 %	46	12,7 %	6,48
FII115	Finanzas Industriales	55	55	100,0 %	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	54	98,2 %	1	1,8%	7,69
HGI115	Higiene y Seguridad Industrial	54	53	98,1 %	1	1,9%	0	0,0%	0	0,0%	52	96,3 %	2	3,7%	6,88
IEC115	Ingeniería Económica	315	200	63,5 %	85	27,0 %	24	7,6%	6	1,9%	178	56,5 %	137	43,5 %	5,88
IMT115	Ingeniería de Métodos	50	50	100,0 %	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	50	100,0 %	0	0,0%	7,4
IOP215	Investigación de operaciones II	88	57	64,8 %	28	31,8 %	3	3,4%	0	0,0%	67	76,1 %	21	23,9 %	5,55
IPT115	Ingeniería de Plantas Industriales	23	22	95,7 %	1	4,3%	0	0,0%	0	0,0%	23	100,0 %	0	0,0%	6,96
LPR115	Legislación profesional	71	65	91,5 %	1	1,4%	4	5,6%	1	1,4%	67	94,4 %	4	5,6%	7,27
MDI115	Métodos de Diseño	172	151	87,8 %	17	9,9%	3	1,7%	1	0,6%	165	95,9 %	7	4,1%	6,76
MER115	Mercadeo	60	53	88,3 %	7	11,7 %	0	0,0%	0	0,0%	55	91,7 %	5	8,3%	6,63
MOP115	Métodos de Optimización	134	90	67,2 %	37	27,6 %	4	3,0%	3	2,2%	103	76,9 %	31	23,1 %	6,23
MRP115	Modelos de Resolución de Problemas de Ingeniería	23	21	91,3 %	0	0,0%	1	4,3%	1	4,3%	23	100,0 %	0	0,0%	7,24

PLA115	Planeación Estratégica	45	42	93,3 %	0	0,0%	3	6,7%	0	0,0%	45	100,0%	0	0,0%	7,36
PRP115	Presupuestos de Producción	22	20	90,9 %	1	4,5%	0	0,0%	1	4,5%	22	100,0%	0	0,0%	6,99
PRT115	Programa Especial de Refuerzo Académico	29	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	29	100,0%	0	0,0%	0
PRT215	Programa Especial de Refuerzo Académico	2	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	100,0%	0	0,0%	0
PSI115	Psicología social	1191	662	55,6 %	447	37,5 %	39	3,3%	43	3,6%	885	74,3 %	306	25,7 %	5,47
PTR115	Psicología del Trabajo	89	88	98,9 %	0	0,0%	1	1,1%	0	0,0%	87	97,8 %	2	2,2%	9,19
SES115	Sistemas Electromecánicos	97	94	96,9 %	2	2,1%	0	0,0%	1	1,0%	91	93,8 %	6	6,2%	7,25
TBI115	Trabajo de Graduación de Ingeniería Industrial	62	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	61	98,4 %	1	1,6%	0
TGI115	Técnicas de Gestión Industrial	66	58	87,9 %	7	10,6 %	0	0,0%	1	1,5%	59	89,4 %	7	10,6 %	6,47
TIR215	Tecnología Industrial II	116	99	85,3 %	10	8,6%	6	5,2%	1	0,9%	94	81,0 %	22	19,0 %	6,42
Escuela de Ingeniería Industrial - Ciclo P															
ADP115	Administración de Proyectos	68	59	86,8 %	8	11,8 %	0	0,0%	1	1,5%	59	86,8 %	9	13,2 %	6,42

ADY115	Administración de Personal y Remuneraciones	16	15	93,8 %	0	0,0%	1	6,3%	0	0,0%	16	100,0%	0	0,0%	6,93
AMI115	Administración de Mantenimiento Industrial	1	0	0,0%	0	0,0%	1	100,0%	0	0,0%	1	100,0%	0	0,0%	0
ANF115	Análisis Financiero	92	62	67,4 %	28	30,4 %	1	1,1%	1	1,1%	74	80,4 %	18	19,6 %	5,88
CDC115	Control de Calidad	56	56	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	55	98,2 %	1	1,8%	7,67
CIC115	Contabilidad y Costos	52	51	98,1 %	0	0,0%	0	0,0%	1	1,9%	48	92,3 %	4	7,7%	7
DIP115	Distribución en Planta	58	57	98,3 %	1	1,7%	0	0,0%	0	0,0%	51	87,9 %	7	12,1 %	7,38
DIT115	Dibujo técnico	301	154	51,2 %	122	40,5 %	11	3,7%	14	4,7%	228	75,7 %	73	24,3 %	5,08
FAP115	Formulación y Administración de Proyectos	5	5	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	4	80,0 %	1	20,0 %	9,06
FDE115	Fundamentos de Economía	82	59	72,0 %	15	18,3 %	4	4,9%	4	4,9%	57	69,5 %	25	30,5 %	6,09
FEP115	Formulación y Evaluación de Proyectos	64	58	90,6 %	5	7,8%	1	1,6%	0	0,0%	59	92,2 %	5	7,8%	6,42
GCS115	Gestión de la Cadena de suministros	11	11	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	11	100,0%	0	0,0%	8,26
HSE115	Historia Social y Económica de El	744	538	72,3 %	172	23,1 %	16	2,2%	17	2,3%	652	87,6 %	92	12,4 %	6,16

	Salvador y Centroamérica														
IEC115	Ingeniería Económica	220	130	59,1 %	64	29,1 %	19	8,6%	7	3,2%	138	62,7 %	82	37,3 %	5,79
IOP115	Investigación de operaciones I	163	124	76,1 %	32	19,6 %	6	3,7%	1	0,6%	135	82,8 %	28	17,2 %	6,47
LRP115	Legislación profesional	101	94	93,1 %	1	1,0%	6	5,9%	0	0,0%	100	99,0 %	1	1,0%	8,02
MMT115	Medida del Trabajo	33	33	100,0 %	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	32	97,0 %	1	3,0%	7,02
ODI115	Organización y Dirección Industrial	57	57	100,0 %	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	57	100,0 %	0	0,0%	6,99
OYM115	Organización y Métodos	43	41	95,3 %	0	0,0%	1	2,3%	1	2,3%	43	100,0 %	0	0,0%	7,09
PRT115	Programa Especial de Refuerzo Académico	2	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	100,0 %	0	0,0%	0
SGS115	Sistemas de Gestión y Aseguramiento de la Calidad	11	11	100,0 %	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	11	100,0 %	0	0,0%	8
SIC115	Sistemas Contables	77	70	90,9 %	4	5,2%	3	3,9%	0	0,0%	71	92,2 %	6	7,8%	6,92
SPP115	Simulación de Procesos Productivos	9	9	100,0 %	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	9	100,0 %	0	0,0%	8,13
TBI115	Trabajo de Graduación de Ingeniería Industrial	5	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	5	100,0 %	0	0,0%	0

TIR115	Tecnología Industrial I	135	115	85,2 %	18	13,3 %	2	1,5%	0	0,0%	130	96,3 %	5	3,7%	6,26
TIR315	Tecnología Industrial III	41	40	97,6 %	1	2,4%	0	0,0%	0	0,0%	41	100,0%	0	0,0%	6,81
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Civil - Ciclo I															
MSO115	Mecánica de los sólidos I	253	160	63,2 %	79	31,2 %	13	5,1%	1	0,4%	158	62,5 %	95	37,5 %	5,65
CGR115	Comunicación Espacial Grafica I	757	466	61,6 %	184	24,3 %	62	8,2%	45	5,9%	690	91,1 %	67	8,9%	5,65
MSO315	Mecánica de los sólidos III	148	67	45,3 %	75	50,7 %	4	2,7%	2	1,4%	115	77,7 %	33	22,3 %	4,98
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Civil - Ciclo P															
CGR115	Comunicación Espacial Grafica I	233	123	52,8 %	69	29,6 %	6	2,6%	35	15,0 %	66	28,3 %	167	71,7 %	5,02
EVP115	Evaluación del Impacto Ambiental	44	43	97,7 %	0	0,0%	1	2,3%	0	0,0%	44	100,0%	0	0,0%	7,24
MSO115	Mecánica de los sólidos I	59	40	67,8 %	14	23,7 %	4	6,8%	1	1,7%	51	86,4 %	8	13,6 %	6,1
MSO215	Mecánica de los Solidos II	329	119	36,2 %	197	59,9 %	11	3,3%	2	0,6%	165	50,2 %	164	49,8 %	4,53
MSO315	Mecánica de los Solidos III	39	26	66,7 %	10	25,6 %	2	5,1%	1	2,6%	3	7,7%	36	92,3 %	5,63
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Mecánica - Ciclo I															
MEF115	Mecánica de los Fluidos	119	75	63,0 %	34	28,6 %	9	7,6%	1	0,8%	92	77,3 %	27	22,7 %	5,68
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos - Ciclo I															
IAI115	Introducción a la Informática	988	314	31,8 %	556	56,3 %	42	4,3%	76	7,7%	690	69,8 %	298	30,2 %	4,31

PRN215	Programación II	429	266	62,0 %	135	31,5 %	18	4,2%	10	2,3%	306	71,3 %	123	28,7 %	5,75
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Mecánica - Ciclo P															
MEF115	Mecánica de los Fluidos	67	46	68,7 %	17	25,4 %	4	6,0%	0	0,0%	53	79,1 %	14	20,9 %	6,17
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Química - Ciclo P															
QTR115	Química Técnica	476	356	74,8 %	99	20,8 %	14	2,9%	7	1,5%	394	82,8 %	82	17,2 %	6,45
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos - Ciclo P															
MSM115	Manejo de Software para Microcomputadoras	412	205	49,8 %	165	40,0 %	18	4,4%	24	5,8%	299	72,6 %	113	27,4 %	5,1
PRN115	Programación I	391	185	47,3 %	169	43,2 %	20	5,1%	16	4,1%	295	75,4 %	96	24,6 %	5,12
PRN315	Programación III	253	81	32,0 %	152	60,1 %	16	6,3%	3	1,2%	144	56,9 %	109	43,1 %	4,74

2015															
Cód.	Asignatura	Inscritos	Aprobados		Reprobados		Retirados		Deserción		Primera		Repetidores		Prom.
			No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	
Unidad de Ciencias Básicas - Ciclo I															
FIR215	Física II	509	330	64,8 %	156	30,6 %	18	3,5%	2	0,4%	357	70,1 %	152	29,9 %	5,73
MAT115	Matemática I	2063	570	27,6 %	1238	60,0 %	129	6,3%	113	5,5%	969	47,0 %	1094	53,0 %	3,31
MAT315	Matemática III	366	243	66,4 %	108	29,5 %	11	3,0%	4	1,1%	275	75,1 %	91	24,9 %	5,87
MTE115	Métodos experimentales	1376	704	51,2 %	575	41,8 %	46	3,3%	35	2,5%	963	70,0 %	413	30,0 %	5,4

PYE115	Probabilidad y estadística	371	252	67,9 %	103	27,8 %	12	3,2%	4	1,1%	267	72,0 %	104	28,0 %	5,96
Unidad de Ciencias Básicas - Ciclo P															
FIR115	Física I	640	230	35,9 %	375	58,6 %	28	4,4%	7	1,1%	490	76,6 %	150	23,4 %	4,57
FIR315	Física III	436	339	77,8 %	87	20,0 %	10	2,3%	0	0,0%	283	64,9 %	153	35,1 %	6,2
MAT115	Matemática I	380	155	40,8 %	145	38,2 %	54	14,2 %	26	6,8%	9	2,4%	371	97,6 %	4,51
MAT215	Matemática II	806	393	48,8 %	381	47,3 %	21	2,6%	11	1,4%	572	71,0 %	234	29,0 %	4,88
MAT415	Matemática IV	370	242	65,4 %	117	31,6 %	7	1,9%	4	1,1%	245	66,2 %	125	33,8 %	5,82
PYE115	Probabilidad y estadística	102	74	72,5 %	18	17,6 %	7	6,9%	3	2,9%	28	27,5 %	74	72,5 %	5,74
Escuela de Ingeniería Industrial - Ciclo I															
ANF115	Análisis financiero	21	13	61,9 %	5	23,8 %	2	9,5%	1	4,8%	4	19,0 %	17	81,0 %	5,96
FAP115	Formulación y Administración de Proyectos	60	54	90,0 %	6	10,0 %	0	0,0%	0	0,0%	58	96,7 %	2	3,3%	6,15
FDE115	Fundamentos de Economía	303	253	83,5 %	35	11,6 %	9	3,0%	6	2,0%	262	86,5 %	41	13,5 %	6,54
FII115	Finanzas Industriales	60	59	98,3 %	1	1,7%	0	0,0%	0	0,0%	60	100,0 %	0	0,0%	7,8
HGI115	Higiene y Seguridad Industrial	46	46	100,0 %	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	45	97,8 %	1	2,2%	7,26
IEC115	Ingeniería Económica	216	90	41,7 %	96	44,4 %	23	10,6 %	7	3,2%	135	62,5 %	81	37,5 %	4,85

IMT115	Ingeniería de Métodos	44	44	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	44	100,0%	0	0,0%	7,5
IOP215	Investigación de operaciones II	112	65	58,0%	43	38,4%	4	3,6%	0	0,0%	90	80,4%	22	19,6%	5,43
IPT115	Ingeniería de Plantas Industriales	16	15	93,8%	0	0,0%	0	0,0%	1	6,3%	16	100,0%	0	0,0%	6,59
LPR115	Legislación profesional	97	93	95,9%	1	1,0%	3	3,1%	0	0,0%	95	97,9%	2	2,1%	7,6
MDI115	Métodos de Diseño	126	99	78,6%	24	19,0%	3	2,4%	0	0,0%	118	93,7%	8	6,3%	6,69
MER115	Mercadeo	68	68	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	61	89,7%	7	10,3%	7,6
MOP115	Métodos de Optimización	121	90	74,4%	26	21,5%	3	2,5%	1	0,8%	102	84,3%	19	15,7%	6,3
MRP115	Modelos de Resolución de Problemas de Ingeniería	38	37	97,4%	0	0,0%	0	0,0%	1	2,6%	38	100,0%	0	0,0%	7,35
PLA115	Planeación Estratégica	18	17	94,4%	0	0,0%	1	5,6%	0	0,0%	18	100,0%	0	0,0%	7,21
PRP115	Presupuestos de Producción	32	31	96,9%	1	3,1%	0	0,0%	0	0,0%	31	96,9%	1	3,1%	7,7
PRT115	Programa Especial de Refuerzo Académico	21	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	18	85,7%	3	14,3%	0
PRT215	Programa Especial de Refuerzo Académico	5	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	5	100,0%	0	0,0%	0

PSI115	Psicología social	1081	629	58,2 %	364	33,7 %	29	2,7%	59	5,5%	828	76,6 %	253	23,4 %	5,48
PTR115	Psicología del Trabajo	93	88	94,6 %	0	0,0%	5	5,4%	0	0,0%	93	100,0%	0	0,0%	8,67
SES115	Sistemas Electromecánicos	140	127	90,7 %	11	7,9%	2	1,4%	0	0,0%	138	98,6 %	2	1,4%	6,96
TBI115	Trabajo de Graduación de Ingeniería Industrial	58	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	55	94,8 %	3	5,2%	0
TGI115	Técnicas de Gestión Industrial	69	67	97,1 %	2	2,9%	0	0,0%	0	0,0%	61	88,4 %	8	11,6 %	6,51
TIR215	Tecnología Industrial II	101	89	88,1 %	7	6,9%	5	5,0%	0	0,0%	94	93,1 %	7	6,9%	6,44
Escuela de Ingeniería Industrial - Ciclo P															
ADP115	Administración de Proyectos	76	66	86,8 %	9	11,8 %	0	0,0%	1	1,3%	67	88,2 %	8	10,5 %	6,47
ADY115	Administración de Personal y Remuneraciones	14	14	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	14	100,0%	0	0,0%	6,91
ANF115	Análisis Financiero	93	48	51,6 %	43	46,2 %	1	1,1%	1	1,1%	76	81,7 %	16	17,2 %	5,48
CDC115	Control de Calidad	66	64	97,0 %	1	1,5%	1	1,5%	0	0,0%	66	100,0%	0	0,0%	7,93
CIC115	Contabilidad y Costos	47	45	95,7 %	2	4,3%	0	0,0%	0	0,0%	46	97,9 %	1	2,1%	6,58
DIP115	Distribución en Planta	45	42	93,3 %	3	6,7%	0	0,0%	0	0,0%	44	97,8 %	1	2,2%	6,58

DIT115	Dibujo técnico	285	128	44,9 %	132	46,3 %	11	3,9%	14	4,9%	210	73,7 %	75	26,3 %	4,91
FDE115	Fundamentos de Economía	66	53	80,3 %	3	4,5%	5	7,6%	5	7,6%	50	75,8 %	16	24,2 %	6,24
FEP115	Formulación y Evaluación de Proyectos	72	58	80,6 %	14	19,4 %	0	0,0%	0	0,0%	67	93,1 %	4	5,6%	6,17
GCS115	Gestión de la Cadena de suministros	19	19	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	19	100,0%	0	0,0%	8,38
GFC115	Gerencia Financiera Corporativa	24	23	95,8 %	0	0,0%	1	4,2%	0	0,0%	24	100,0%	0	0,0%	7,72
HSE115	Historia Social y Económica de El Salvador y Centroamérica	696	505	72,6 %	152	21,8 %	23	3,3%	16	2,3%	601	86,4 %	95	13,6 %	6,22
IEC115	Ingeniería Económica	249	157	63,1 %	75	30,1 %	13	5,2%	4	1,6%	158	63,5 %	90	36,1 %	5,84
IOP115	Investigación de operaciones I	137	90	65,7 %	40	29,2 %	6	4,4%	1	0,7%	108	78,8 %	29	21,2 %	6,06
LRP115	Legislación profesional	137	124	90,5 %	3	2,2%	10	7,3%	0	0,0%	136	99,3 %	1	0,7%	7,61
MEP115	Métodos Probabilísticos	105	81	77,1 %	15	14,3 %	5	4,8%	4	3,8%	96	91,4 %	9	8,6%	6,3
MMT115	Medida del Trabajo	27	25	92,6 %	2	7,4%	0	0,0%	0	0,0%	27	100,0%	0	0,0%	6,77
ODI115	Organización y Dirección Industrial	66	66	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	66	100,0%	0	0,0%	6,95
OYM115	Organización y Métodos	35	33	94,3 %	1	2,9%	1	2,9%	0	0,0%	34	97,1 %	1	2,9%	7,71

SGS115	Sistemas de Gestión y Aseguramiento de la Calidad	7	7	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	7	100,0%	0	0,0%	8,2	
SIC115	Sistemas Contables	120	98	81,7%	19	15,8%	1	0,8%	2	1,7%	116	96,7%	4	3,3%	6,23	
SPP115	Simulación de Procesos Productivos	26	25	96,2%	0	0,0%	1	3,8%	0	0,0%	26	100,0%	0	0,0%	8,13	
TBI115	Trabajo de Graduación de Ingeniería Industrial	2	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	50,0%	1	50,0%	0	
TIR115	Tecnología Industrial I	106	91	85,8%	11	10,4%	4	3,8%	0	0,0%	99	93,4%	7	6,6%	6,24	
TIR315	Tecnología Industrial III	48	47	97,9%	1	2,1%	0	0,0%	0	0,0%	47	97,9%	1	2,1%	7,07	
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Civil - Ciclo I																
MSO115	Mecánica de los sólidos I	220	74	33,6%	118	53,6%	15	6,8%	1	0,5%	159	72,3%	61	27,7%	4,57	
CGR115	Comunicación Espacial Grafica I	675	415	61,5%	158	23,4%	60	8,9%	42	6,2%	634	93,9%	41	6,1%	5,75	
MSO315	Mecánica de los sólidos III	168	81	48,2%	77	45,8%	5	3,0%	0	0,0%	124	73,8%	44	26,2%	5,43	
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Civil - Ciclo P																
MSO115	Mecánica de los sólidos I	58	45	77,6%	11	19,0%	0	0,0%	2	3,4%	47	81,0%	11	19,0%	6,33	
EVP115	Evaluación del Impacto Ambiental	20	17	85,0%	0	0,0%	2	10,0%	1	5,0%	20	100,0%	0	0,0%	6,73	

CGR116	Comunicación Espacial Grafica I	163	71	43,6 %	59	36,2 %	11	6,7%	21	12,9 %	36	22,1 %	127	77,9 %	4,45
MSO215	Mecánica de los Solidos II	258	114	44,2 %	135	52,3 %	7	2,7%	1	0,4%	81	31,4 %	177	68,6 %	4,79
MSO315	Mecánica de los Solidos III	46	36	78,3 %	7	15,2 %	2	4,3%	1	2,2%	0	0,0%	46	100,0%	6,06
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Mecánica - Ciclo I															
MEF115	Mecánica de los Fluidos	115	50	43,5 %	53	46,1 %	11	9,6%	1	0,9%	99	86,1 %	16	13,9 %	5,14
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos - Ciclo I															
IAI115	Introducción a la Informática	1019	370	36,3 %	485	47,6 %	49	4,8%	50	4,9%	687	67,4 %	332	32,6 %	4,53
PRN215	Programación II	267	207	77,5 %	45	16,9 %	13	4,9%	2	0,7%	175	65,5 %	92	34,5 %	6,55
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Mecánica - Ciclo P															
MEF115	Mecánica de los Fluidos	72	39	54,2 %	25	34,7 %	8	11,1 %	0	0,0%	56	77,8 %	16	22,2 %	5,71
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Química - Ciclo P															
QTR115	Química Técnica	445	280	62,9 %	137	30,8 %	12	2,7%	15	3,4%	396	89,0 %	49	11,0 %	5,88
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos - Ciclo P															
MSM115	Manejo de Software para Microcomputadoras	433	215	49,7 %	180	41,6 %	34	7,9%	4	0,9%	298	68,8 %	135	31,2 %	5,29
PRN115	Programación I	429	283	66,0 %	91	21,2 %	28	6,5%	27	6,3%	318	74,1 %	111	25,9 %	5,88
PRN315	Programación III	260	148	56,9 %	101	38,8 %	6	2,3%	5	1,9%	134	51,5 %	126	48,5 %	5,54

2016															
Cód.	Asignatura	Inscritos	Aprobados		Reprobados		Retirados		Deserción		Primera		Repetidores		Prom.
			No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	
Unidad de Ciencias Básicas - Ciclo I															
FIR215	Física II	398	284	71,4 %	96	24,1 %	17	4,3%	1	0,3%	267	67,1 %	131	32,9 %	6,01
MAT115	Matemática I	1698	645	38,0 %	857	50,5 %	112	6,6%	84	4,9%	958	56,4 %	740	43,6 %	3,97
MAT215	Matemática II	392	172	43,9 %	164	41,8 %	46	11,7 %	10	2,6%	147	37,5 %	245	62,5 %	4,71
MAT315	Matemática III	441	333	75,5 %	87	19,7 %	17	3,9%	4	0,9%	344	78,0 %	97	22,0 %	6,33
MTE115	Métodos experimentales	1296	711	54,9 %	492	38,0 %	54	4,2%	39	3,0%	961	74,2 %	335	25,8 %	5,5
PYE115	Probabilidad y estadística	389	263	67,6 %	93	23,9 %	20	5,1%	13	3,3%	329	84,6 %	60	15,4 %	5,91
Unidad de Ciencias Básicas - Ciclo P															
FIR115	Física I	957	409	42,7 %	512	53,5 %	25	2,6%	11	1,1%	676	70,6 %	281	29,4 %	4,92
FIR315	Física III	315	204	64,8 %	93	29,5 %	17	5,4%	1	0,3%	228	72,4 %	86	27,3 %	5,92
MAT115	Matemática I	531	107	20,2 %	312	58,8 %	64	12,1 %	46	8,7%	12	2,3%	519	97,7 %	3,01
MAT215	Matemática II	913	444	48,6 %	417	45,7 %	30	3,3%	22	2,4%	673	73,7 %	240	26,3 %	4,71
MAT315	Matemática III	211	115	54,5 %	86	40,8 %	8	3,8%	3	1,4%	143	67,8 %	68	32,2 %	5,09
MAT415	Matemática IV	434	228	52,5 %	190	43,8 %	9	2,1%	7	1,6%	334	77,0 %	99	22,8 %	5,32
PYE115	Probabilidad y estadística	165	111	67,3 %	40	24,2 %	11	6,7%	3	1,8%	109	66,1 %	56	33,9 %	5,75

Escuela de Ingeniería Industrial - Ciclo I															
ANF115	Análisis Financiero	26	22	84,6 %	3	11,5 %	1	3,8%	0	0,0%	3	11,5 %	23	88,5 %	6,46
FAP115	Formulación y Administración de Proyectos	65	49	75,4 %	13	20,0 %	2	3,1%	1	1,5%	61	93,8 %	4	6,2%	5,75
FDE115	Fundamentos de Economía	296	239	80,7 %	34	11,5 %	16	5,4%	7	2,4%	273	92,2 %	23	7,8%	6,49
FII115	Finanzas Industriales	48	46	95,8 %	2	4,2%	0	0,0%	0	0,0%	47	97,9 %	1	2,1%	7,25
HGI115	Higiene y Seguridad Industrial	49	47	95,9 %	2	4,1%	0	0,0%	0	0,0%	48	98,0 %	1	2,0%	7,08
IEC115	Ingeniería Económica	237	129	54,4 %	80	33,8 %	25	10,5 %	3	1,3%	140	59,1 %	97	40,9 %	5,48
IMT115	Ingeniería de Métodos	52	52	100,0 %	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	52	100,0 %	0	0,0%	7,2
IOP215	Investigación de operaciones II	89	60	67,4 %	22	24,7 %	7	7,9%	0	0,0%	54	60,7 %	35	39,3 %	6
IPT115	Ingeniería de Plantas Industriales	2	0	0,0%	0	0,0%	2	100,0 %	0	0,0%	2	100,0 %	0	0,0%	0
LPR115	Legislación profesional	93	68	73,1 %	2	2,2%	21	22,6 %	2	2,2%	88	94,6 %	5	5,4%	7,73
MDI115	Métodos de Diseño	113	99	87,6 %	9	8,0%	3	2,7%	2	1,8%	96	85,0 %	17	15,0 %	6,54
MER115	Mercadeo	49	49	100,0 %	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	49	100,0 %	0	0,0%	7,49
MOP115	Métodos de Optimización	97	64	66,0 %	22	22,7 %	10	10,3 %	1	1,0%	76	78,4 %	21	21,6 %	6,16
MRP115	Modelos de Resolución de	25	22	88,0 %	0	0,0%	3	12,0 %	0	0,0%	25	100,0 %	0	0,0%	7,93

	Problemas de Ingeniería														
PLA115	Planeación Estratégica	50	49	98,0 %	1	2,0%	0	0,0%	0	0,0%	50	100,0%	0	0,0%	7,29
PRP115	Presupuestos de Producción	44	43	97,7 %	0	0,0%	0	0,0%	1	2,3%	44	100,0%	0	0,0%	7,63
PRT115	Programa Especial de Refuerzo Académico	23	11	47,8 %	0	0,0%	0	0,0%	12	52,2 %	23	100,0%	0	0,0%	3,68
PRT215	Programa Especial de Refuerzo Académico	2	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	100,0%	0	0,0%	0
PSI115	Psicología social	1031	701	68,0 %	264	25,6 %	30	2,9%	36	3,5%	815	79,0 %	216	21,0 %	5,98
PTR115	Psicología del Trabajo	96	95	99,0 %	1	1,0%	0	0,0%	0	0,0%	96	100,0%	0	0,0%	8,54
SES115	Sistemas Electromecánicos	132	121	91,7 %	9	6,8%	1	0,8%	1	0,8%	125	94,7 %	7	5,3%	7,26
TBI115	Trabajo de Graduación de Ingeniería Industrial	56	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	55	98,2 %	1	1,8%	0
TGI115	Técnicas de Gestión Industrial	54	54	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	53	98,1 %	1	1,9%	6,84
TIR215	Tecnología Industrial II	80	61	76,3 %	13	16,3 %	5	6,3%	1	1,3%	79	98,8 %	1	1,3%	6,14
Escuela de Ingeniería Industrial - Ciclo P															

ADP115	Administración de Proyectos	63	53	84,1 %	10	15,9 %	0	0,0%	0	0,0%	53	84,1 %	10	15,9 %	6,53
ADY115	Administración de Personal y Remuneraciones	18	15	83,3 %	1	5,6%	2	11,1 %	0	0,0%	18	100,0%	0	0,0%	0
AMI115	Administración de Mantenimiento Industrial	0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	6,79
ANF115	Análisis Financiero	110	82	74,5 %	23	20,9 %	5	4,5%	0	0,0%	95	86,4 %	15	13,6 %	6,24
CDC115	Control de Calidad	59	59	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	59	100,0%	0	0,0%	7,47
CIC115	Contabilidad y Costos	51	49	96,1 %	2	3,9%	0	0,0%	0	0,0%	50	98,0 %	1	2,0%	7,05
DIP115	Distribución en Planta	54	54	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	52	96,3 %	2	3,7%	7,5
DIT115	Dibujo técnico	261	127	48,7 %	115	44,1 %	8	3,1%	11	4,2%	197	75,5 %	64	24,5 %	4,84
EFE115	Eficiencia Energética	8	8	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	8	100,0%	0	0,0%	8,01
FAP115	Formulación y Administración de Proyectos	16	16	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	7	43,8 %	9	56,3 %	6,68
FDE115	Fundamentos de Economía	98	79	80,6 %	9	9,2%	7	7,1%	3	3,1%	83	84,7 %	15	15,3 %	6,55
FEP115	Formulación y Evaluación de Proyectos	66	60	90,9 %	6	9,1%	0	0,0%	0	0,0%	53	80,3 %	13	19,7 %	6,63

GCS115	Gestión de la Cadena de suministros	8	8	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	8	100,0%	0	0,0%	8,2
GFC115	Gerencia Financiera Corporativa	8	5	62,5%	0	0,0%	3	37,5%	0	0,0%	8	100,0%	0	0,0%	8,08
HSE115	Historia Social y Económica de El Salvador y Centroamérica	743	525	70,7%	185	24,9%	19	2,6%	14	1,9%	670	90,2%	73	9,8%	6,17
IEC115	Ingeniería Económica	227	136	59,9%	72	31,7%	15	6,6%	4	1,8%	163	71,8%	64	28,2%	5,63
IOP115	Investigación de operaciones I	178	144	80,9%	28	15,7%	4	2,2%	2	1,1%	143	80,3%	35	19,7%	6,51
LRP115	Legislación profesional	152	149	98,0%	1	0,7%	2	1,3%	0	0,0%	151	99,3%	1	0,7%	7,66
MEP115	Métodos Probabilísticos	87	65	74,7%	18	20,7%	3	3,4%	1	1,1%	78	89,7%	9	10,3%	5,98
MMT115	Medida del Trabajo	36	34	94,4%	0	0,0%	2	0,0%	0	0,0%	36	100,0%	0	0,0%	6,82
ODI115	Organización y Dirección Industrial	54	54	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	54	100,0%	0	0,0%	7,1
OYM115	Organización y Métodos	37	35	94,6%	0	0,0%	2	5,4%	0	0,0%	37	100,0%	0	0,0%	6,97
PRT115	Programa Especial de Refuerzo Académico	1	1	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	100,0%	0	0,0%	7,4
PRT215	Programa Especial de	1	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	100,0%	1	100,0%	0	0,0%	0

	Refuerzo Académico														
SGE115	Sistemas de Generación Eléctrica	35	34	97,1 %	0	0,0%	0	0,0%	1	2,9%	35	100,0%	0	0,0%	8,59
SGS115	Sistemas de Gestión y Aseguramiento de la Calidad	25	25	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	25	100,0%	0	0,0%	7,74
SIC115	Sistemas Contables	97	90	92,8 %	5	5,2%	0	0,0%	2	2,1%	80	82,5 %	17	17,5 %	6,57
SPP115	Simulación de Procesos Productivos	19	19	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	19	100,0%	0	0,0%	7,67
TBI115	Trabajo de Graduación de Ingeniería Industrial	8	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	5	62,5 %	3	37,5 %	0
TIR115	Tecnología Industrial I	100	89	89,0 %	10	10,0 %	1	1,0%	0	0,0%	94	94,0 %	6	6,0%	6,35
TIR315	Tecnología Industrial III	64	63	98,4 %	1	1,6%	0	0,0%	0	0,0%	64	100,0%	0	0,0%	7,15
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Civil - Ciclo I															
MSO115	Mecánica de los sólidos I	229	121	52,8 %	88	38,4 %	19	8,3%	1	0,4%	121	52,8 %	108	47,2 %	5,71
CGR115	Comunicación Espacial Grafica I	673	424	63,0 %	170	25,3 %	44	6,5%	35	5,2%	637	94,7 %	36	5,3%	5,28
MSO315	Mecánica de los sólidos III	158	82	51,9 %	67	42,4 %	8	5,1%	1	0,6%	120	75,9 %	38	24,1 %	5,58
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Civil - Ciclo P															

CGR115	Comunicación Espacial Grafica I	139	56	40,3 %	44	31,7 %	12	8,6%	25	18,0 %	20	14,4 %	119	85,6 %	4,13
EVP115	Evaluación del Impacto Ambiental	25	23	92,0 %	0	0,0%	2	8,0%	0	0,0%	25	100,0%	0	0,0%	7,44
MSO115	Mecánica de los Sólidos I	61	53	86,9 %	6	9,8%	2	3,3%	0	0,0%	51	83,6 %	10	16,4 %	6,73
MSO215	Mecánica de los Sólidos II	240	134	55,8 %	103	42,9 %	3	1,3%	0	0,0%	124	51,7 %	116	48,3 %	5,34
MSO315	Mecánica de los Sólidos III	37	28	75,7 %	8	21,6 %	1	2,7%	0	0,0%	0	0,0%	37	100,0%	6,18
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Mecánica - Ciclo I															
MEF115	Mecánica de los Fluidos	154	88	57,1 %	48	31,2 %	18	11,7 %	0	0,0%	116	75,3 %	48	31,2 %	5,85
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos - Ciclo I															
IAI115	Introducción a la Informática	954	464	48,6 %	371	38,9 %	81	8,5%	38	4,0%	638	66,9 %	316	33,1 %	4,89
PRN215	Programación II	272	187	68,8 %	61	22,4 %	18	6,6%	6	2,2%	223	82,0 %	49	18,0 %	6,15
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Mecánica - Ciclo P															
MEF115	Mecánica de los Fluidos	73	39	53,4 %	24	32,9 %	9	12,3 %	1	1,4%	40	54,8 %	33	45,2 %	5,49
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Química - Ciclo P															
QTR115	Química Técnica	443	242	54,6 %	184	41,5 %	5	1,1%	12	2,7%	364	82,2 %	79	17,8 %	5,66
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos - Ciclo P															
MSM115	Manejo de Software para Microcomputadoras	407	237	58,2 %	133	32,7 %	31	7,6%	6	1,5%	297	73,0 %	108	26,5 %	5,69

PRN115	Programación I	431	325	75,4 %	80	18,6 %	16	3,7%	10	2,3%	375	87,0 %	56	13,0 %	6,16
PRN315	Programación III	196	98	50,0 %	81	41,3 %	15	7,7%	2	1,0%	115	58,7 %	81	41,3 %	5,27

2017									
Código	Asignatura	Inscritos	Aprobados		Reprobados		Retirados		
			No	%	No	%	No	%	
Unidad de Ciencias Básicas - Ciclo I									
FIR215	Física II	118	96	81,4%	18	15,3%	4	3,4%	
MAT115	Matemática I	259	121	46,7%	119	45,9%	19	7,3%	
MAT215	Matemática II	5	0	0,0%	2	40,0%	3	60,0%	
MAT315	Matemática III	103	66	64,1%	31	30,1%	6	5,8%	
MTE115	Métodos experimentales	25	15	60,0%	6	24,0%	4	16,0%	
PYE115	Probabilidad y estadística	76	49	64,5%	21	27,6%	6	7,9%	
Unidad de Ciencias Básicas - Ciclo P									
FIR115	Física I	224	123	54,9%	85	37,9%	14	6,3%	
FIR315	Física III	116	77	66,4%	31	26,7%	7	6,0%	
MAT115	Matemática I								
MAT215	Matemática II	197	103	52,3%	83	42,1%	9	4,6%	
MAT315	Matemática III								
MAT415	Matemática IV	138	92	66,7%	39	28,3%	7	5,1%	
PYE115	Probabilidad y estadística	32	25	78,1%	6	18,8%	1	3,1%	
Escuela de Ingeniería Industrial - Ciclo I									
FDE115	Fundamentos de Economía	77	62	80,5%	12	15,6%	3	3,9%	
FII115	Finanzas Industriales	57	55	96,5%	2	3,5%	0	0,0%	
HGI115	Higiene y Seguridad Industrial	68	64	94,1%	3	4,4%	1	1,5%	

IEC115	Ingeniería Económica	60	32	53,3%	27	45,0%	1	1,7%
IMT115	Ingeniería de Métodos	67	66	98,5%	1	1,5%	0	0,0%
IOP215	Investigación de operaciones II	100	75	75,0%	22	22,0%	3	3,0%
IPT115	Ingeniería de Plantas Industriales	16	14	87,5%	1	6,3%	1	6,3%
LPR115	Legislación profesional	8	7	87,5%	0	0,0%	1	12,5%
MDI115	Métodos de Diseño	83	76	91,6%	7	8,4%	0	0,0%
MER115	Mercadeo	55	55	100,0%	0	0,0%	0	0,0%
MRP115	Modelos de Resolución de Problemas de Ingeniería	33	32	97,0%	0	0,0%	1	3,0%
PLA115	Planeación Estratégica	47	45	95,7%	2	4,3%	0	0,0%
PRP115	Presupuestos de Producción	40	40	100,0%	0	0,0%	0	0,0%
PRT115	Programa Especial de Refuerzo Académico	17	9	52,9%	8	47,1%	0	0,0%
PSI115	Psicología social	19	10	52,6%	8	42,1%	1	5,3%
PTR115	Psicología del Trabajo	58	58	100,0%	0	0,0%	0	0,0%
SES115	Sistemas Electromecánicos	52	45	86,5%	6	11,5%	1	1,9%
TBI115	Trabajo de Graduación de Ingeniería Industrial	54	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
TGI115	Técnicas de Gestión Industrial	56	54	96,4%	2	3,6%	0	0,0%
TIR215	Tecnología Industrial II	109	95	87,2%	10	9,2%	4	3,7%
TIR315	Tecnología Industrial III	12	12	100,0%	0	0,0%	0	0,0%
III115	Introducción a la Ingeniería Industrial	205	172	83,9%	28	13,7%	5	2,4%
LYA115	Lógica y Algoritmos	9	2	22,2%	5	55,6%	2	22,2%
OFI115	Ofimática y Software para Ingeniería Industrial	1	0	0,0%	0	0,0%	1	100,0%
PYR115	Psicología Relaciones Socio laborales	196	165	84,2%	26	13,3%	5	2,6%
IVI115	Investigación en Ingeniería	206	177	85,9%	22	10,7%	7	3,4%
RES115	Responsabilidad de la Ingeniería en la Economía	6	5	83,3%	1	16,7%	0	0,0%
Escuela de Ingeniería Industrial - Ciclo P								
ADP115	Administración de Proyectos	63	63	100,0%	0	0,0%	0	0,0%
ADY115	Administración de Personal y Remuneraciones	24	24	100,0%	0	0,0%	0	0,0%
CDC115	Control de Calidad	75	72	96,0%	1	1,3%	2	2,7%

CIC115	Contabilidad y Costos	68	67	98,5%	0	0,0%	1	1,5%
DIP115	Distribución en Planta	67	65	97,0%	1	1,5%	1	1,5%
DIT115	Dibujo técnico	59	22	37,3%	24	40,7%	5	8,5%
DIT215	Dibujo técnico II	111	79	71,2%	28	25,2%	4	3,6%
FDE115	Fundamentos de Economía	27	21	77,8%	2	7,4%	2	7,4%
FEP115	Formulación y Evaluación de Proyectos	66	55	83,3%	5	7,6%	0	0,0%
GCS115	Gestión de la Cadena de suministros	35	30	85,7%	0	0,0%	5	14,3%
HSE115	Historia Social y Económica de El Salvador y Centroamérica	35	22	62,9%	9	25,7%	1	2,9%
IEC115	Ingeniería Económica	64	39	60,9%	17	26,6%	6	9,4%
IOP115	Investigación de operaciones I	84	63	75,0%	15	17,9%	5	6,0%
LRP115	Legislación profesional	42	41	97,6%	0	0,0%	1	2,4%
MMT115	Medida del Trabajo	57	45	78,9%	10	17,5%	1	1,8%
ODI115	Organización y Dirección Industrial	53	52	98,1%	1	1,9%	0	0,0%
OYM115	Organización y Métodos	51	51	100,0%	0	0,0%	0	0,0%
PRT115	Programa Especial de Refuerzo Académico	2	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
SGS115	Sistemas de Gestión y Aseguramiento de la Calidad	12	4	33,3%	1	8,3%	7	58,3%
SPP115	Simulación de Procesos Productivos	16	16	100,0%	0	0,0%	0	0,0%
TBI115	Trabajo de Graduación de Ingeniería Industrial	5	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
TIR115	Tecnología Industrial I	81	67	82,7%	13	16,0%	1	1,2%
TIR315	Tecnología Industrial III	37	37	100,0%	0	0,0%	0	0,0%
III115	Introducción a la Ingeniería Industrial	1	1	100,0%	0	0,0%	0	0,0%
IVI115	Investigación en Ingeniería	1	1	100,0%	0	0,0%	0	0,0%
LYA115	Lógica y Algoritmos	1	1	100,0%	0	0,0%	0	0,0%
MTE115	Métodos Experimentales	2	2	100,0%	0	0,0%	0	0,0%
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Civil - Ciclo I								
MSO115	Mecánica de los sólidos I	143	103	72,0%	34	23,8%	6	4,2%
CGR115	Comunicación Espacial Grafica I	6	4	66,7%	0	0,0%	2	33,3%
MSO315	Mecánica de los sólidos III	81	38	46,9%	42	51,9%	1	1,2%

Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Civil - Ciclo P									
CGR115	Comunicación Espacial Grafica I	3	2	66,7%	1	33,3%	0	0,0%	
EVP115	Evaluación del Impacto Ambiental	3	1	33,3%	0	0,0%	2	66,7%	
MSO115	Mecánica de los Sólidos I								
MSO215	Mecánica de los Sólidos II	146	78	53,4%	61	41,8%	7	4,8%	
MSO315	Mecánica de los Sólidos III	31	27	87,1%	2	6,5%	2	6,5%	
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Mecánica - Ciclo I									
MEF115	Mecánica de los Fluidos	61	34	55,7%	21	34,4%	6	9,8%	
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos - Ciclo I									
IAI115	Introducción a la Informática	145	68	46,9%	65	44,8%	12	8,3%	
PRN215	Programación II	120	94	78,3%	20	16,7%	6	5,0%	
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Mecánica - Ciclo P									
MEF115	Mecánica de los Fluidos	44	38	86,4%	2	4,5%	4	9,1%	
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería Química - Ciclo P									
QTR115	Química Técnica	220	130	59,1%	79	35,9%	7	3,2%	
Materias Impartidas por la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos - Ciclo P									
MSM115	Manejo de Software para Microcomputadoras	93	39	41,9%	31	33,3%	20	21,5%	
PRN115	Programación I	83	49	59,0%	24	28,9%	7	8,4%	

7.4.10. Tiempo promedio de carrera de los estudiantes de la FIA. Tomando datos del año 2017, el comportamiento promedio de los estudiantes de la FIA se ve reflejado en la siguiente ilustración:

Tabla 25. Tiempo promedio de los estudiantes de la FIA por carrera.

Carrera	Tiempo prom	Cantidad de graduados
Alimentos	9,3	9
Arquitectura	9,1	73
Civil	8,9	39
Eléctrica	8,3	53
Industrial	9,2	62
Sistemas	10,6	163
Mecánica	8,8	18
Química	7,7	27
Total general	9,5	444

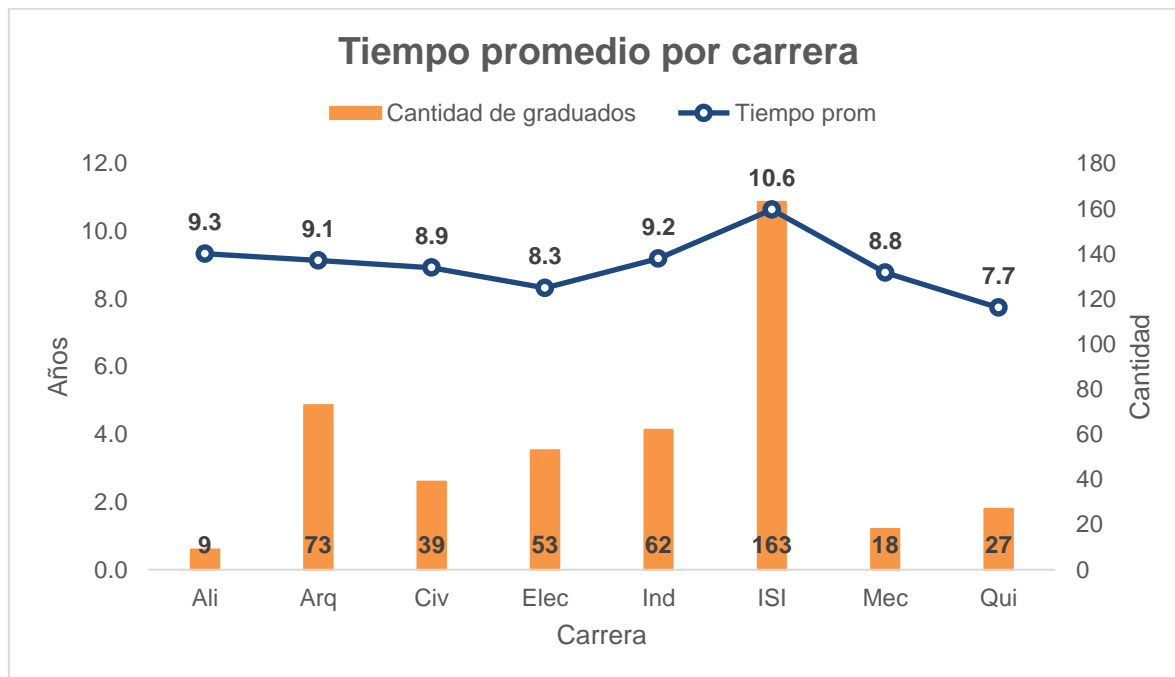


Ilustración 89. Tiempo promedio de los estudiantes por carrera.

Como se observa en la ilustración anterior, todas las carreras superan los 5 años casi al doble tardando en promedio general 9,5 años. La carrera de ingeniería en sistemas, es la que actualmente tiene el promedio más alto con 10,6 años, cabe resaltar que también es una de las carreras donde más estudiantes se atienden y la carrera que tiene el menor promedio es ingeniería química, la cual se dice que es una de las de menor población.

En específico para la carrera de industrial desde el año 2012 al 2017 se ha observado el comportamiento reflejado en la siguiente ilustración:

Tabla 26. Tiempo promedio los estudiantes de ingeniería industrial.

Tiempo promedio del ciclo de formación de un estudiante de la EII		
Años	Tiempo Promedio	graduados
2012	8,95	40
2013	9,49	58
2014	9,34	47
2015	9,09	67
2016	8,95	56
2017	9,19	62
Promedio	9,17	330

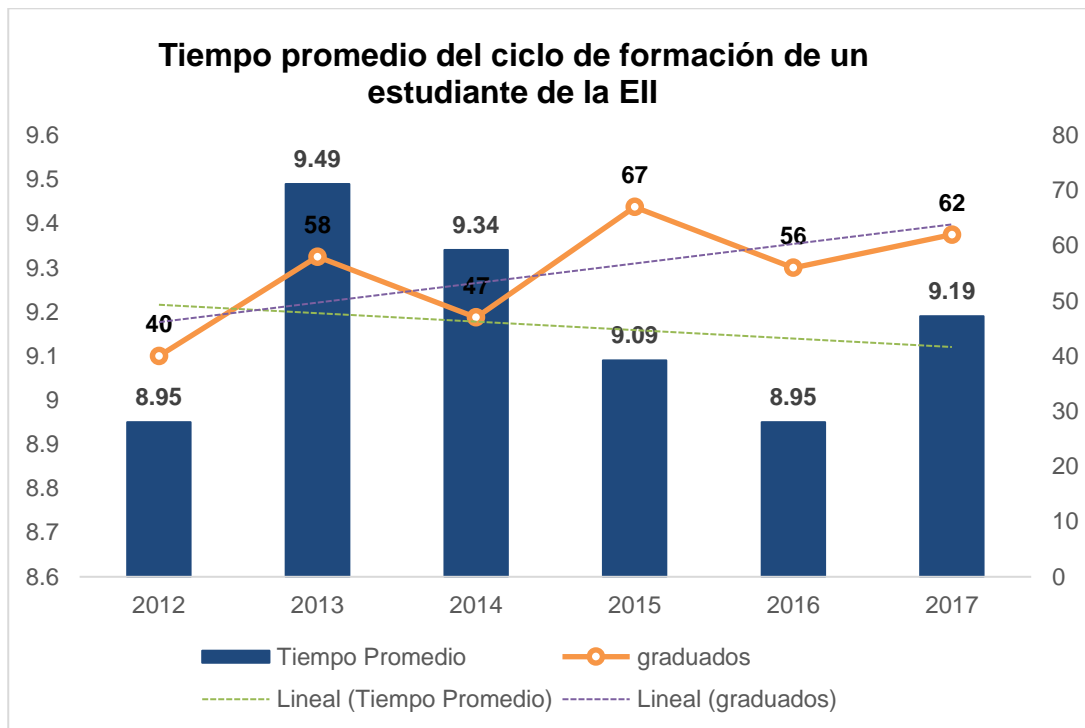


Ilustración 90. Tiempo promedio del ciclo de formación de un estudiante de la EII.

En la ilustración anterior se muestra el tiempo promedio en preparar un profesional de la carrera de ingeniería industrial y la cantidad de graduados por año, se puede observar que mientras la cantidad de egresados aumenta año con año, la tendencia del tiempo promedio muestra una disminución.

7.5. Entrevista con Lic. Manuel A. Mejía.

El Lic. Manuel A. Mejía no participo activamente de la entrevista, pero brindó al equipo algunos documentos. Para aclarar los puntos que no pudieron ser abordados, se recopilaron en entrevistas externas a la UFI.

7.5.1. Objetivo de la entrevista.

Conocer en profundidad acerca de la asignación de recursos y costos de consumo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

7.5.2. Matriz de congruencia de entrevistas externas.

Tabla 27. Matriz de Congruencia de Entrevista a Jefe de Unidad Financiera.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.				
¿Cómo podría la Escuela de Ingeniería Industrial conocer los costos en los que se incurre actualmente en los diferentes procesos administrativos y académicos para la formación de un profesional promedio y a su vez, generar indicadores que permitan medir el nivel de aprovechamiento de los recursos?				
No.	Pregunta	Objetivo	Hipótesis	Resultado
1	Se tiene entendido que esta unidad es la encargada de la gestión financiera de la universidad, incluyendo aquello relacionado con la contabilidad, ¿Podría explicarme cómo se lleva a cabo lo relacionado a la contabilidad de la UES?	Entender el funcionamiento del sistema contable de la Universidad de El Salvador para que el diseño del sistema de costos sea acorde a este.	El Lic. Manuel A. Mejía conoce y posee manuales relacionados al funcionamiento del Sistema Contable de la Universidad.	En palabras del Administrador Financiero de la Facultad, este sistema tiene por nombre SIRHI y se apoya en el Manual de Clasificación para las Transacciones Financieras del Sector Publico.
2	En relación con los presupuestos, del monto total de los ingresos que percibe la UES, ¿Cómo se lleva a cabo la repartición entre las diferentes facultades?	Conocer la forma en que se reparten los ingresos de la Universidad de El Salvador en sus diferentes facultades.	Existen documentos donde se encuentra descrito el protocolo de repartición de los ingresos de la Universidad en sus respectivas facultades.	En otras entrevistas se nos mencionó que esto por acuerdo de la AGU, se realiza dividiendo los ingresos en partes iguales en todas las Facultades dependientes de la Universidad.

3	¿Podría compartírnos los de ingresos totales por año, de los últimos 5 años?	Conocer los ingresos totales de la Universidad en los últimos años.	Existen documentos donde se encuentra plasmado los ingresos totales de la Universidad.	Se obtuvieron de otras fuentes los ingresos para la facultad y en general.
4	En relación con los costos fijos (electricidad, agua, otros servicios, etc.), ¿se conocen los costos a nivel de facultad? ¿Cómo? ¿últimos 5 años?	Conocer los costos fijos en los que incurre la Facultad de Ingeniería y Arquitectura para el desarrollo del servicio.	Existen documentos en los que se encuentra plasmado los costos fijos a nivel de Facultad de los últimos 5 años.	Los documentos que se manejan son a nivel de universidad no de Facultad.
5	¿Podría compartírnos los costos fijos por año, en los últimos 5 años?	Obtener los montos de los costos fijos de la institución de los últimos 5 años.	La Unidad Financiera posee documentos donde se encuentran los ingresos y egresos de la Facultad y puede compartirlas con el equipo.	Se brindó al equipo los últimos tres años del Informe de Ejecución presupuestaria de egresos – devengados en general.

7.6. Estadísticas referentes a los Egresos de la Universidad de El Salvador.

De la entrevista anterior se proporcionó al equipo el Informe de Ejecución Presupuestaria de Egresos – Devengados y Detalle de los Egresos en concepto de servicios de los años 2015 a 2017.

7.6.1. Informe de Ejecución Presupuestaria de Egresos – Devengados.²⁸

Tabla 28. Informe de Ejecución Presupuestaria de Egresos - Devengados 2015.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR INFORME DE EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DE EGRESOS - DEVENGADOS Del 1 de enero al 31 de diciembre de 2015 Definitivo Unidad Presupuestaria: 03 Enseñanza Superior Universitaria Línea de Trabajo: 03 Enseñanza de Ingeniería y Arquitectura Valores en Dólares Americanos					
---	--	--	--	--	--

Código	Concepto	Presupuesto	Devengado Acum.	Devengado Corr.	Saldo presupuestario
51	Remuneraciones	\$6.093.931,68		\$6.092.185,49	\$1.746,19
511	Remuneraciones permanentes	\$4.252.542,26		\$4.252.490,78	\$51,48
51101	Sueldos			\$3.852.344,92	\$3.852.344,92
51103	Aguinaldos			\$159.199,96	\$159.199,96
51105	Dietas			\$1.407,12	\$1.407,12
51107	Beneficios Adicionales			\$239.538,78	\$239.538,78
512	Remuneraciones eventuales			\$1.052.876,25	\$1.694,71
51201	Sueldos			\$975.755,74	\$975.755,74
51203	Aguinaldos			\$27.592,90	\$27.592,90
51207	Beneficios Adicionales			\$49.527,61	\$49.527,61
514	Contribuciones Patronales a Inst. de Seguridad			\$226.763,42	
51401	Por Remuneraciones Permanentes			\$205.420,40	\$205.420,40
51402	Por Remuneraciones Eventuales			\$21.343,02	\$21.343,02
515	Contribuciones Patronales a Inst. de Seguridad			\$199.700,28	
51501	Por Remuneraciones Permanentes			\$175.401,32	\$175.401,32
51502	Por Remuneraciones Eventuales			\$24.298,96	\$24.298,96
517	Indemnizaciones			\$360.354,76	

²⁸ Fuente: Unidad Financiera Institucional de la Universidad de El Salvador.

51701	Al personal de servicios permanentes		\$360.354,76	\$360.354,76
54	Adquisiciones de Bienes y Servicios		\$353.232,80	\$91.050,11
541	Bienes de Uso y Consumo		\$121.348,32	\$45.520,34
54101	Productos Alimenticios para Personas		\$12.918,27	\$12.918,27
54103	Productos Agropecuarios y Forestales		\$5.547,90	\$5.547,90
54104	Productos Textiles y Vestuarios		\$7.184,35	\$7.184,35
54105	Productos de Papel y Cartón		\$9.528,55	\$9.528,55
54106	Productos de Cuero y Caucho		\$571,37	\$571,37
54107	Productos Químicos		\$9.495,20	\$9.495,20
54110	Combustibles y lubricantes		\$10.086,00	\$10.086,00
54111	Minerales No Metálicos y Productos Derivados		\$1.714,31	\$1.714,31
54112	Minerales Metálicos y Productos derivados		\$12.253,69	\$12.253,69
54113	Materiales e Instrumental de Laboratorio y Uso		\$597,76	\$597,76
54114	Materiales de Oficina		\$1.020,50	\$1.020,50
54115	Materiales Informáticos		\$17.181,78	\$17.181,78
54116	Libros, Textos, Útiles de Enseñanza		\$6.874,21	\$6.874,21
54118	Herramientas, Repuestos y Accesorios		\$5.774,43	\$5.774,43
54119	Materiales Eléctricos		\$13.057,95	\$13.057,95
54199	Bienes de Uso y Consumo Diversos		\$7.542,05	\$7.542,05
542	Servicios Básicos		\$1.377,86	\$10,03
54203	Servicios de Telecomunicaciones		\$1.356,75	\$1.356,75
54204	Servicios de correos		\$21,11	\$21,11
543	Servicios Generales y Arrendamientos	\$90.962,25	\$69.933,83	\$21.028,42
54301	Mantenimiento y Reparación de Bienes Inmuebles		\$6.597,57	\$6.597,57
54302	Mantenimiento y Reparaciones de Vehículos		\$3.317,46	\$3.317,46

54305	Servicios de Publicidad		\$5.831,36	\$5.831,36
54306	Servicios de Vigilancia		\$19.323,00	\$19.323,00
54307	Servicios de Limpiezas y Fumigaciones		\$847,00	\$847,00
54308	Servicios de Lavandería y Planchado		\$113,20	\$113,20
54313	Impresiones, Publicaciones y Reproducciones		\$243,55	\$243,55
54314	Atenciones Oficiales		\$30.387,39	\$30.387,39
54399	Servicios Generales y Arrendamientos diversos		\$3.273,30	\$3.273,30
544	Pasajes y viáticos	\$38.945,97	\$38.945,48	\$0,49
54402	Pasajes al Exterior		\$19.393,49	\$19.393,49
54403	Viáticos por Comisión Interna		\$16,00	\$16,00
54404	Viáticos por Comisión Externa		\$19.535,99	\$19.535,99
545	Consultorías, Estudios e Investigaciones		\$121.627,31	\$24.490,83
54505	Servicios de Capacitación		\$10.754,39	\$10.754,39
54599	Consultorías, Estudios e Investigaciones		\$110.872,92	\$110.872,92
55	Gastos Financieros y Otros	\$6.449,59	\$6.399,98	\$49,61
555	Impuestos, Tasas y Derechos	\$6.213,90	\$6.208,90	\$5,00
55508	Derechos		\$6.208,90	\$6.208,90
557	Otros gastos no clasificados	\$235,69	\$191,08	\$44,61
55703	Multas y Costas Judiciales		\$191,08	\$191,08
56	Transferencias Corrientes	\$9.062,12	\$8.501,32	\$560,80
563	Transferencias Corrientes al Sector Privado	\$9.062,12	\$8.501,32	\$560,80
56304	A personas naturales		\$8.501,32	\$8.501,32
61	Inversiones en Activos Fijos	\$236.802,80	\$236.802,80	
611	Bienes Muebles	\$236.802,80	\$236.802,80	
61101	Mobiliarios		\$44.661,50	\$44.661,50
61102	Máquinas y Equipos		\$19.527,96	\$19.527,96
61103	Equipos Médicos y de Laboratorios		\$61.789,08	\$61.789,08
61104	Equipos Informáticos		\$100.537,26	\$100.537,26

61108	Herramientas y Repuestos Principales		\$10.287,00	\$10.287,00
-------	--------------------------------------	--	-------------	-------------

Totales Rubro de Agrupación	\$6.790.529,10	\$0,00	\$6.697.122,39	\$93.406,71
Totales Cuenta Presupuestaria	\$6.790.529,10	\$0,00	\$6.697.122,39	\$93.406,71

Tabla 29. Informe de Ejecución Presupuestaria de Egresos - Devengados 2016.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR INFORME DE EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DE EGRESOS - DEVENGADOS Del 1 de enero al 31 de diciembre de 2016 Definitivo Unidad Presupuestaria: 03 Enseñanza Superior Universitaria Línea de Trabajo: 03 Enseñanza de Ingeniería y Arquitectura Valores en Dólares Americanos				
---	--	--	--	--

Código	Concepto	Presupuesto	Devengado Acum.	Devengado Corr.	Saldo presupuestario
51	Remuneraciones	\$6.162.067,10		\$6.160.694,84	\$1.372,26
511	Remuneraciones permanentes	\$4.213.405,56		\$4.213.405,56	
51101	Sueldos			\$3.796.329,31	\$3.796.329,31
51103	Aguinaldos			\$168.835,67	\$168.835,67
51105	Dietas			\$1.784,64	\$1.784,64
51107	Beneficios Adicionales			\$246.455,94	\$246.455,94
512	Remuneraciones eventuales	\$1.132.009,84		\$1.130.638,30	\$1.371,54
51201	Sueldos			\$1.042.423,36	\$1.042.423,36
51203	Aguinaldos			\$35.120,81	\$35.120,81
51207	Beneficios Adicionales			\$53.094,13	\$53.094,13
514	Contribuciones Patronales a Inst. de Seguridad	\$240.844,58		\$240.843,86	\$0,72
51401	Por Remuneraciones Permanentes			\$213.518,10	\$213.518,10
51402	Por Remuneraciones Eventuales			\$26.040,84	\$26.040,84
51403	Por Remuneraciones Extraordinarias			\$1.284,92	\$1.284,92
515	Contribuciones Patronales a Inst. de Seguridad	\$183.259,32		\$183.259,32	

51501	Por Remuneraciones Permanentes		\$159.553,12	\$159.553,12
51502	Por Remuneraciones Eventuales		\$23.706,20	\$23.706,20
517	Indemnizaciones	\$392.547,80	\$392.547,80	
51701	Al personal de servicios permanentes		\$392.547,80	\$392.547,80
54	Adquisiciones de Bienes y Servicios	\$690.315,16	\$428.040,17	\$262.274,99
541	Bienes de Uso y Consumo	\$191.456,62	\$117.264,79	\$74.191,83
54101	Productos Alimenticios para Personas		\$19.347,05	\$19.347,05
54103	Productos Agropecuarios y Forestales		\$3.590,51	\$3.590,51
54104	Productos Textiles y Vestuarios		\$7.826,86	\$7.826,86
54105	Productos de Papel y Cartón		\$8.429,28	\$8.429,28
54106	Productos de Cuero y Caucho		\$981,21	\$981,21
54107	Productos Químicos		\$9.254,04	\$9.254,04
54109	Llantas y Neumáticos		\$4.852,00	\$4.852,00
54110	Combustibles y lubricantes		\$5.180,86	\$5.180,86
54111	Minerales No Metálicos y Productos Derivados		\$1.906,91	\$1.906,91
54112	Minerales Metálicos y Productos derivados		\$2.717,77	\$2.717,77
54113	Materiales e Instrumental de Laboratorio y Uso		\$1.615,39	\$1.615,39
54114	Materiales de Oficina		\$4.223,64	\$4.223,64
54115	Materiales Informáticos		\$24.072,79	\$24.072,79
54116	Libros, Textos, Útiles de Enseñanza		\$4.704,16	\$4.704,16
54118	Herramientas, Repuestos y Accesorios		\$1.616,70	\$1.616,70
54119	Materiales Eléctricos		\$5.434,79	\$5.434,79
54199	Bienes de Uso y Consumo Diversos		\$11.510,83	\$11.510,83
542	Servicios Básicos	\$2.612,29	\$2.612,29	
54203	Servicios de Telecomunicaciones		\$2.612,29	\$2.612,29

543	Servicios Generales y Arrendamientos	\$121.457,15	\$84.149,42	\$37.307,73
54301	Mantenimiento y Reparación de Bienes Inmuebles		\$6.317,38	\$6.317,38
54302	Mantenimiento y Reparaciones de Vehículos		\$7.318,43	\$7.318,43
54305	Servicios de Publicidad		\$4.543,86	\$4.543,86
54306	Servicios de Vigilancia		\$19.594,20	\$19.594,20
54308	Servicios de Lavandería y Planchado		\$214,20	\$214,20
54313	Impresiones, Publicaciones y Reproducciones		\$34,60	\$34,60
54314	Atenciones Oficiales		\$37.751,15	\$37.751,15
34316	Arrendamiento de Bienes Muebles		\$160,00	\$160,00
54399	Servicios Generales y Arrendamientos diversos		\$8.215,60	\$8.215,60
544	Pasajes y viáticos	\$115.629,93	\$59.517,24	\$56.112,69
54402	Pasajes al Exterior		\$40.041,98	\$40.041,98
54404	Viáticos por Comisión Externa		\$19.475,26	\$19.475,26
545	Consultorías, Estudios e Investigaciones	\$259.159,17	\$164.496,43	\$94.662,74
54505	Servicios de Capacitación		\$5.843,40	\$5.843,40
54599	Consultorías, Estudios e Investigaciones		\$158.653,03	\$158.653,03
55	Gastos Financieros y Otros	\$7.511,49	\$7.082,94	\$428,55
555	Impuestos, Tasas y Derechos	\$6.167,44	\$6.167,44	
55508	Derechos		\$6.167,44	\$6.167,44
557	Otros gastos no clasificados	\$1.344,05	\$915,50	\$428,55
55703	Multas y Costas Judiciales		\$915,50	\$915,50
56	Transferencias Corrientes	\$73.676,52	\$73.676,52	
563	Transferencias Corrientes al Cestos Privado	\$73.676,52	\$73.676,52	

56303	A Organizaciones Sin Fines de Lucro		\$17.626,44	\$17.626,44
56304	A personas naturales		\$56.050,08	\$56.050,08
61	Inversiones en Activos Fijos	\$1.432.166,23	\$223.375,00	\$1.208.791,23
611	Bienes Muebles		\$215.775,00	\$1.208.791,23
61103	Equipos Médicos y de Laboratorios		\$152.700,00	\$152.700,00
61105	Vehículos de Transporte		\$63.075,00	\$63.075,00
614	Intangibles	\$7.600,00	\$7.600,00	
61403	Derechos de Propiedad Intelectual		\$7.600,00	\$7.600,00

Totales Rubro de Agrupación	\$8.365.736,50	\$0,00	\$6.892.869,47	\$1.472.867,03
Totales Cuenta Presupuestaria	\$8.365.736,50	\$0,00	\$6.892.869,47	\$1.472.867,03

Tabla 30. Informe de Ejecución Presupuestaria de Egresos - Devengados 2017.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR	
INFORME DE EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DE EGRESOS - DEVENGADOS	
Del 1 de enero al 31 de diciembre de 2017 Definitivo	
Unidad Presupuestaria: 03 Enseñanza Superior Universitaria	
Línea de Trabajo: 03 Enseñanza de Ingeniería y Arquitectura	
Valores en Dólares Americanos	

Código	Concepto	Presupuesto	Devengado Acum.	Devengado Corr.	Saldo presupuestario
51	Remuneraciones	\$6.348.986,95		\$6.311.186,18	\$37.800,77
511	Remuneraciones permanentes	\$4.050.813,56		\$4.050.247,07	\$566,49
51101	Sueldos			\$3.611.603,29	\$3.611.603,29
51103	Aguinaldos			\$183.384,73	\$183.384,73
51105	Dietas			\$1.475,76	\$1.475,76
51107	Beneficios Adicionales			\$253.783,29	\$253.783,29
512	Remuneraciones eventuales	\$1.488.336,78		\$1.488.298,71	\$38,07
51201	Sueldos			\$1.345.989,27	\$1.345.989,27
51203	Aguinaldos			\$73.380,53	\$73.380,53
51207	Beneficios Adicionales			\$68.928,91	\$68.928,91

513	Remuneraciones Extraordinarias	\$207,86	\$207,86	
51301	Horas Extraordinarias Contribuciones		\$207,86	\$207,86
514	Patronales a Inst. de Seguridad	\$249.536,37	\$226.585,86	\$22.950,51
51401	Por Remuneraciones Permanentes		\$193.814,99	\$193.814,99
51402	Por Remuneraciones Eventuales		\$32.753,19	\$32.753,19
51403	Por Remuneraciones Extraordinarias Contribuciones		\$17,68	\$17,68
515	Patronales a Inst. de Seguridad	\$202.439,73	\$188.194,03	\$14.245,70
51501	Por Remuneraciones Permanentes		\$147.873,73	\$147.873,73
51502	Por Remuneraciones Eventuales		\$40.306,26	\$40.306,26
51503	Por Remuneraciones Extraordinarias		\$14,04	\$14,04
517	Indemnizaciones	\$357.652,65	\$357.652,65	
51701	Al personal de servicios permanentes		\$84.041,68	\$84.041,68
51702	Al personal de servicios eventuales		\$273.610,97	\$273.610,97
54	Adquisiciones de Bienes y Servicios	\$1.264.298,83	\$642.705,34	\$621.593,49
541	Bienes de Uso y Consumo	\$567.552,95	\$109.892,08	\$457.660,87
54101	Productos Alimenticios para Personas		\$13.459,04	\$13.459,04
54103	Productos Agropecuarios y Forestales		\$4.722,97	\$4.722,97
54104	Productos Textiles y Vestuarios		\$5.458,75	\$5.458,75
54105	Productos de Papel y Cartón		\$5.055,26	\$5.055,26
54106	Productos de Cuero y Caucho		\$3.605,60	\$3.605,60
54107	Productos Químicos Productos		\$29.578,91	\$29.578,91
54108	Farmacéuticos y Medicinales		\$146,74	\$146,74
54109	Llantas y Neumáticos		\$2.588,00	\$2.588,00

54110	Combustibles y lubricantes		\$5.128,15	\$5.128,15
54111	Minerales No Metálicos y Productos Derivados		\$620,68	\$620,68
54112	Minerales Metálicos y Productos derivados		\$3.249,40	\$3.249,40
54113	Materiales e Instrumental de Laboratorio y Uso		\$2.803,03	\$2.803,03
54114	Materiales de Oficina		\$4.189,84	\$4.189,84
54115	Materiales Informáticos		\$6.616,71	\$6.616,71
54116	Libros, Textos, Útiles de Enseñanza		\$8.198,06	\$8.198,06
54118	Herramientas, Repuestos y Accesorios		\$2.952,40	\$2.952,40
54119	Materiales Eléctricos		\$4.110,41	\$4.110,41
54199	Bienes de Uso y Consumo Diversos		\$7.408,13	\$7.408,13
542	Servicios Básicos	\$2.851,40	\$2.851,40	\$0,60
54203	Servicios de Telecomunicaciones		\$2.851,40	\$2.851,40
543	Servicios Generales y Arrendamientos	\$153.171,83	\$101.651,01	\$51.520,82
54301	Mantenimiento y Reparación de Bienes Inmuebles		\$13.295,18	\$13.295,18
54302	Mantenimiento y Reparaciones de Vehículos		\$5.559,62	\$5.559,62
54305	Servicios de Publicidad		\$3.167,07	\$3.167,07
54306	Servicios de Vigilancia		\$19.458,60	\$19.458,60
54308	Servicios de Lavandería y Planchado		\$82,00	\$82,00
54313	Impresiones, Publicaciones y Reproducciones		\$22,00	\$22,00
54314	Atenciones Oficiales		\$48.876,69	\$48.876,69
54399	Servicios Generales y Arrendamientos diversos		\$11.189,85	\$11.189,85
544	Pasajes y viáticos	\$73.774,22	\$34.253,03	\$39.521,19
54402	Pasajes al Exterior		\$18.450,03	\$18.450,03
54404	Viáticos por Comisión Externa		\$15.803,00	\$15.803,00
545	Consultorías, Estudios e Investigaciones	\$466.947,83	\$394.057,82	\$72.890,01

54505	Servicios de Capacitación		\$10.863,83	\$10.863,83
54599	Consultorías, Estudios e Investigaciones		\$383.193,99	\$383.193,99
55	Gastos Financieros y Otros	\$11.363,00	\$8.578,20	\$2.784,80
555	Impuestos, Tasas y Derechos	\$6.058,43	\$6.058,43	
55508	Derechos		\$6.058,43	\$6.058,43
556	Seguros, Comisiones y Gastos Bancarios	\$4.404,48	\$1.719,32	\$2.685,16
55602	Primas y Gastos de Seguros de Bienes		\$1.644,32	\$1.644,32
55603	Comisiones y Gastos Bancarios		\$75,00	\$75,00
557	Otros gastos no clasificados	\$900,09	\$800,45	\$99,64
55703	Multas y Costas Judiciales		\$800,45	\$800,45
56	Transferencias Corrientes	\$12.368,98	\$12.368,98	
563	Transferencias Corrientes al Cestos Privado	\$12.368,98	\$12.368,98	
56304	A personas naturales		\$12.368,98	\$12.368,98
61	Inversiones en Activos Fijos	\$870.009,36	\$226.814,81	\$643.194,55
611	Bienes Muebles	\$767.157,95	\$226.814,81	\$540.343,14
61101	Mobiliarios		\$2.800,00	\$2.800,00
61102	Maquinaria y Equipo		\$9.839,00	\$9.839,00
61103	Equipos médicos y de laboratorio		\$60.812,46	\$60.812,46
61104	Equipos Informáticos		\$110.373,48	\$110.373,48
61105	Vehículos de Transporte		\$22.650,00	\$22.650,00
61107	Libros y Colecciones		\$13.370,15	\$13.370,15
61108	Herramientas y Repuestos Principales		\$6.969,72	\$6.969,72
614	Intangibles	\$32.396,54		\$32.396,54
616	Infraestructuras	\$70.454,87		\$70.454,87

Totales Rubro de Agrupación		\$8.507.027,12	\$0,00	\$7.201.653,51	\$1.305.373,61
-----------------------------	--	----------------	--------	----------------	----------------

Totales Cuenta Presupuestaria	\$8.507.027,12	\$0,00	\$7.201.653,51	\$1.305.373,61
----------------------------------	----------------	--------	----------------	----------------

7.6.2. Detalle de Egresos en concepto de Servicios.²⁹

Tabla 31. Detalle de Egresos en concepto de Servicios 2015.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR INFORME DE EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DE EGRESOS - DEVENGADOS Del 1 de enero al 31 de diciembre de 2015 Definitivo Unidad Presupuestaria: 03 Enseñanza Superior Universitaria Línea de Trabajo: 03 Enseñanza de Ingeniería y Arquitectura Valores en Dólares Americanos					
---	--	--	--	--	--

Código	Concepto	Presupuesto	Devengado Acum.	Devengado Corr.	Saldo presupuestario
54109	Llantas y Neumáticos			\$16.058,55	\$16.058,55
54110	Combustibles y Lubricantes			\$164.220,04	\$164.220,04
54111	Minerales No Metálicos y Productos Derivados			\$22.202,30	\$22.202,30
54112	Minerales Metálicos y Productos Derivados		\$869,03	\$72.715,42	\$73.584,45
54113	Materiales e Instrumental de Laboratorio y Uso		\$136,73	\$97.063,19	\$97.063,19
54114	Materiales de oficina			\$63.785,63	\$63.785,63
54115	Materiales Informáticos		\$1.866,75	\$411.480,97	\$413.347,72
54116	Libros, Textos y Útiles de Enseñanza			\$61.336,90	\$61.336,90
54117	Materiales de Defensa y Seguridad Publica			\$701,06	\$701,06

²⁹Fuente: Unidad Financiera Institucional – UES.

54118	Herramientas, Repuestos y Accesorios			\$73.414,18	\$73.414,18
54119	Materiales Eléctricos		\$98,87	\$69.398,43	\$69.497,30
54199	Bienes de Uso y Consumo Diversos			\$99.527,24	\$99.527,24
542	Servicios Básicos	\$1.830.443, 99		\$1.749.767,60	\$80.676,39
54201	Servicios de Energía Eléctrica		\$1.392.539,44	\$1.392.539,44	
54202	Servicios de Agua			\$52.727,31	\$52.727,31
54203	Servicios de Telecomunicacion es			\$303.768,36	\$303.768,36
54204	Servicios de Correos			\$732,49	\$732,49
543	Servicios Generales y Arrendamientos	\$5.093.203, 28	\$54.000,00	\$1.331.217,11	\$3.707.986,17
54301	Mantenimientos y Reparaciones de Bienes Muebles			\$276.201,74	\$276.201,74
54302	Mantenimientos y Reparaciones de Vehículos			\$112.479,67	\$112.479,67
54303	Mantenimientos y Reparaciones de Bienes			\$224.497,48	\$224.497,48
54304	Transporte, Fletes y Almacenamientos			\$240,48	\$240,48
54305	Servicios de Publicidad			\$53.455,57	\$53.455,57
54306	Servicios de Vigilancia			\$168.286,74	\$168.286,74
54307	Servicios de Limpiezas y Fumigaciones			\$3.240,60	\$3.240,60
54308	Servicios de Lavanderías y Planchado			\$407,45	\$407,45
54313	Impresiones, Publicaciones y Reproducciones			\$46.754,40	\$46.754,40

54314	Atenciones Oficiales		\$32.000,00	\$239.173,17	\$271.173,17
54316	Arrendamiento de Bienes Muebles			\$1.086,48	\$1.086,48
54317	Arrendamiento de Bienes Inmuebles			\$20.160,75	\$20.160,75
54399	Servicios Generales y Arrendamientos Diversos			\$185.232,58	\$185.232,58
544	Pasajes y Viáticos	\$1.090.371, 73	\$32.397,04	\$427.440,46	\$630.534,23
54401	Pasajes al interior			\$1.133,65	\$1.133,65
54402	Pasajes al exterior			\$284.264,80	\$301.632,12
54403	Viáticos por comisión Interna			\$20.436,65	\$20.436,65
54404	Viáticos por comisión Externa			\$121.605,36	\$121.605,36
545	Consultorías, Estudios e Investigaciones	\$7.171.213, 96		\$2.519.110,52	\$4.646.303,04
54501	Servicios Médicos			\$1.590,45	\$1.590,45
54503	Servicios Jurídicos			\$1.334,28	\$1.334,28
54505	Servicios de Capacitación			\$115.943,17	\$115.943,17

Tabla 32. Detalle de Egresos en concepto de Servicios 2016.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR INFORME DE EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DE EGRESOS - DEVENGADOS Del 1 de enero al 31 de diciembre de 2016 Definitivo Unidad Presupuestaria: 03 Enseñanza Superior Universitaria Línea de Trabajo: 03 Enseñanza de Ingeniería y Arquitectura Valores en Dólares Americanos					
---	--	--	--	--	--

Código	Concepto	Presupuesto	Devengado Acum.	Devengado Corr.	Saldo presupuestario
54111	Minerales No Metálicos y Productos Derivados			\$11.801,73	\$11.801,73

54112	Minerales Metálicos y Productos Derivados		\$2.836,00	\$31.065,92	\$31.065,92
54113	Materiales e Instrumental de Laboratorio y Uso			\$128.386,69	\$128.386,69
54114	Materiales de oficina			\$57.833,64	\$57.833,64
54115	Materiales Informáticos		\$315,00	\$542.726,90	\$543.041,90
54116	Libros, Textos y Útiles de Enseñanza			\$103.728,05	\$103.728,05
54118	Herramientas, Respuestas y Accesorios		\$6,00	\$58.248,61	\$58.254,61
54119	Materiales Eléctricos			\$44.130,63	\$44.130,63
54199	Bienes de Uso y Consumo Diversos			\$98.468,21	\$98.468,21
542	Servicios Básicos	\$1.551.124, 43		\$1.505.000,65	\$46.123,78
54201	Servicios de Energía Eléctrica			\$115.469,10	\$115.469,10
54202	Servicios de Agua			\$94.715,15	\$94.715,15
54203	Servicios de Telecomunicacion es			\$294.376,46	\$294.376,46
54204	Servicios de Correos			\$439,94	\$439,94
543	Servicios Generales y Arrendamientos	\$4.078.958, 79	\$54.000,00	\$1.416.471,61	\$2.608.487,18
54301	Mantenimientos y Reparaciones de Bienes Muebles			\$237.325,94	\$237.325,94
54302	Mantenimientos y Reparaciones de Vehículos			\$107.675,55	\$107.675,55
54303	Mantenimientos y Reparaciones de Bienes			\$320.208,81	\$320.208,81
54304	Transporte, Fletes y Almacenamientos			\$298,07	\$298,07

54305	Servicios de Publicidad			\$57.863,07	\$57.863,07
54306	Servicios de Vigilancia			\$178.854,24	\$178.854,24
54307	Servicios de Limpiezas y Fumigaciones			\$929,30	\$929,30
54308	Servicios de Lavanderías y Planchado			\$583,08	\$583,08
54313	Impresiones, Publicaciones y Reproducciones			\$48.823,79	\$48.823,79
54314	Atenciones Oficiales			\$271.847,60	\$271.847,60
54316	Arrendamiento de Bienes Muebles			\$792,80	\$792,80
54317	Arrendamiento de Bienes Inmuebles			\$28.799,14	\$28.799,14
54399	Servicios Generales y Arrendamientos Diversos			\$162.470,22	\$162.470,22
544	Pasajes y Viáticos	\$735.067,36	\$32.397,04	\$544.137,70	\$158.532,62
54401	Pasajes al interior			\$1.176,70	\$1.176,70
54402	Pasajes al exterior			\$373.060,54	\$373.060,54
54403	Viáticos por comisión Interna			\$21.504,00	\$21.504,00
54404	Viáticos por comisión Externa			\$148.396,46	\$148.396,46
545	Consultorías, Estudios e Investigaciones	\$5.693.928,01	\$5.800,40	\$3.134.993,87	\$2.553.133,74
54503	Servicios Jurídicos			\$628,02	\$628,02
54505	Servicios de Capacitación			\$148.613,37	\$148.613,37
54507	Desarrollos Informáticos			\$1.050,00	\$1.050,00
54599	Consultorías, Estudios e Investigaciones			\$2.984.702,48	\$2.984.702,48

Tabla 33. Detalles de Egresos en concepto de Servicios 2017.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR INFORME DE EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DE EGRESOS - DEVENGADOS Del 1 de enero al 31 de diciembre de 2015 Definitivo Unidad Presupuestaria: 03 Enseñanza Superior Universitaria Línea de Trabajo: 03 Enseñanza de Ingeniería y Arquitectura Valores en Dólares Americanos					
---	--	--	--	--	--

Código	Concepto	Presupuesto	Devengado Acum.	Devengado Corr.	Saldo presupuestario
54109	Llantas y Neumáticos			\$15.669,98	\$15.669,98
54110	Combustibles y Lubricantes			\$72.648,74	\$72.648,74
54111	Minerales No Metálicos y Productos Derivados			\$13.070,26	\$13.070,26
54112	Minerales Metálicos y Productos Derivados			\$34.895,57	\$34.895,57
54113	Materiales e Instrumental de Laboratorio y Uso			\$128.119,80	\$128.119,80
54114	Materiales de oficina			\$56.113,72	\$56.113,72
54115	Materiales Informáticos			\$385.451,54	\$385.451,54
54116	Libros, Textos y Útiles de Enseñanza			\$121.112,29	\$121.112,29
54117	Materiales de Defensa y Seguridad Publica			\$504,65	\$504,65
54118	Herramientas, Respuestas y Accesorios			\$42.280,96	\$42.280,96
54119	Materiales Eléctricos			\$48.874,52	\$48.874,52
54199	Bienes de Uso y Consumo Diversos			\$117.306,58	\$117.306,58

542	Servicios Básicos	\$2.069.248,01		\$2.020.124,17	\$49.123,84
54201	Servicios de Energía Eléctrica			\$1.410.519,99	\$1.410.519,99
54202	Servicios de Agua			\$89.847,33	\$89.847,33
54203	Servicios de Telecomunicaciones			\$519.417,49	\$519.417,49
54204	Servicios de Correos			\$339,36	\$339,36
543	Servicios Generales y Arrendamientos	\$3.320.228,10	\$80.777,39	\$1.205.485,84	\$2.033.964,87
54301	Mantenimientos y Reparaciones de Bienes Muebles			\$218.171,83	\$218.171,83
54302	Mantenimientos y Reparaciones de Vehículos			\$92.129,42	\$92.129,42
54303	Mantenimientos y Reparaciones de Bienes		\$80.777,39	\$97.893,23	\$178.670,62
54304	Transporte, Fletes y Almacenamientos			\$225,51	\$225,51
54305	Servicios de Publicidad			\$43.402,92	\$43.402,92
54306	Servicios de Vigilancia			\$194.591,65	\$194.591,65
54307	Servicios de Limpiezas y Fumigaciones			\$1.487,10	\$1.487,10
54308	Servicios de Lavanderías y Planchado			\$297,35	\$297,35
54309	Servicios de Laboratorio			\$15.590,78	\$15.590,78
54313	Impresiones, Publicaciones y Reproducciones			\$23.502,31	\$23.502,31
54314	Atenciones Oficiales			\$350.775,72	\$350.775,72
54316	Arrendamiento de Bienes Muebles			\$542,40	\$542,40

54317	Arrendamiento de Bienes Inmuebles Servicios		\$15.351,66	\$15.351,66
54399	Generales y Arrendamientos Diversos		\$151.523,96	\$151.523,96
544	Pasajes y Viáticos	\$1.313.282, 07	\$588.711,30	\$724.570,77
54401	Pasajes al interior		\$1.768,30	\$1.768,30
54402	Pasajes al exterior		\$379.914,40	\$379.914,40
54403	Viáticos por comisión Interna		\$21.741,00	\$21.741,00
54404	Viáticos por comisión Externa		\$185.287,60	\$185.287,60
545	Consultorías, Estudios e Investigaciones	\$9.840.759, 61	\$4.466.817,44	\$5.373.942,17
54501	Servicios Médicos		\$4.014,61	\$4.014,61
54503	Servicios Jurídicos		\$235,04	\$235,04

7.7. Entrevista con Lic. Alejandro Carias.

7.7.1. Objetivo de la entrevista.

Conocer en profundidad acerca del diseño, elaboración y aprobación de los sistemas de costos para ser implementado en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

7.7.2. Matriz de congruencia.

Tabla 34. Matriz de Congruencia de Entrevista a Unidad MH.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.				
¿Cómo podría la Escuela de Ingeniería Industrial conocer los costos en los que se incurre actualmente en los diferentes procesos administrativos y académicos para la formación de un profesional promedio y a su vez, generar indicadores que permitan medir el nivel de aprovechamiento de los recursos?				
No.	Pregunta	Objetivo	Hipótesis	Resultado
1	¿Quién es el ente que avala los sistemas de costos de las instituciones públicas?	Reconocer la entidad que aprueba los sistemas de costos	Existe una entidad que aprueba los sistemas de costos para las entidades públicas	En el Sistema Publica no hay actualmente entidades que evalúen sistemas anexos al de contabilidad, como es un sistema de costeo. Solo dos instituciones han hecho esto en el país una de ellas es el Ministerio de Agricultura y Ganadería mediante la contratación de un profesional extranjero para su diseño, implementación y funcionamiento; pero para hacer esto, primero debe evaluarse el presupuesto con el que cuenta la institución y evaluar la capacidad de este para pagar un profesional especializado durante todas las etapas del proyecto. Si la institución no tiene capacidad para esto se recomienda que se abstenga.

				Un caso ejemplo de esto, fue el Ministerio de Salud, que quiso hacer algo similar pero no tuvo buenos resultados debido al alto costo. Otro aspecto importante a considerar es que no existen cuentas específicas para los sistemas de costos de instituciones públicas, solo cuentas que sirven a los sistemas de contabilidad general (iniciado, en proceso, etc.).
2	¿Cuál es el protocolo para validar un sistema de costos para entidades públicas?	Conocer el procedimiento que se debe seguir para que se valide un sistema de costos.	Existe un protocolo establecido para aprobar los sistemas contables.	
3	¿Qué requisitos debe cumplir un sistema de costos para ser aprobado?	Indagar sobre los requisitos que debe de tener el sistema de costos.	El sistema de costos debe cumplir con requisitos mínimos para su aprobación	
4	¿Cuál o cuáles son los sistemas de costos permitidos para las entidades públicas? ¿Cuál es el más común?	Identificar el tipo de sistema que es permitido en las entidades públicas.	Contabilidad Gubernamental estipula los sistemas de costos para las entidades públicas.	
5	Si se diseña un sistema de costos ¿Existe una limitante en la utilización de algún software para ser aprobado?	Indagar sobre el tipo de software permitido para el diseño de un sistema de costo.	Indagar sobre el tipo de software permitido para el diseño de un sistema de costo.	
6	¿Existe un formato estandarizado para diseñar un sistema de costos?	Indagar sobre formatos estandarizados para el diseño de los sistemas de costos.	Contabilidad Gubernamental posee formatos estandarizados para el diseño de los sistemas de costos	

7	¿Es factible elaborar un sistema de costos solo para la facultad de ingeniería y arquitectura y en específico para una escuela?	Saber si es posible aprobar un sistema de costos solo para una escuela de la facultad.	La aprobación del sistema de costos puede depender del alcance en su aplicación.	
8	¿Quién o quienes deberían de consentir la implementación del sistema de costos institucionalmente?	Conocer quienes dentro de la Facultad deben de avalar el sistema de costos	El sistema de costos debe de tener la aprobación de la institución para la que fue diseñado.	

8. ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL.

8.1. Metodología del marco lógico.

8.1.1. Generalidades de la MML.

El marco lógico, también conocido como metodología de marco lógico (MML) es una herramienta de gestión de proyectos usada en el diseño, planificación, ejecución y evaluación de proyectos.

Fue desarrollada en 1969 por la USAID (Agencia de los Estados Unidos para el desarrollo internacional) como respuesta a análisis de resultados de proyectos anteriores, donde se concluyó que había deficiencias y que era necesario crear una herramienta para mejorar los resultados de futuros proyectos.

Posteriormente, organizaciones y entidades como el Banco interamericano de desarrollo (BID), la agencia de cooperación alemana para el desarrollo (GTZ) y muchos gobiernos en Sudamérica y Caribe adoptaron el enfoque marco lógico (EML)

Muchas de estas adaptaciones generaron variaciones de la metodología, como lo es la metodología ZOPP creada por GTZ.

Por ejemplo, en Colombia, el DNP (Departamento Nacional de planeación) ha creado la MGA (Metodología general ajustada), una herramienta informática para realizar la formulación y evaluación de proyectos de inversión pública.

Esto indica que el marco lógico es usado sobre todo en proyectos de desarrollo a nivel estatal o gubernamental. Sin embargo, algunas organizaciones privadas e instituciones educativas han comenzado a adoptar la metodología.

8.1.2. Definición.

Herramienta analítica para la planificación y gestión de proyectos orientada por objetivos. Constituye un método con distintos pasos que van desde la identificación hasta la formulación y su resultado final debe ser la elaboración de una matriz de planificación del proyecto. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), 1999.

8.1.3. Pasos de la MML.

Los pasos a seguir para poder desarrollar esta metodología son los siguientes:

Tabla 35. Metodología de Marco Lógico.

Pasos	Descripción
<p>Paso 1: Análisis de involucrados</p>	<p>En el análisis de involucrados se identifican los grupos de actores que son tocados por el proyecto, bien sea directa o indirectamente. No solo se define quiénes son, también se piensa en sus intereses, expectativas y necesidades para definir estrategias de intervención que permitan tener su apoyo o plantear acciones contra su oposición.</p>
<p>Paso 2: Árbol de problemas</p>	<p>Para tener claridad de la situación problemática basada en la información recopilada, se usa el árbol de problemas. Con esta herramienta, se consigue representar la situación problemática ubicando sus causas en las raíces, el conflicto central en el tronco y los efectos en las hojas.</p>
<p>Paso 3: Árbol de objetivos</p>	<p>En el también conocido árbol de soluciones, las causas se convierten en medios y las hojas se transforman en fines. Se pasa de un estado negativo actual a un estado positivo deseado, lo que significa que el problema central del proyecto cambia hacia el propósito central.</p>
<p>Paso 4: Análisis de alternativas</p>	<p>Con el análisis de alternativas se deja de soñar y se pone en acción. ¿Cómo se va a lograr cambiar la situación evidenciada en el árbol de problemas hacia lo que se quiere en el árbol de objetivos? Se hace con este análisis. En él, se identifican las alternativas o conjunto de medios que pueden significar estrategias para dar solución a la situación problemática. Lo que se hace en este análisis es tomar los medios del árbol de objetivos y definir acciones que permitan llegar a ese medio. Posteriormente se define y aplican los criterios que se crean pertinentes según la naturaleza del problema (por ejemplo, costo vs beneficio o impacto social) para filtrar y dejar solo aquellas alternativas optimas con las que se va a trabajar en los siguientes pasos.</p>
<p>Paso 5: Estructura analítica del proyecto</p>	<p>A continuación, en este paso se toma el trabajo del árbol de problemas y objetivos junto al análisis de alternativas para esquematizar la relación de la estrategia o alternativa optima con los objetivos y las acciones.</p> <p>En la estructura analítica de proyecto o EAP, comienza a construirse la relación de niveles jerárquicos que se aborda en la matriz de marco lógico. La organización de los niveles en la EAP es así:</p> <p>Primer nivel: Actividades Segundo nivel: Componentes Tercer nivel: Propósito Cuarto nivel: Fin</p>

	<p>Y empezando desde el cuarto nivel, el fin del proyecto se extrae de la parte superior del árbol de objetivos. El propósito es el objetivo central del árbol de objetivos. Los componentes son el resultado de tener ejecutadas las estrategias o alternativas del análisis de alternativas. Por último, para el primer nivel definimos las actividades más relevantes para ejecutar las estrategias y entregar los componentes.</p>
<p>Paso 6: Resumen narrativo del proyecto</p>	<p>Es en el paso 6 es donde se comienza a crear la matriz de marco lógico. El resumen narrativo es la primera columna del paso 6. No es más que la ordenación de los niveles de la estructura analítica de proyecto sobre la matriz de marco lógico. Dicho de otra forma, cada nivel de la estructura es una fila de la matriz de marco lógico.</p> <p>Fin, propósito, componentes y actividades son las filas de la matriz de marco lógico.</p> <p>El fin es un impacto a mediano o largo plazo. Representa la contribución que se alcanza al tener el proyecto culminado. Puede estar compuesto por uno o más elementos.</p> <p>El propósito es el objetivo central del proyecto y solo debe existir uno. El proyecto se ve culminado una vez que el propósito se consigue, y se consigue cuando tengamos los componentes finalizados.</p> <p>Los componentes o productos son los entregables (bienes, servicios, productos tangibles) del proyecto. Son el resultado de tener las actividades realizadas.</p> <p>Las actividades son el “hacer” necesario para entregar los componentes del proyecto.</p>
<p>Paso 7: Indicadores objetivamente verificables</p>	<p>En la segunda columna de la matriz de marco lógico, se define la forma de conocer el progreso del proyecto, bien sea el progreso actual o final. Se crean indicadores para medir todo lo que está en el resumen narrativo.</p> <p>¿Qué es importante en este paso? Se puede resumir en los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todos los actores del proyecto deben tener conocimiento de ellos. • Deben ser prácticos, independientes y focalizados. • Deben existir indicadores para determinar en qué medida se alcanzan los objetivos, pero también para monitorear el avance en los tiempos del proyecto.
<p>Paso 8: Medios de verificación</p>	<p>Para saber el estado del proyecto no basta con definir los indicadores, ¿dónde y cómo se va a obtener los datos e información para realizar la medición? La respuesta hace parte de la tercera columna de la matriz de marco lógico.</p> <p>Con las fuentes o medios de verificación se evalúan y monitorean los indicadores, definiendo los siguientes aspectos:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Fuente de información • Método de recopilación • Responsable de recolección • Método de análisis • Frecuencia
Paso 9: Supuestos	<p>Los supuestos son todas aquellas condiciones o factores que se consideran ciertos pero que no son controlables por el equipo de proyecto y que en el evento de que no se cumplan, afectan los resultados.</p> <p>¿Qué puede salir mal? Todo lo que pueda llevar a que un supuesto no se cumpla, considéralo riesgo. Por lo tanto, en este paso se procura que los supuestos se cumplan, por lo que se identifica todo lo que puede salir mal antes de iniciar un ítem del proyecto o durante su ejecución. Con ítem se refiere a elemento del resumen narrativo (fin, propósito, componentes y actividades).</p>
Paso 10: Monitoreo y evaluación del proyecto	<p>En ocasiones no todo sale como se ha planificado. Puede ocurrir que los proyectos puedan tener imprevistos o atrasos o que las cosas no se estén haciendo como se deberían hacer. Por esta razón es necesario monitorear y evaluar. Al hacerlo, se busca disminuir la diferencia entre lo real y lo planificado. Sin embargo, ambos términos son diferentes. Con el monitoreo o seguimiento se controla el avance del proyecto y se hace únicamente en la fase de ejecución. Aspectos como los costos, los avances físicos y el cumplimiento en los tiempos son objeto de verificación. Así mismo se debe informar a los involucrados sobre los resultados del monitoreo y tomar las acciones pertinentes para asegurar la continuidad y éxito del proyecto.</p> <p>Así pues, en el monitoreo se identifica en qué medida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realizan las actividades a tiempo y al menor costo – Eficiencia • Se están produciendo los componentes y si se consigue el propósito – Efectividad <p>Para tomar acciones que corrijan el camino del proyecto. Eso con respecto a el monitoreo o seguimiento.</p> <p>La evaluación del proyecto significa poner un punto en el camino y pensar: ¿está funcionando el proyecto?</p>

Esta simple cuestión debe ser respuesta considerando una visión del conjunto del proyecto y no como algo específico. Para lo específico está el monitoreo, en la evaluación se hace una reflexión de lo hecho hasta el momento y de los resultados obtenidos, lo que se lleva a obtener conclusiones de alto nivel.

¿Está funcionando el proyecto?, esta pregunta se hace durante todo el ciclo del proyecto (y posterior) pero en momentos definidos. Por ejemplo, en un proyecto con una duración estimada de 3 años, se puede hacer una evaluación anual mientras esté vigente el proyecto. Una vez culminado y si aplica, se puede hacer evaluaciones posteriores cada 2 años para determinar su impacto. El resultado de una evaluación se traduce en lecciones aprendidas muy significativas para el proyecto en curso o proyectos similares y futuros.

8.1.4. Lógica vertical.

La lógica vertical es una muestra de la validez en el diseño de proyecto. Con ella, se consigue analizar los vínculos causales que existe entre cada uno de los niveles de la columna de objetivos. En ella se considera que el diseño o planificación del proyecto es válido cuando:

- Los componentes son el resultado de tener las actividades hechas.
- Cada actividad es necesaria para conseguir los componentes. No hacen falta actividades y tampoco hay de más.
- Una vez obtenidos los componentes, se consigue el logro del proyecto.
- Conseguido el logro del proyecto, hay una contribución al logro del fin.

Algunos softwares utilizados en proyectos de desarrollo de países (como en Colombia con la metodología general ajustada o MGA) llevan al formulador del proyecto paso a paso, pero en el momento en que se detecta una incongruencia en la lógica vertical del proyecto, no le permite avanzar más y lo obliga a replantear su formulación.

8.1.5. Lógica horizontal.

Este concepto ya se explicó en los pasos anteriores, pero sin mencionar su nombre real, lógica horizontal. Los “objetivos – indicadores – medios de verificación”, así en ese orden, reciben el nombre de lógica horizontal. La razón es la siguiente:

- Los medios de verificación deben ser suficientes para lograr el cálculo de los indicadores.
- El cálculo de los indicadores evidencia el avance actual y final en el logro de los objetivos.

8.2. Desarrollo de la MML.

8.2.1. Matriz de involucrados.

Tabla 36. Matriz de involucrados.

Actores o Interesados	Intereses o motivaciones	Recursos	Rol o posición
Ministerio de Hacienda - DGCG	Es de interés de la Dirección General de Contabilidad Gubernamental (DGCG), establecer el formato y contenido de los estados financieros que deben ser elaborados por las entidades y organizaciones del sector público.	Manuales de las políticas y normas técnicas de contabilidad.	Indiferente o neutro
UFI - UES	Interesada en todo lo relacionado a: <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de documentos de trámite de pagos, • Contabilización de la totalidad de las operaciones financieras realizadas por la Universidad • Contabilización de los Proyectos ejecutados por la Universidad • Elaboración y presentación de los Estados Financieros • Y atención de diversas consultas y requerimientos de entidades internas como externas. 	Información obtenida periodo a periodo referente a: <ul style="list-style-type: none"> • Recopilaciones de documentos donde se reflejan egresos generales • Documentos que reflejan la contabilización del total de operaciones financieras y de proyectos que se ejecutan • Estados financieros • Registros de consultas internas o externas atendidas. 	Indiferente o neutro

UACI - UES	Interesada en todo lo relacionado a las responsabilidades de la descentralización operativa y de realizar todas las actividades relacionadas con la gestión de adquisiciones y contrataciones de obras, bienes y servicios.	<ul style="list-style-type: none"> • Documentos de cada periodo referentes a las licitaciones que se realicen. • Documentos donde se reflejan las necesidades de bienes y servicios de cada periodo. • Recopilación de requerimientos de cada Facultad. • Recopilación de documentos relacionados a las compras o contrataciones de bienes y servicios 	Indiferente o neutro
Decanato FIA - UES	<p>El Decano será el funcionario ejecutivo de la Facultad, entre sus intereses se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representar, presidir y dirigir la Facultad; • Adoptar, dentro de sus funciones ejecutivas, todas las medidas que sean necesarias para asegurar la buena marcha de la Facultad y la debida coordinación entre sus dependencias; • Presentar el Plan de Trabajo y la memoria de labores a la Asamblea del Personal 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentos referentes a la Gestión Administrativa • Documentos referentes a proyectos que se llevan acabo • Plan de trabajo • Memoria de labores • Documentos de apoyo que brindan otras unidades 	Favorecedor o adepto.

	Académico, a más tardar en el primer trimestre de cada año; entre otras.		
Unidad de Planificación FIA - UES	Es una unidad de apoyo al decanato interesada en procesos de gestión administrativa.	<ul style="list-style-type: none"> • Estadísticas sobre el comportamiento de la población (ingreso, inscripciones, retiros, etc.) • Estadísticas sobre presupuestos • Estadísticas sobre el personal de la FIA 	Indiferente o neutro
Administración Financiera FIA - UES	El interés de la Administración Financiera es velar por la efectiva administración de los recursos financieros conforme a la Ley, presentando informes actualizados, veraces, confiables y oportunos sobre la gestión de ingresos y gastos; supervisando el trabajo del personal bajo su responsabilidad e informando por escrito cualquier irregularidad que se presente.	<ul style="list-style-type: none"> • Informes actualizados sobre la administración de los recursos, gestión de ingresos y gastos. • Realizar informes por escrito sobre irregularidades. • Gestión del Fondo Circulante de la FIA • Documentos sobre la gestión del Fondo Circulante 	Favorecedor
Director de EII - FIA - UES	El director es el funcionario que dirige y representa a la Escuela y/o Departamento. Entre sus intereses se encuentra todo aquello relacionado a la gestión administrativa de las escuelas.	<ul style="list-style-type: none"> • Memorias de labores • Presupuestos • Nivelación de carga docente 	Especialmente a favor o adepto
Directores de otras escuelas - FIA-UES			Favorecedores
UCB - FIA- UES			

		<ul style="list-style-type: none"> • Necesidades de compras y adquisiciones para las escuelas, etc. 	
Docentes de la EII - FIA - UES	Uno de los principales intereses de los docentes, es conocer la carga académica de cada ciclo para poder llevar acabo su planificación y ejecución.	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación relativa a las materias a impartir • Documentos y detalle de materias a impartir. 	Indiferente o neutro
Alumnos de la EII - FIA - UES	<p>Son alumnos o estudiantes de la Universidad, las personas que tengan matrícula vigente en cualquiera de las Carreras que ésta ofrece y que cumplan con las disposiciones de la presente Ley y sus reglamentos. Entre sus intereses más destacables se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Educación de calidad • Bajo costo 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad y deseos de aprendizaje 	Favorecedor

Estrategias para los involucrados.

Tabla 37. Estrategias para los involucrados.

Actores o involucrados	Estrategia
Ministerio de Hacienda – DGCG	Al tener una postura indiferente y poca injerencia en el desarrollo del proyecto no es necesario aplicar una estrategia directa con esta institución. Sería solo necesario realizar un informe para que ellos estén al tanto de lo que se ha realizado.
UFI – UES	La postura es indiferente pero debido a que se necesitará cierta información de ellos, será necesario presentarles el proyecto y sus resultados, a su vez pedir su colaboración en los aspectos correspondientes. Si es posible pedir accesos para obtener la información de forma directa.

	Se debe monitorear su participación para facilitar en la medida de lo posible la extracción de información para alimentar el sistema.
UACI – UES	Su postura es indiferente y por la naturaleza de la unidad y su relación con la facultad no es necesario aplicar una estrategia específica, sin embargo, puede informarse ampliamente del proyecto.
Decanato FIA - UES	El decanato al ser uno de los mayores interesados y favorecedores, deberá presentarse e informarse a detalle de todo lo concerniente y relacionado al proyecto desde sus primeros pasos hasta mínimos detalles del funcionamiento del proyecto.
Unidad de Planificación FIA – UES	Su postura es indiferente, pero por ser una unidad de apoyo al decanato, es necesario realizar una presentación amplia y detallada del proyecto. Además, es necesario tener acceso a la información para alimentar el sistema por lo que deberán pedirse los accesos respectivos y crear los medios para la que la recolección de esta no conlleve a sobrecargas. Se debe monitorear su participación para facilitar en la medida de lo posible la extracción de información para alimentar el sistema.
Administración Financiera FIA – UES	Su postura es indiferente, pero al ser una unidad de control financiero en la facultad debe ser informada detalladamente de todo lo referente al proyecto y pedir su atenta colaboración en el suministro de información. Se debe monitorear su participación para facilitar en la medida de lo posible la extracción de información para alimentar el sistema.
Director de la EII FIA - UES	Al ser otro de los principales favorecedores o adeptos, deberá igualmente presentarse e informarse a detalle de todo lo concerniente y relacionado al proyecto desde sus primeros pasos hasta mínimos detalles del funcionamiento del proyecto. Además, al ser la persona encargada de gran parte de la información necesaria deberán buscarse y agregar mecanismos para facilitar la extracción de información y monitorear estos procesos.
Director de las otras escuelas y UCB - FIA – UES	En este caso al ser entidades que portan información que debe alimentar el proyecto y por su postura a favor, será necesario presentar la el proyecto y despejar cualquier duda de él, además de buscarse y agregar mecanismos para facilitar la extracción de información y monitorear este proceso.
Docentes de la EII – FIA - UES	Al tener una postura indiferente y como no brindan información de manera directa, se debe informar y presentar el proyecto para que sea de su conocimiento.
Estudiantes de la EII – FIA - UES	Al tener una postura indiferente y como no brindan información, no es necesaria la aplicación de alguna estrategia específica.

8.2.2. Árbol de problemas.

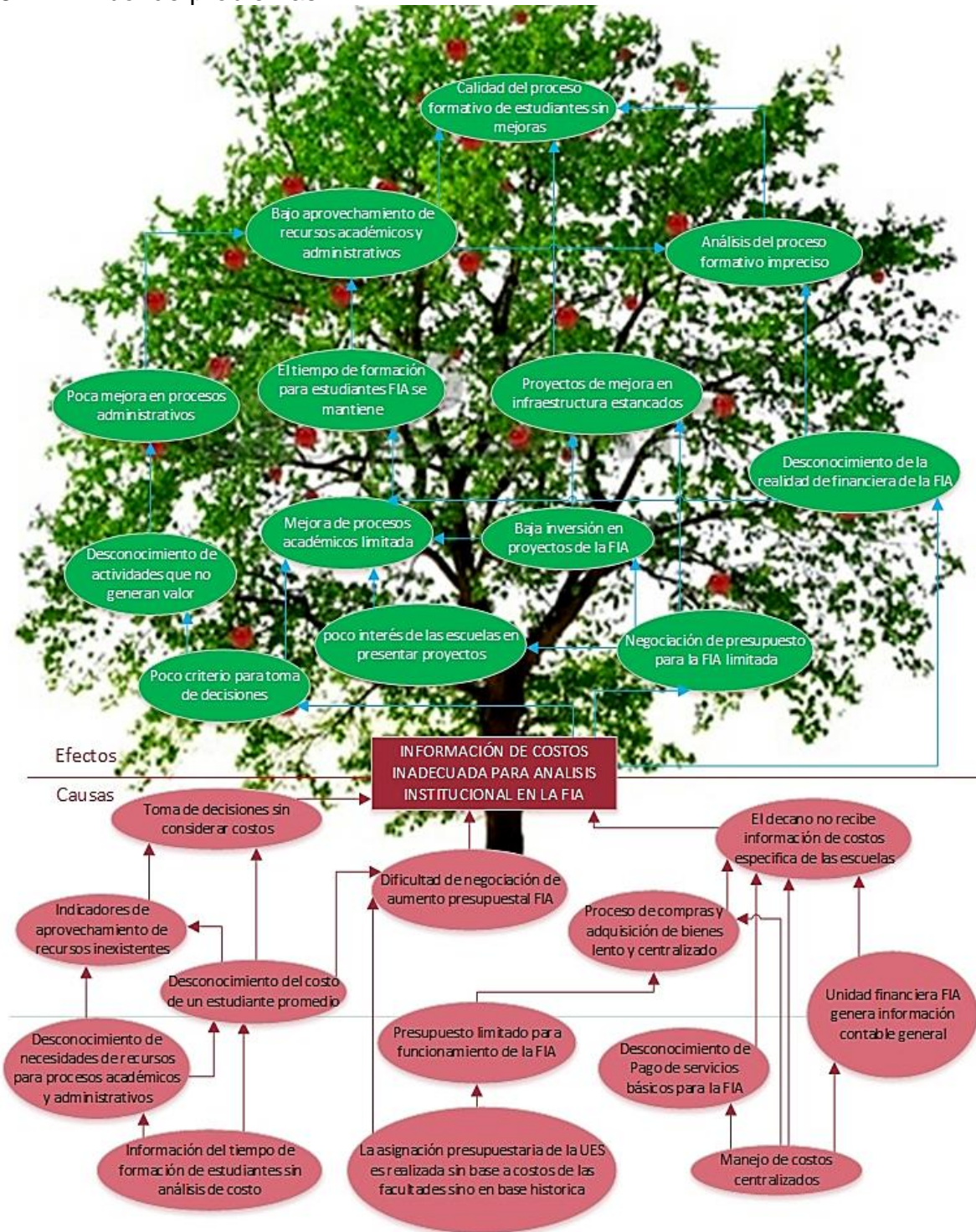


Ilustración 91. Árbol de problemas.

8.2.3. Árbol de objetivos.

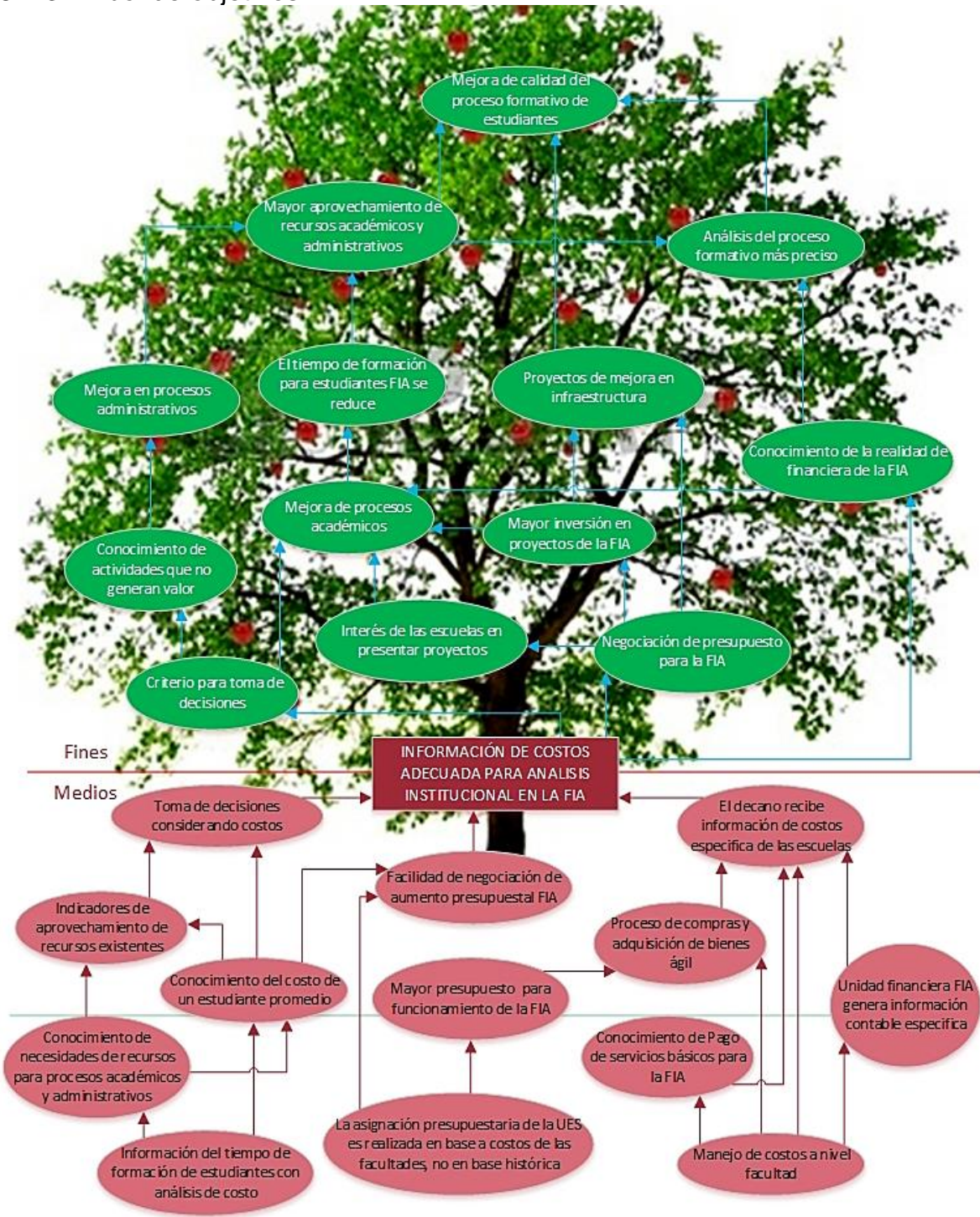


Ilustración 92. Árbol de objetivos.

8.2.4. Análisis de las alternativas de solución.

Dando continuidad a la metodología de marco lógico, se aplica la herramienta para identificar las soluciones que nos llevan a cumplir el objetivo trazado.

Se define el análisis de alternativas como la identificación de uno o más medios que representan estrategias para dar solución a la problemática abordada. Partiendo del árbol de objetivos, se seleccionan aquellos medios (raíces del árbol) que representan estrategias viables para cambiar la situación problemática.

Selección de medios.

Tabla 38. Selección de medios.

1	Conocimiento del costo de un estudiante promedio	Conocer el costo incurrido en la formación educativa de un estudiante de la facultad, permitirá tener bases para realizar un análisis del funcionamiento institucional, que permitirá tomar acciones operativas.
2	Manejo de costos a nivel facultad	El manejo de costos a nivel de facultad permitiría conocer el monto de inversión de los diferentes procesos académicos y administrativos.
3	El decano recibe información de costos específica de las escuelas	El decano al recibir información de costos específicas de las escuelas, podría tener una perspectiva más adecuada para realizar un análisis de la situación presupuestal enfocada desde el área de costos.
4	Facilidad de negociación de aumento presupuestal FIA	La facilidad de negociación con las autoridades superiores permitirá lograr un aumento presupuestal para el desarrollo y mejora de la FIA
5	Proceso de compras y adquisición de bienes ágil	Agilizar el proceso de compra y adquisiciones de bienes de la facultad contribuiría a que se tengan los recursos necesarios en el tiempo esperado para su utilización.

Alternativas de solución.

Para darle una solución oportuna que generen los cambios requeridos, se plantean alternativas aplicables a la situación actual que presenta la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, a continuación, se presentan las alternativas consideradas:

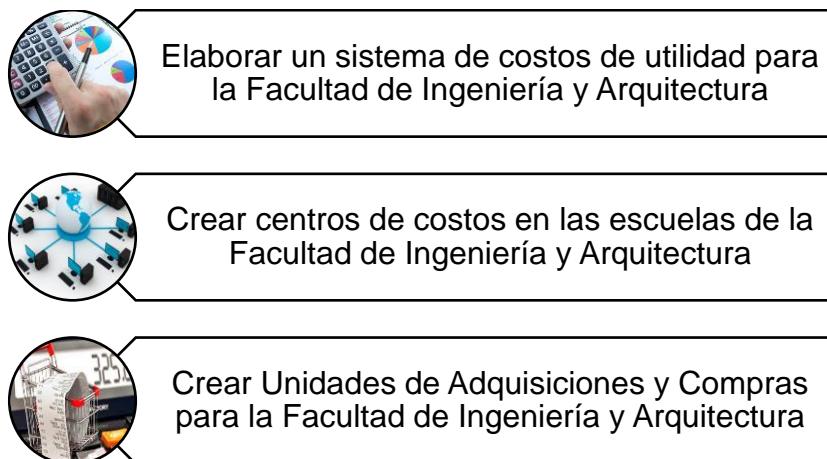
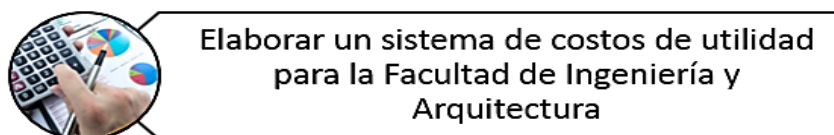


Ilustración 93. Alternativas de solución.

Análisis de las alternativas de solución.

Para realizar un análisis de las alternativas planteadas se establecen criterios de evaluación, para determinar las implicaciones con las que cuenta cada solución y de esta manera reconocer cual es la más factible de implementar para la facultad de ingeniería y arquitectura.

Alternativa 1:



CRITERIO DE EVALUACIÓN	BAJO	MEDIO	ALTO
Costo de implementación			
Limitaciones de leyes y reglamentos			
Capacidad técnica del personal			
Tecnología e innovación			
Compatibilidad con procesos actuales			
Tiempo de preparación y lanzamiento			
Nivel de Impacto			

Ayuda a lograr los siguientes medios:

1. Conocimiento del costo de un estudiante promedio
2. Manejo de costos a nivel de facultad
3. El decano recibe información de costos específica de cada escuela de la facultad
4. Facilidad de negociación para un aumento presupuestal para la FIA.

Alternativa 2.



Crear centros de costos en las escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

CRITERIO DE EVALUACIÓN	BAJO	MEDIO	ALTO
Costo de implementación			
Limitaciones de leyes y reglamentos			
Capacidad técnica del personal			
Tecnología e innovación			
Compatibilidad con procesos actuales			
Tiempo de preparación y lanzamiento			
Nivel de Impacto			

Ayuda a lograr los siguientes medios:

1. Conocimiento del costo de un estudiante promedio
2. Manejo de costos a nivel de facultad
3. El decano recibe información de costos específica de cada escuela de la facultad
4. Facilidad de negociación para un aumento presupuestal para la FIA.

Alternativa 3.



Crear Unidades de Adquisiciones y Compras para la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

CRITERIO DE EVALUACIÓN	BAJO	MEDIO	ALTO
Costo de implementación			
Limitaciones de leyes y reglamentos			
Capacidad técnica del personal			
Tecnología e innovación			
Compatibilidad con procesos actuales			
Tiempo de preparación y lanzamiento			
Nivel de Impacto			

Ayuda a lograr los siguientes medios:

1. Agilización del proceso de compras y adquisición de bienes.

Selección de la alternativa de solución.

La solución más viable se disputa entre las alternativas 1 y 2, puesto que en teoría ambas deberían de ayudar a lograr los mismos medios, pero las diferencias en los criterios determinarían la mejor alternativa.

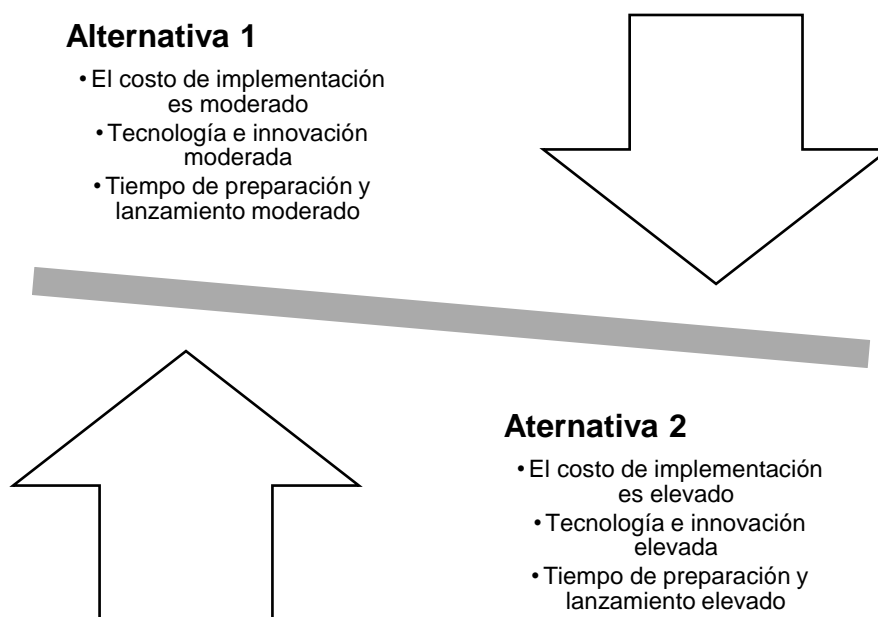


Ilustración 94. Selección de alternativas de solución

Por tanto, la alternativa de solución más factible es la **Alternativa 1**:

La contabilidad de centros de costos se utiliza para realizar el control dentro de la institución, los costos deben de ser transparentes, esto le permitiría a la facultad y las escuelas realizar un análisis de las áreas funcionales individuales, proporcionando datos de toma de decisiones para la gestión.

Importancia de los centros de costo

- Como herramienta estratégica permite la presentación de los resultados del desempeño operacional, a fin de identificar debilidades y fortalezas, para la toma de decisiones.
- Como herramienta para la planificación y control de ingresos y egresos, estableciendo un punto de comparación con lo presupuestado y estimado.

- Permite el análisis de las variaciones en el desempeño por departamento de acuerdo a los objetivos, de manera que se puedan llevar a cabo correcciones para mejorar los resultados.

Esto requiere que se asignen todos los costes según su origen, sin embargo, la asignación asociada a orígenes es especialmente difícil para gastos generales.

En general tienen los siguientes propósitos:

- Proporcionan informes concernientes a todos los costos para hacer mediciones según indicadores.
- Ofrecen información útil para el control de las operaciones y actividades administrativas de la institución.
- Proporcionan información para cimentar la planeación estratégica y la toma de decisiones.

Los centros de costos sirven a la administración para tener un mejor control presupuestario, al poder medir a cada departamento o línea de negocio, poder obtener un estado de resultados por centro de negocios y medir en forma aislada cada unidad de la institución.

Critica a la alternativa de los centros de costos.

Conociendo los beneficios y aportaciones de los centros de costos para la institución, la alternativa de los centros de costos se vuelve de mucho interés para poder lograr los fines del proyecto (expresados en la parte superior del árbol de objetivos), sin embargo, los centros de costos aplicados para la Facultad de Ingeniería y Arquitectura muestra debilidades claves para su implementación, que son:

- Debido a que los centros de costo necesitan ser financiados y costeados por la institución que lo emplea, son de las primeras divisiones a tomarse en consideración cuando se llevan a cabo recortes de personal, de presupuesto o reestructuraciones. Al presentar un costo elevado es difícil de ser implementado en cada escuela de la Facultad, puesto que esta cuenta con un presupuesto limitado.
- La información debe reorganizarse y complementarse con otros informes económicos. Incluso se debería de pensar en un sistema de acumulación de costos (Sistema de costeo) para su operación y funcionamiento.
- Las decisiones operativas de emplear el funcionamiento en un centro están basadas en las consideraciones de costos como lo son las inversiones financieras en equipamiento nuevo, tecnología y personal; las cuales son difícilmente justificadas ante la Administración debido a que éstas aportan a la utilidad indirectamente, y su aportación es difícilmente cuantificable.

Por tanto, la alternativa de solución más factible es la **Alternativa 1**:



**Elaborar un sistema de costos de utilidad
para la Facultad de Ingeniería y
Arquitectura**

Al igual que la alternativa de costos genera interés para poder lograr los fines del proyecto (expresados en la parte superior del árbol de objetivos), brindando beneficios equivalentes, pero siendo que su implementación no consumiría recursos como los centros de costos por escuela, por lo tanto, tendría más justificación y oportunidad de ser aprobada por la administración. Teniendo en cuenta sus beneficios:

- Se puede medir lo planificado proporcionando un punto de referencia para que la facultad pueda evaluar su desempeño
- Al implementar un sistema de costos, también se implementa una alta coherencia en relación a los objetos de costos (estudiantes graduados). Esto crea una base consistente para cuantificar el costo de los estudiantes en curso formativo.
- Se mantiene un detalle cronológico y sistemático de todas las actividades costeables de la facultad que afectan directa o indirectamente al patrimonio.
- Existe una alta probabilidad de obtener financiamiento por parte de las autoridades superiores universitarias, para incremento del presupuesto y así invertir en mejorar la calidad formativa de los estudiantes.
- Uno de los principales beneficios del sistema de costos es la obtención del costo de formar a los estudiantes, de manera individual y con la mayor exactitud posible.
- Análisis de valor agregado para que la facultad utilice su tiempo en las actividades que generan valor y eliminar las que no lo hacen. sin un sistema de costos, la facultad utiliza su tiempo en recopilar información y obtención de costos de manera desordenada, esporádica y que no genera un verdadero análisis institucional.
- Se cuenta con un sistema de información, e incluso anticipada de los costos a utilizarse.
- Un sistema de costos facilita la formulación de los presupuestos y la forma en que se van ejecutando.

9. DISEÑO CONCEPTUAL DE LA SOLUCION.

9.1. Conceptualización de los sistemas de costos.

Para hacer una selección adecuada del sistema que mejor se adapte a las necesidades de la institución (EII FIA UES) se realizará un análisis comparativo. Entre las opciones que se tienen, (tomadas del marco conceptual) se encuentran:

- Sistema de costos por órdenes de trabajo
- Sistemas de costos por procesos
- Sistema de costeo ABC.

A continuación, se definirá y caracterizará cada uno de ellos para posteriormente realizar su selección.

9.1.1. Sistema de costeo por órdenes de trabajo.

Definición.

El sistema de costos por órdenes de trabajo consiste en la generación de bienes o servicios heterogéneos, efectuados a la medida del cliente; en ese sentido, los costos se acumulan por cada pedido u orden de los clientes, existiendo una identificación de cada orden de trabajo.

Las empresas que normalmente utilizan el sistema de costeo por órdenes de trabajo son: constructoras, productoras de videos publicitarios, mueblerías, imprentas, cartoneras, plásticos, maquila, zapatería, hoteles, talleres mecánicos, restaurantes (no de comida rápida), clínicas, escritorios jurídicos, etc.

Características del sistema por órdenes de trabajo.

- Se emplea en producciones heterogéneas a partir de un proceso donde no ocurren siempre las mismas operaciones tecnológicas, realizándose según las características específicas de la producción o servicio de que se trate.
- La producción se organiza por pedidos, órdenes.
- Los costos de los materiales directo, mano de obra directa y costos fijos de fabricación se registran en cada orden de trabajo y por los centros de costos productivos que intervienen.
- Los productos que se fabrican son identificables en todo momento como pertenecientes a una orden de trabajo o de producción específica.
- El costo unitario no se determina hasta que no se concluye la fabricación completa de la orden.
- Se conoce el destinatario de los bienes o servicios antes de comenzar la producción.
- La unidad de costeo es la orden.
- Permite conocer con facilidad el resultado económico de cada trabajo.

Ventajas.

- Proporciona en detalle el costo de producción de cada orden.
- Se calcula fácilmente el valor de la producción en proceso, representada por aquellas órdenes abiertas al final de un periodo determinado.
- Se podría establecer la utilidad bruta en cada orden o pedido.

Desventajas.

- Su costo administrativo es alto, debido a la forma detallada de obtener los costos.
- Existe cierta dificultad cuando no se ha terminado la orden de producción y se tienen que hacer entregas parciales, debido a que el costo de la orden se obtiene hasta el final del periodo de producción.
- No se pueden disponer de costos unitarios hasta que no se termine el lote o la orden completa

Diseño del sistema de costos por órdenes de fabricación.

Los elementos del costo de un producto son: mano de obra, materiales y CIF. Esto se muestra mejor en la siguiente ilustración.

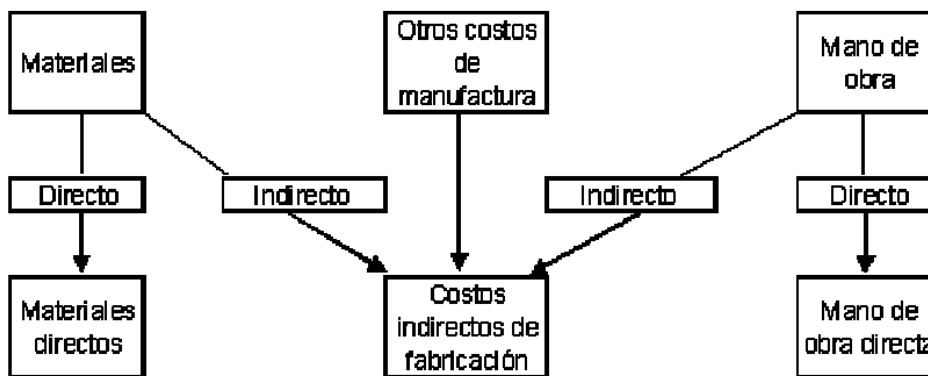


Ilustración 95. Elementos del costo de un producto.

Algunos pasos generales para poder diseñar un costeo por órdenes son los siguientes:

1. Identifique el objeto de costos
2. Identifique los costos directos del trabajo
3. Seleccione las bases de distribución
4. Identifique los costos indirectos
5. Calcule el rate por unidad
6. Calcule los costos indirectos

7. Calcule el costo total del trabajo

9.1.2. Sistemas de costeo por procesos.

Definición.

El sistema de costos por procesos permite que se acumulen los costos de producción por departamento o centro de costos, y es aplicable para los prestadores de servicios homogéneos, de naturaleza continua e ininterrumpida, en donde es difícil diferenciar una unidad de servicio de las demás. Dentro de las actividades que pueden aplicar este tipo de costos se encuentran las empresas de servicios públicos.

Otra forma de definirlo es como aquel mediante el cual los costos de producción se cargan a los procesos, a los sistemas acumulados de los costos de producción, por departamento o por centro de costo.

Algunas empresas que utilizan este tipo de sistema son: salas de cine, bancos, educativos,

Características principales del sistema de costos por procesos.

El sistema de costos por procesos es muy diferente a los demás sistemas de costos, tiene sus propias peculiaridades. Algunas de ellas son:

- En la empresa existirán tanto departamentos productivos como procesos sean necesarios para terminar el producto que se está fabricando.
- El sistema de costos por procesos es continuo. Esto quiere decir que los diferentes departamentos siempre estarán operando, aunque no exista pedidos de clientes, de por medio.
- El proceso de producción en el sistema de costos, es cíclico. Es decir, una etapa se presenta detrás de otra. Un producto pasa de departamento en departamento hasta llegar a su etapa final.

El costo unitario del producto se calcula para un determinado período de tiempo. Éste puede ser: semanal, mensual, semestral, anual, etc.

Ventajas

- Producción continua.
- Fabricación estandarizada.
- Costos promediados por centros de operaciones.
- Procesamiento más económico administrativamente.
- Costos estandarizados.

Desventajas

- Condiciones de producción rígidas.

- Control más global.
- Imposible identificar los elementos del costo directo en cada unidad terminada.
- Hay que cuantificar la producción en proceso al final del período y calcular la producción equivalente

Diseño de un sistema de costos por procesos.

Para implementar un sistema de costos por procesos, se requiere seguir, de manera general y a manera de ejemplo, las siguientes etapas:

- Actividades iniciales. Identificar unidades de servicios a la producción. Asignar responsabilidades y delimitar funciones de los centros productivos.
- Actividades operacionales. Definir el programa de producción, tales como: el producto a fabricar, cantidades requeridas de productos, tiempo y plazo, etc.
- Actividades durante el período. Llevar control y registro de unidades producidas, informar el porcentaje de avance de las unidades, obtener información relevante sobre la producción.
- Actividad al final del período. Evaluar los costos, obtener conclusiones y recomendar acciones.

9.1.3. Sistemas de costeo ABC.

Definición.

“El sistema ABC de costeo ha venido a cobrar relevancia dentro del ámbito empresarial desde el final de la década de 1980, considerándose como sus iniciadores a Tomas Johnson y Robert Kaplan (1987), tiempo durante el cual muchas compañías a nivel mundial comenzaron a implementarlo”.

El modelo de costos basado en la actividad, más conocido como ABC (Activity Based Costing), es un modelo contable que presenta como característica fundamental la de tomar como punto de referencia en cuanto a la conducción de los costos las diferentes actividades que se llevan a cabo en el seno de la organización, en lugar de la estructura de centros, secciones o departamentos que ella pudiera tener implantada en su actividad productiva (Amat y Soldevilla, 1997).

Así, las actividades pasan a ser un concepto clave en este modelo, tal como lo indica su propio nombre, por lo que la aplicación del ABC en cualquier organización requiere conocer detalladamente las actividades que la misma desarrolla y clasificarlas adecuadamente.

Asimismo, y tal como lo plantea Sáez Torrecilla (1993), el núcleo innovador del ABC se basa en las siguientes ideas:

- Las actividades consumen recursos o factores productivos, y los costos no son más que la expresión cuantificada en términos monetarios de esos recursos o factores productivos consumidos por las actividades.

- Los productos no consumen costos, sino que los productos consumen actividades. Los costos de las actividades se trasladan a los productos de acuerdo con los inductores de costos.

Es decir, en el esquema básico de funcionamiento del ABC se asignan primero las diferentes clases de costos a las actividades definidas en el ámbito de la organización, y luego se trasladan los costos de las actividades a los productos a través de los llamados inductores o generadores de costos.

Así, el ABC evita repartir costos entre los productos usando como único criterio de asignación el volumen de producción u otros criterios relacionados con él, como lo hace el costeo tradicional. En lugar de ello, el ABC busca los criterios de asignación que permiten imputar los costos de las actividades a los productos de la forma menos incierta posible y atendiendo a las causas que originan el consumo de las actividades por parte de los productos, siendo tales criterios los conocidos, en la mayoría de la literatura, como inductores, generadores o causantes de los costos.

En efecto, tal como señalan García y Fregona (2003), en el ABC “los factores generadores de costos (...) representan en forma más adecuada y cercana a la realidad la generación de dichos costos, dentro de cada actividad reconocida”. En igual sentido, Sáez Torrecilla (1993) expresa que con los generadores de costos:

... el grado de precisión que se logra en los procesos de asignación es bastante mayor que los realizados con las unidades de obra (...) debido a que los generadores de costes son capaces de establecer relaciones causales más exactas entre productos y consumos de actividades que las que las unidades de obras utilizan para relacionar los costes indirectos con los productos. De esta forma, el ABC logra mejorar la precisión en el cálculo de los costos y en la valoración del producto, pero a la vez, brinda amplias posibilidades para el control de aquellos.

En este sentido, Caldera et al (2007) indican que “el sistema ABC puede ser utilizado para asignar de una forma más objetiva y precisa los costos”, Hansen y Mowen (1996) señalan que “el método ABC da mayor exactitud en el costeo de productos” y Medina y Medina Galván (2005) apoyan esta idea señalando que el ABC “brinda precisión en la determinación de los costos de los productos o servicios”, constituyendo “una herramienta útil para gerenciar los costos”. Y hasta Yardin (2003), al exponer tanto los aciertos y como los desaciertos del ABC, reconoce que se “trata de una propuesta para la distribución más criteriosa de los costos indirectos”.

Puede decirse, entonces, que los conceptos fundamentales del ABC son: los recursos, las actividades y los productos o, en términos más generales, los objetos de costos. Los recursos “son los costos o gastos que se acumulan en un período para la fabricación de los productos o la prestación de los servicios” (Medina y Medina Galván, 2005). Las actividades involucran la realización de una acción o un conjunto de actuaciones o de tareas que tienen como objetivo la aplicación de un valor añadido a un objeto o permitir añadir ese valor (Castelló Taliani, 1992). Y los objetos de costo pueden ser “cualquier entidad para la cual se desea una medición separada de costos” (Medina y Medina Galván, 2005).

Algunos tipos de empresas de servicios que utilizan este sistema son: instituciones financieras, hospitales, de telefonía, educativas, etc.

Metodología de aplicación del costeo ABC.

De esta manera, la metodología para la aplicación del costeo basado en la actividad puede sistematizarse en tres grandes fases:

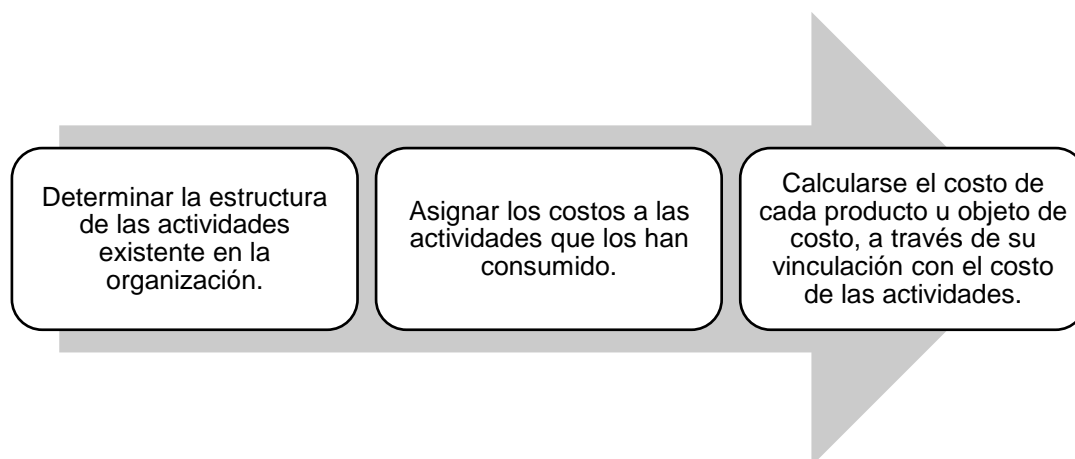


Ilustración 96. Metodología general del costeo ABC.

Recursos.

Estos se definen como todo aquello de lo que dispone una organización para poder llevar a cabo sus actividades. Los recursos pueden dividirse en

- Humanos: Compuesto principalmente por el personal, que constituye la mano de obra de un negocio, aquí está incluido tanto la mano de obra directa (obreros) como indirecta (administrativos, personal ajeno a la producción).
- Materiales: Conformado por suministros, herramientas, materiales directos e indirectos en general. Equipos: Compuesto por maquinarias y equipos tecnológicos.
- Instalaciones: Conformado por edificaciones, almacenes
- Servicios: Básicamente conformado por los servicios básicos de luz, agua, teléfono, internet (Bellido, 2003).

Los recursos se pueden visualizar en la contabilidad financiera en la cuenta de gastos. Hay que señalar que los recursos que figuran en estas cuentas están mezclados entre directos e indirectos, cuando se separan unos de otros se obtienen dos grandes grupos, los que crean valor para el cliente, es decir, ayudan a que la organización brinde un producto o servicio que el cliente necesita y en la forma esperada, estos reciben el nombre de "Pool de Recursos"; Y aquellos que no generan valor para el cliente, que serán reconocidos como gastos del ejercicio. (Lozada, 2001).

Delimitación conceptual de las actividades.

“La diferencia básica entre los sistemas tradicionales de asignación de costos y los sistemas ABC, consiste en que estos se centran en la acumulación de costos en actividades clave en tanto que la asignación tradicional de costos se centra en la acumulación de costos en unidades de la organización como los departamentos”.

Las operaciones acometidas en una entidad son llevadas a cabo mediante la intervención de una serie de actuaciones o tareas. Debido al elevado número de tareas que deben ser ejecutadas, éstas suelen ser agregadas en actividades homogéneas.

En este sentido, la actividad se emplea como instrumento de medición del costo y de seguimiento de las actuaciones. Por tanto, una actividad se puede definir como: un conjunto de actuaciones o de tareas que tienen por objetivo la obtención de un output — producto o servicio—, mediante el consumo de una serie de factores o inputs, que son consecuencia tanto de la concepción de las tareas como de la frecuencia con que éstas deben ser acometidas.

Una actividad puede abarcar desde una tarea concreta hasta una secuencia de tareas.

Cuando se implementa el sistema de costeo ABC es fundamental diferenciar el tipo de actividad. Las actividades pueden ser de dos tipos y se basan en la cadena de valor de Michael Porter, la cual desarrollaremos con mayor detalle más adelante

- Actividades de Valor “Primarias o básicas “: Estas actividades son las que se encargan del proceso de transformación y conversión de los recursos en valor agregado para el cliente.
- Actividades indirectas de apoyo “Secundarias”: Son actividades que no resultan indispensables para producir un determinado bien o servicio y que el cliente no percibe como un valor agregado, sin embargo, proporcionan soporte a las actividades primarias para su correcto desempeño.

Inductores del costo.

Son factores de unión que expresan la forma en la que un recurso es consumido para dar paso a una actividad, así como la manera en la que una actividad es empleada para dar paso a la creación de un determinado producto, servicio, proceso, etc. Los inductores de costo suelen expresarse en términos de tasas como por ejemplo horas/máquina, watts/hora, entre otros. No obstante, pueden ser también más simples y expresarse en términos de valores o porcentajes.

Los inductores de costo son de suma importancia en el sistema de costeo ABC ya que determinan la forma en la que se distribuirán los costos de los recursos en las actividades, y el costo de estas en los objetivos de costeo de la organización (productos, servicios, entre otros) (Lozada, 2001).

Objetos de costo.

Son en palabras de Hicks (2001) “(...) Un elemento o ítem final para el cual se desea acumulación de costos”. En otras palabras, es simplemente algo que deseo costear. Los

objetos de costo pueden ser de lo más diverso y depende de los objetivos de la gerencia, pueden ser productos, servicios, procesos, instalaciones, fábricas, departamentos, etc.

A continuación, se presenta en la ilustración 1 el resumen de la metodología del sistema de costeo ABC:



Ilustración 97. Proceso ABC; Fuente Propia elaborada a partir de los conceptos expuestos por Lozada (2001) y Bellido (2003).

Beneficios.

- Reconocimiento de la importancia de los CIF.

El Sistema de Costeo ABC reconoce la importancia e impacto de los costos indirectos de

fabricación en el costo final del producto o servicio. Los CIF son asignados a las actividades que las consumen en un análisis previo de causa-efecto para determinar sus inductores de costo. Los sistemas tradicionales subestiman la importancia de los CIF asignándolos de manera arbitraria o convirtiéndolos en un porcentaje del volumen de producción.

- Herramienta de Gestión.

El Sistema de Costeo ABC tiene como principal objetivo ser una herramienta de gestión efectiva para la toma de decisiones gerenciales, a través de la asignación de recursos y el costo detallado de las actividades se pueden identificar ventajas competitivas y debilidades. Por el contrario, los sistemas de costeo tradicionales no ofrecen la información necesaria ni precisa de las operaciones de la empresa.

La evolución de la contabilidad de gestión es un proceso continuo, que ha mostrado varias

formas de calcular costos y gestionar empresas, una de estas metodologías es la herramienta del ABC y la gestión mediante el ABC (también llamado ABM), los cuales no solamente permiten reflejar el costo real del objeto de costo sino también nos ayuda a entender el proceso mediante el cual los recursos son consumidos por las actividades y partir de ahí tomar decisiones buscando la eficiencia de estas.

- Flexibilidad de Costeo.

El sistema de Costeo ABC permite conocer el costo de diferentes objetos de costo, esto se da ya que las actividades tienen la capacidad de orientarse a través de

inductores de costo. Se pueden 18 costear procesos, áreas funcionales, plantas, clientes, etc. Los sistemas tradicionales son rígidos y solo costean productos y servicios finales (Bellido, 2003).

Desventajas

El Sistema de Costeo ABC al igual que cualquier modelo de costos no está exento de tener desventajas, entre ellas tenemos las siguientes:

- Costo de implementación alto.

Implementar el sistema de costeo ABC implica, en primera instancia, un desembolso de dinero fuerte ya que se requiere de un equipo dedicado exclusivamente a este tema. Posteriormente, la empresa tendrá que asumir el costo de adaptar el sistema de información actual a la metodología del sistema de costeo ABC o desarrollar un sistema de información independiente del sistema de información contable íntegramente encargado de automatizar el proceso de costeo ABC, este es quizá el punto más débil de este sistema de costeo ya que adaptar o desarrollar un sistema de información adicional es realmente costoso, más aún, si la empresa es muy compleja y grande a nivel de procesos y estructura organizativa, los directivos no encuentran atractivo desembolsar tanto dinero en un nuevo sistema de información si pueden centralizar todo en otro.

- Dificultad para actualizar el modelo.

Debido a que los mercados están en constante cambio, nuevos canales de distribución, clientes y procesos son creados en las empresas. Esto resulta realmente tedioso para una empresa que ha implementado el sistema de Costeo ABC ya que significa modificar constantemente el proceso de costeo ABC ya establecido en el sistema de información que posee la empresa para adaptarlo al nuevo entorno. Esta tarea requiere de un área dedicada exclusivamente a monitorear, adaptar y mejorar constantemente el sistema. Si la empresa posee un área de Tecnología de Información no será un problema, mas no será el caso de pequeñas o medianas empresas, que no poseen muchos recursos en esta área o que simplemente no la poseen como parte de su estructura organizativa.

- Asignación subjetiva de Inductores de Costo.

La asignación de los inductores de costo es la parte medular del sistema de costeo ABC. En este sentido, al momento de implementar el sistema se puede caer en el error de colocar inductores que no reflejen la relación de causa- efecto entre los componentes. Es por este motivo que es necesario conocer a detalle el negocio a través de constantes entrevistas y preguntas a los encargados de realizar las actividades asimismo es importante interiorizar la cadena de valor de la organización y su ventaja competitiva en el mercado en el que se desenvuelve. Si se colocan inductores de costo que no cumplen realmente con el principio causa-efecto no se podrá usar en todo su potencial el sistema de costeo ABC (Kaplan & Anderson, 2004). A pesar de las desventajas que posee este sistema de costeo no se puede negar que el Sistema de costeo ABC es en la actualidad el sistema más completo, preciso y sobre todo único en su tipo ya que no solo es un sistema de costeo sino y, más importante aún, una herramienta de gestión.

9.2. Análisis comparativo de los sistemas de costos.

Con base en lo anterior, las alternativas a analizar son:

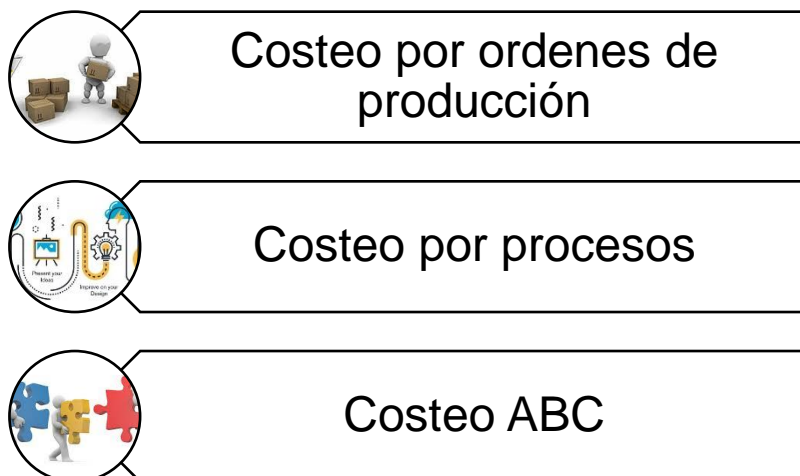


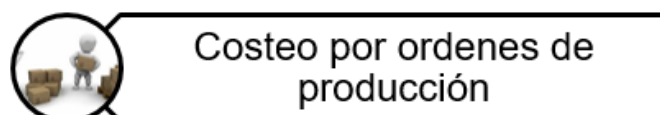
Ilustración 98. Alternativas de sistemas de costeo.

9.2.1. Criterios de selección.

Los criterios para seleccionar los sistemas de costos son:

1. Costo de diseño e implementación
2. Nivel tecnológico y de innovación necesario
3. Flexibilidad
4. Facilidad de actualización
5. Limitaciones de leyes y reglamentos
6. Compatibilidad con la institución
7. Nivel de detalle de entregables
8. Capacidad técnica del personal

9.2.2. Análisis de alternativas.



CRITERIO DE EVALUACIÓN	BAJO	MEDIO	ALTO
Costo de diseño e implementación			
Nivel tecnológico y de innovación necesario			
Flexibilidad			
Facilidad de actualización			
Limitaciones de leyes y reglamentos			
Compatibilidad con la institución			
Nivel de detalle de entregables			
Capacidad técnica del personal			

Por el nivel de compatibilidad con la institución no podría seleccionarse esta alternativa por lo que se descarta ya que no se considera viable.



Costeo por procesos

CRITERIO DE EVALUACIÓN	BAJO	MEDIO	ALTO
Costo de diseño e implementación			
Nivel tecnológico y de innovación necesario			
Flexibilidad			
Facilidad de actualización			
Limitaciones de leyes y reglamentos			
Compatibilidad con la institución			
Nivel de detalle de entregables			
Capacidad técnica del personal			

En base en los resultados de esta alternativa, se considera viable para ser implementada.



Costeo ABC

CRITERIO DE EVALUACIÓN	BAJO	MEDIO	ALTO
Costo de diseño e implementación			
Nivel tecnológico y de innovación necesario			
Flexibilidad			
Facilidad de actualización			
Limitaciones de leyes y reglamentos			
Compatibilidad con la institución			
Nivel de detalle de entregables			
Capacidad técnica del personal			

En base en los resultados de esta alternativa, se considera viable para ser implementada.

9.2.3. Selección de alternativas.

La solución más viable se disputa entre las alternativas 2 y 3, puesto que en teoría ambas deberían de ayudar a lograr los mismos medios, a pesar de ello, una de ellas se apega más a las necesidades de la institución como se muestra a continuación:

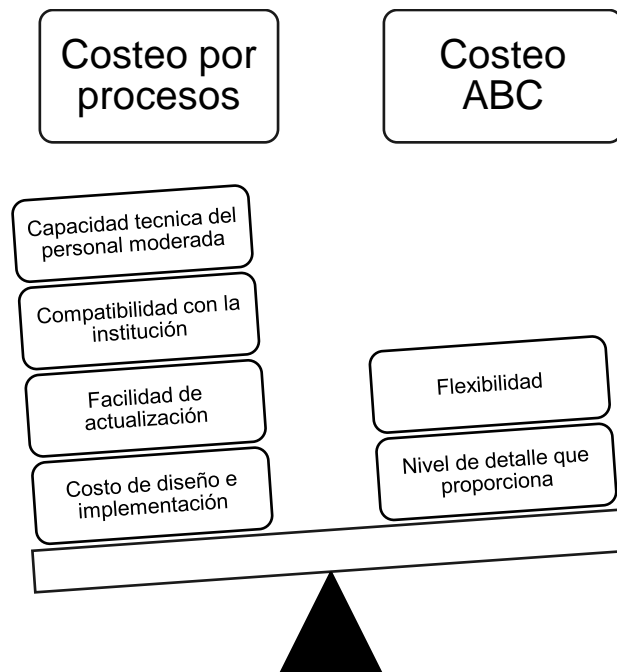
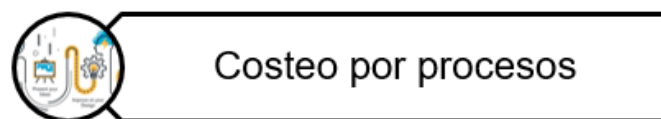


Ilustración 99. Selección de alternativas de sistema de costos.

Como se observa en la ilustración 96, el mejor sistema que podría implementarse en la institución es:



Justificación.

A pesar de todos los beneficios que aporta el sistema de costeo ABC y sus antecedentes de aplicación en otros países, se analizó la situación de la institución y en base a toda la información producida por la investigación de campo se concluye que no es el más indicado para la institución debido a:

- El modelo de costos ABC es flexible en cuanto a brindar resultados de diversos objetos de costos, pero es rígido cuando sus actividades cambian, en el caso de la institución en la que se renuevan planes de estudios y las actividades de las carreras son en su mayoría diferentes entre sí, este modelo se desfazaría más rápido que el modelo por procesos y generaría mayores dificultades al intentar replicarlo en otras escuelas.
- El presupuesto de la Universidad es limitado y esto se vuelve una desventaja para el costeo ABC que resultaría ser más costoso desde su diseño y al buscar

su actualización a futuro. Y a favor del modelo de costos por procesos este resultaría menos costoso en comparación con el otro modelo.

- En cuanto a la capacidad técnica del personal, se considera que el modelo de costos por procesos requiere menor nivel de capacitación para ser implementado, por el contrario, el modelo ABC al brindar mayor nivel de detalle y requerirse información más detallada podría resultar más complejo y requerir mayor preparación.

9.3. Diseño conceptual del sistema de costeo.

9.3.1. Diseño conceptual general del sistema.

En la siguiente ilustración se muestra el diseño conceptual general de como funcionara el sistema de costeo con sus elementos:

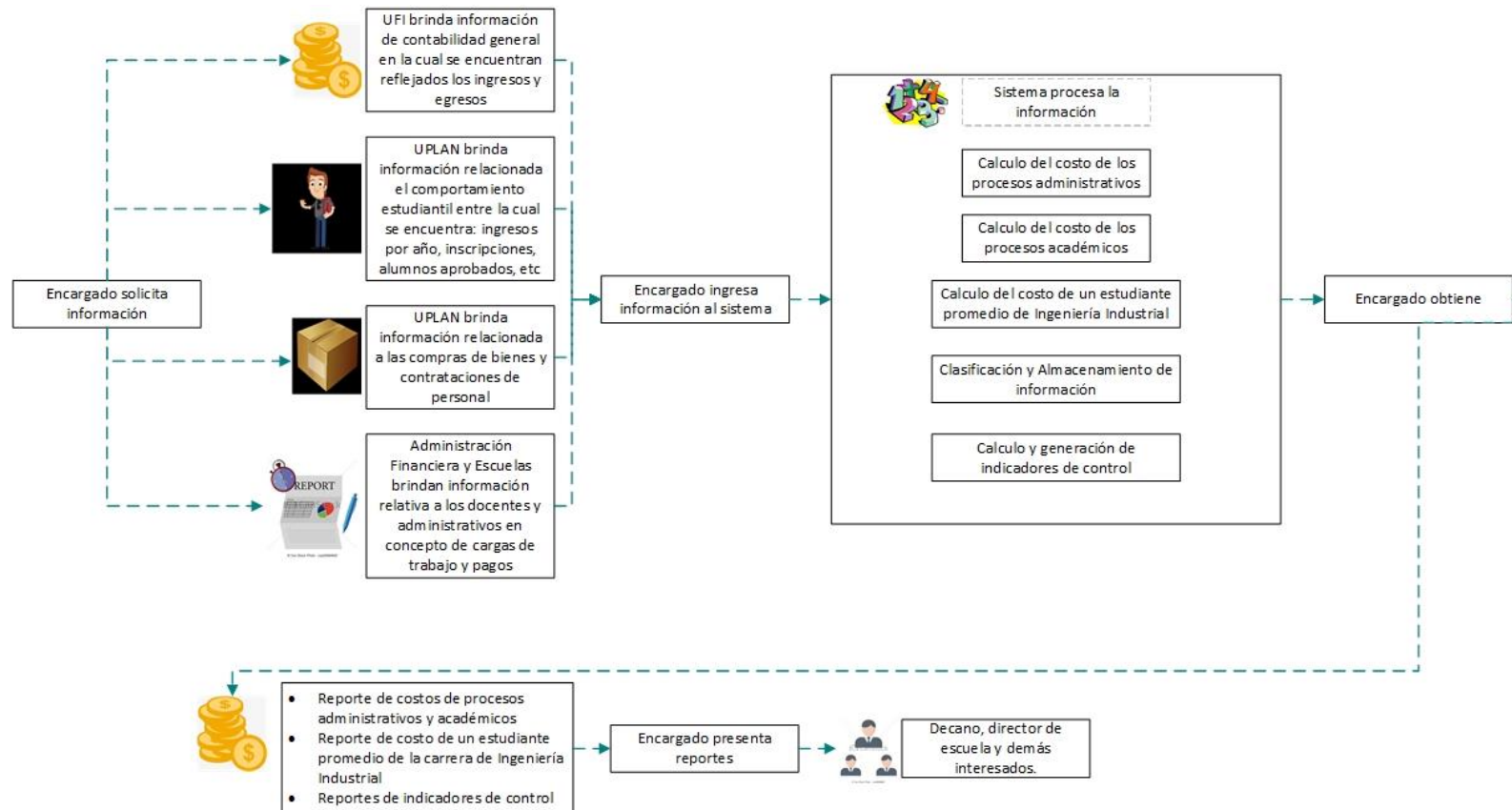


Ilustración 100. Diseño conceptual del sistema de costos.

9.3.2. Diseño conceptual específico del sistema.

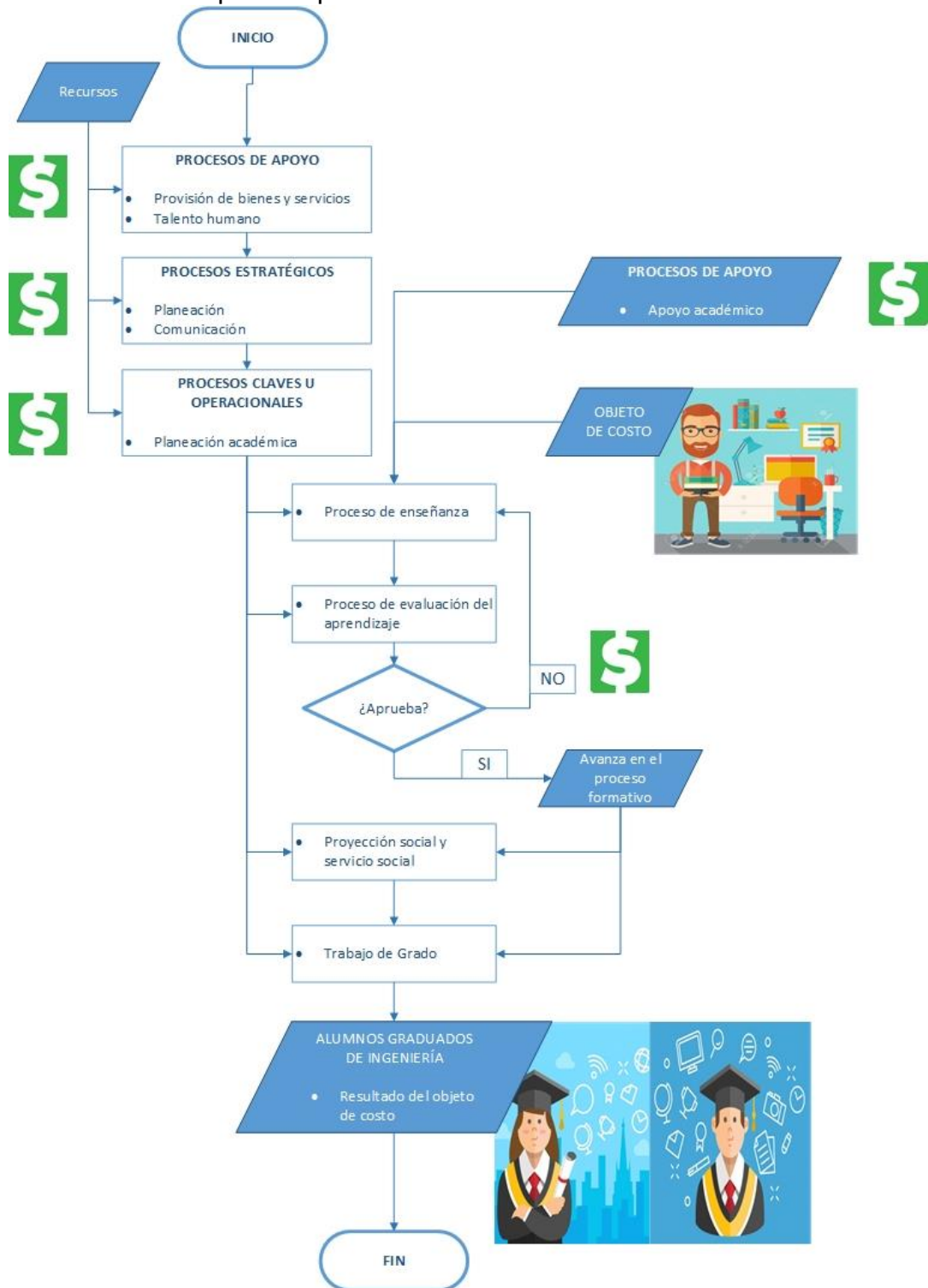


Ilustración 101. Diseño conceptual específico del sistema.

CAPITULO III

DISEÑO

10. METODOLOGIA DE DISEÑO Y DESARROLLO DEL SISTEMA DE INFORMACION.

Una metodología de software es un enfoque, una manera de interpretar la realidad o la disciplina en cuestión, que en este caso particular correspondería a la Ingeniería de Software. De hecho, la metodología destinada al desarrollo de software se considera como una estructura utilizada para planificar y controlar el procedimiento de creación de un sistema de información especializada.

10.1. ¿Qué no es una metodología?

- La "Programación estructurada" o la "Programación Orientada a Objetos" son paradigmas o modelos de programación.
- Los términos "Ciclo de vida en espiral", "Ciclo de vida incremental", "en Cascada", "con prototipo", etc. Fueron propuestos en los años 70 y 80 por autores hoy en día clásicos, (como Barry Boehm o Winston W. Royce). Indican ideas estructurales sencillas en el proceso de desarrollo, y no la manera en la que debe realizarse cada tarea del ciclo para un proyecto concreto.
- El lenguaje UML (Unified Modeling Lenguaje) no le indica a nadie la manera de realizar la cada tarea en un proyecto concreto: tan solo es una herramienta para expresar ideas.

10.2. Tipos de metodologías de Desarrollo de Software.

En este punto una gran e importante interrogante puede ser: ¿Qué metodología utilizar?, actualmente existen dos tipos de metodologías: tradicionales y modernas. En el siguiente diagrama se muestran las metodologías principales:

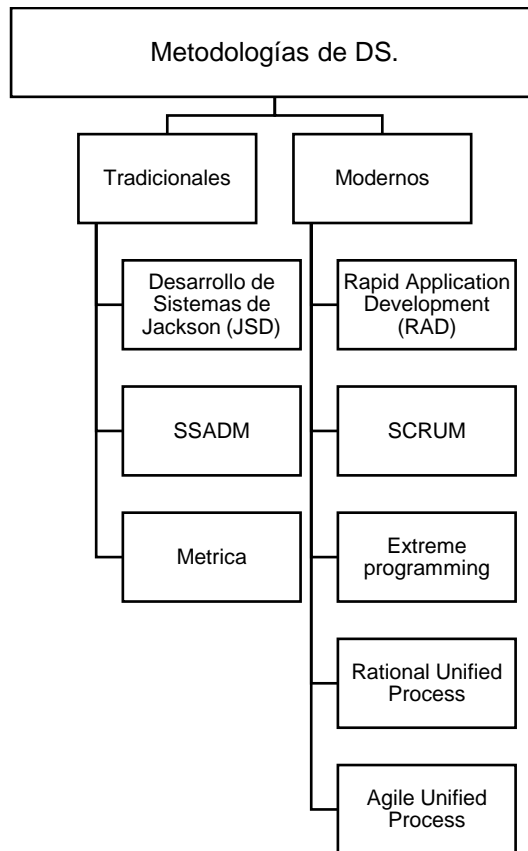


Ilustración 102. Metodologías de DS.

10.2.1. Metodologías tradicionales.

Hay una serie de metodologías que suelen llamarse tradicionales, propuestas casi todas ellas con anterioridad a los años 90 del siglo XX, y que pretendían ayudar a los profesionales indicando pautas para realizar y documentar cada una de las tareas del desarrollo del software. Sin embargo, tienen casi todas ellas algo en común: asumen que un proyecto informático es casi una extensión de un proyecto burocrático tradicional.

Entre las metodologías tradicionales que pueden emplearse son:

Tabla 39. Metodologías tradicionales para el DSI.

<p>Desarrollo de Sistemas de Jackson (JSD).</p>	<p>Se obtuvo a partir del trabajo de M.A. Jackson sobre el análisis del dominio de la información y sus relaciones con el diseño de programas y sistemas. En palabras de Jackson: "El que desarrolla el software comienza creando un modelo de la realidad a la que se refiere el sistema, la realidad que proporciona su materia objeto [del sistema]..."</p>
	<p>Los pasos para construir un JSD son los siguientes: 1) Paso de las acciones y entidades, 2) Paso de estructuración de las entidades. 3) Paso de modelación inicial, 4) Paso de las funciones, 5) Paso de temporización del sistema y 6) Paso de implementación.</p>
	<p>Su producto final es el programa escrito en el pseudocódigo propio del método, de tal forma que su codificación posterior en cualquier lenguaje de programación es relativamente sencilla, bien manualmente o de forma automática.</p>
<p>Structured System Analysis and Design Method (SSADM).</p>	<p>Es un método de cascada para el análisis y diseño de sistemas de información. Se considera que SSADM representa el pináculo del enfoque riguroso en la documentación hacia el diseño del sistema que contrasta con métodos ágiles como DSDM o Scrum.</p>
	<p>Los nombres "Sistemas estructurados método de análisis y diseño" y "SSADM" son marcas registradas de la Oficina Gubernamental de Comercio (OGC), que es una oficina de Hacienda del Reino Unido.</p>
	<p>Las tres técnicas más importantes que se utilizan en SSADM son las siguientes: 1) Modelado de datos lógicos, 2) Modelado de flujo de datos y 3) Modelado Entidad Evento.</p>
	<p>El método SSADM implica la aplicación de una secuencia de tareas de análisis, documentación y diseño relacionados con lo siguiente: 1) Estudio de viabilidad, 2) Investigación de la situación actual, 3) Opciones del sistema de negocios, 4) Requisitos de especificación, 5) Opciones del sistema técnicas, 6) Diseño lógico y 7) Diseño físico.</p>
	<p>Ventajas: Con correcta comprensión de la empresa, conducen a sistemas completos y correctos.</p>
	<p>Desventajas: 1) Debido al cambio continuo de las empresas requieren constantes cambios y con ello mas tiempo y mas costo. 2) Coste de formación de las personas.</p>
	<p>Campo de aplicación: Así como el gobierno, las empresas que desarrollaban software para el mismo tuvieron que comenzar a utilizarla.</p>

METRICA.

Es una metodología de planificación, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información, promovida por el Ministerio de Hacienda y Función Pública (antiguo Ministerio de Administraciones Públicas) del Gobierno de España para la sistematización de actividades del ciclo de vida de los proyectos software en el ámbito de las administraciones públicas.

Esta metodología propia está basada en el modelo de procesos del ciclo de vida de desarrollo ISO/IEC 12207 (Information Technology - Software Life Cycle Processes) así como en la norma ISO/IEC 15504 SPICE (Software Process Improvement And Assurance Standards Capability Determination).

Ventajas: 1) en una única estructura la metodología MÉTRICA Versión 3 cubre distintos tipos de desarrollo: estructurado y orientado a objetos, facilitando a través de interfaces la realización de los procesos de apoyo u organizativos: Gestión de Proyectos, Gestión de Configuración, Aseguramiento de Calidad y Seguridad. 2) Abarca todo el ciclo de vida del desarrollo de sistemas. 3) Se ajusta a los diferentes entornos de desarrollo. 4) Verifica que no se excedan los costos y los tiempos planeados.

Entre sus desventajas se encuentran: 1) Solo es aplicable para el desarrollo de Sistemas grandes. 2) Consta de una cantidad excesiva de pasos a seguir por Etapa.

El ámbito original de aplicación ha sido la administración general del estado Español, actualmente también Empresas Privadas.

10.2.2. Metodologías modernas.

El mundo va ahora mucho más rápido: sólo los negocios inteligentes sobreviven, sólo los proyectos de software inteligentemente construidos lo hacen también. Ahora las comunicaciones son instantáneas y a su vez mundiales. La información fluye en tiempo real y por tanto las empresas compiten al segundo.

La mayor parte de las metodologías tradicionales ya no funcionan. Están obsoletas desde casi todos los puntos de vista. Sólo algunas metodologías tradicionales han sido revisadas y adaptadas; y su funcionalidad suele estar limitada a proyectos poco innovadores.

Las metodologías surgidas desde los 90 hasta aquí suelen tener otra mentalidad con una cierta agilidad. Siendo conscientes de lo cambiante y amplio que es el mundo del software, una metodología debe ser lo suficientemente precisa como para que todo el mundo la pueda seguir y sea de utilidad como pauta común, pero también debe ser lo suficientemente adaptable como para poder aplicarse en distintos proyectos, y lo suficientemente sencilla como para que no resulte muy gravosa su utilización, pero lo suficientemente completa y compleja como para que la utilización por parte del equipo sea provechosa, en una palabra: agilidad. Aunque el término de agilidad es muy discutible, es indudable que las metodologías "modernas" responden a otra mentalidad completamente distinta.

Tabla 40. Metodologías modernas para el DSI.

<p>Rapid Applications Development (RAD)</p>	<p>Es un proceso de desarrollo de software, desarrollado inicialmente por James Martin en 1991 basado en el trabajo hecho por Scott Shultz en los 80.</p> <hr/> <p>El método comprende el desarrollo interactivo, la construcción de prototipos y el uso de utilidades CASE (ingeniería asistida por computadora). Tradicionalmente, el desarrollo rápido de aplicaciones tiende a englobar también la usabilidad, utilidad y la rapidez de ejecución.</p> <hr/> <p>Fases del modelo: 1) Modelado de gestión, 2) Modelado de datos, 3) Modelado de proceso, 4) Generación de aplicaciones y 5) Pruebas y entrega</p> <hr/> <p>Ventajas: 1) Es muy rápido, 2) Permite trabajar en él a varias personas a la vez.</p> <hr/> <p>Desventajas: 1) Entre mas grande el proyecto mas personal se necesita, 2) Requiere clientes y desarrolladores comprometidos en en las rapidas actividades necesarias, 3) No todos lo equipos de aplicaciones son apropiados para el DRA, 4) No es adecuado cuando los riesgos tecnicos son altos y 5) Enfatiza el desarrollo de componentes de programas reutilizables.</p>
<p>SCRUM</p>	<p>Es una metodología ágil de desarrollo, aunque surgió como modelo para el desarrollo de productos tecnológicos, también se emplea en entornos que trabajan con requisitos inestables y que requieren rapidez y flexibilidad; situaciones frecuentes en el desarrollo de determinados sistemas de software.</p> <hr/> <p>Es una metodología de desarrollo muy simple, que requiere trabajo duro porque no se basa en el seguimiento de un plan, sino en la adaptación continua a las circunstancias de la evolución del proyecto.</p> <hr/> <p>La implementación de la metodología puede completarse en 7 pasos: 1) Identificar al propietario de un producto, 2) Crear el backlog, 3) Calcular el tiempo aproximado para la creación del backlog, 4) Planificar los Sprint cuidadosamente, 5) Decidir el presupuesto del Sprint, 6) Habilitar un espacio de colaboracion para el equipo y 7) Preparar un gráfico diario de burndown.</p> <hr/> <p>Entre sus ventajas estan: 1) Gestión de expectativas de los clientes, 2) Resultados anticipados, 3) Flexibilidad y adaptación a los contextos y 4) Gestión sistemática de riesgos.</p> <hr/> <p>Sus limitaciones son: 1) Funciona con equipos reducidos, 2) Requiere una exhaustiva definición de tareas y plazos y 3) Exige una alta cualificación o formación.</p>

XP

Es una metodología de desarrollo que se englobaría dentro de las denominadas metodologías Ágiles en la que se da máxima prioridad a la obtención de resultados y reduce la burocracia que se produce al utilizar otras 'metodologías pesadas'.

El objetivo principal de la XP es la satisfacción del cliente. Se le trata de dar al cliente lo que quiere y cuando quiere. Por tanto, se debe responder rápidamente a las necesidades del cliente, aunque realice cambios en fases avanzadas del proyecto. Como metodología Ágil que es, se pueden producir modificaciones de los requisitos del proyecto a lo largo de su desarrollo.

Ventajas: 1) Programación sumamente organizada, 2) Ocasiona eficiencias en el proceso de planificación y pruebas, 3) Cuenta con una tasa de errores muy pequeñas, 4) Propicia la satisfacción del programador, 5) Fomenta la comunicación, 6) Facilita cambios, 7) Permite ahorrar tiempo y dinero y 8) Es aplicable a cualquier lenguaje de programación.

Desventajas: 1) para proyectos a corto plazo, 2) En caso de fallar las comisiones son muy altas, 3) Requiere un rígido ajuste a los principios XP y 4) Puede ser más difícil que el desarrollo tradicional.

RUP

Es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

Características principales: 1) Esta dirigido por los llamados "Casos de Uso", 2) Es centrado en la "Arquitectura", y 3) Es interactivo e incremental.

Fases: 1) Concepción, 2) Elaboración, 3) Construcción y 4) Transición.

Ventajas: 1) Proporciona un entorno bastante configurable y basado en fuertes estándares, 2) Permite establecer un método personalizado para cada organización, 3) Satisface necesidades exclusivas de cada proyecto y 4) Es una recopilación de Buenas prácticas de Ingeniería de Software que están mejorando continuamente.

Proceso costoso y no adaptable a proyectos pequeños, 2) Esta pensado para nuevos proyectos y 3) Requiere una gran previsión de lo que va ocurrir.

AUP

Es una versión simplificada del Proceso Racional Unificado (RUP). Este describe de una manera simple y fácil de entender la forma de desarrollar aplicaciones de software usando técnicas ágiles y conceptos que aún se mantienen válidos en RUP.

Características: 1) Interactivo e incremental, 2) Dirigido a casos de uso, 3) Centrado en la Arquitectura y 4) Dimensión Dinámica del Proceso.

Ventajas: 1) El personal sabe lo que esta haciendo: no obliga a conocer detalles, 2) Simplicidad: apuntes concisos. 3) Agilidad: procesos simplificados del RUP, 4) Centrarse en actividades de alto valor: esenciales para el desarrollo. 5) Herramientas independientes: a disposición del usuario. y 6) Fácil adaptación de este producto: de fácil acomodo (HTML)

Desventajas: 1) El AUP es un producto muy pesado en relación al RUP. y 2) Como es un proceso simplificado, muchos desarrolladores eligen trabajar con el RUP, por tener a disposición mas detalles en el proceso.

10.3. Selección de metodología.

La elección de la metodología es extremadamente relevante y, por eso, merece la pena tomar el tiempo necesario para llevar a cabo una buena planificación. En primer lugar, se necesita saber si es conveniente una metodología tradicional o una metodología moderna, para ello se ponen en contraste en la siguiente ilustración:

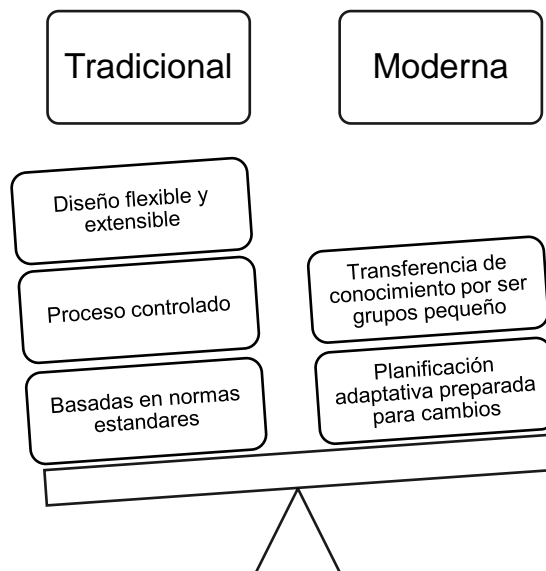


Ilustración 103. Metodología tradicional vs ágil.

En la ilustración se tomaron en cuenta las características diferenciadoras a favor de cada tipo de metodología, notándose como resultado que por la naturaleza del proyecto y del equipo no experimentado en desarrollo de software, la mejor opción es una metodología tradicional.

En este punto la pregunta es, ¿Qué metodología tradicional es la mejor opción?, observe la siguiente ilustración comparativa:

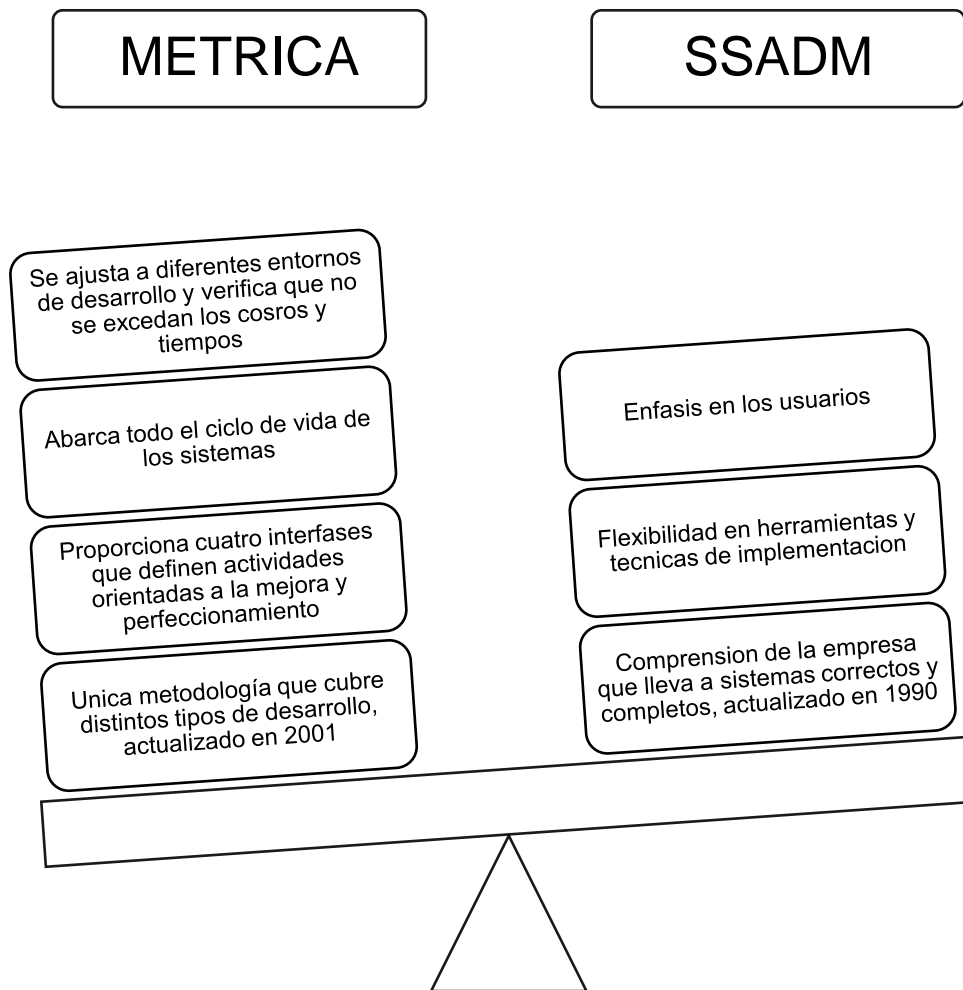


Ilustración 104. METRICA vs SSADM.

Como puede observarse en la ilustración anterior, la mejor y más adecuada opción debido a sus múltiples ventajas es: **METRICA vs 3.**

10.3.1. METRICA versión 3.

Esta metodología propia está basada en el modelo de procesos del ciclo de vida de desarrollo ISO/IEC 12207 (Information Technology - Software Life Cycle Processes) así

como en la norma ISO/IEC 15504 SPICE (Software Process Improvement And Assurance Standards Capability Determination).

La metodología MÉTRICA Versión 3 involucra dos enfoques como lo son:

1. Análisis y Diseño Estructurado (ADE).
2. Análisis y Diseño Orientado a Objetos (ADOO).

Análisis y Diseño Estructurado (ADE).

El análisis estructurado considera un sistema desde la perspectiva de los datos que fluyen a través de él. La función del sistema es descrita por procesos que transforman los flujos de datos.

El análisis estructurado se aprovecha del disimulo de información a través del análisis de descomposición sucesiva (o de arriba hacia abajo). Esto permite que la atención se centre en los detalles pertinentes y evita la confusión de mirar los detalles irrelevantes. Como el nivel de detalle aumenta, se reduce la amplitud de la información.

El resultado del análisis estructurado es un conjunto relacionado de diagramas, gráficas, descripciones de procesos, y las definiciones de datos. Ellos describen las transformaciones que deben llevarse a cabo y los datos necesarios para cumplir con el Requisito funcional de un sistema.

Análisis y Diseño Orientado a Objetos (ADOO).

Modela un sistema como un grupo de objetos que interactúan entre sí, clasificados de acuerdo a su dependencia funcional. Todo sistema de información requiere de artefactos o componentes (clases) para llevar a cabo tareas.

En este método de análisis y diseño se crea un conjunto de modelos utilizando una notación acordada como, por ejemplo, el lenguaje unificado de modelado (UML).

ADOO aplica técnicas de modelado de objetos para analizar los requerimientos para un contexto (por ejemplo, un sistema de negocio, un conjunto de módulos de software) y para diseñar una solución para mejorar los procesos involucrados.

Estructura común.

Se utiliza MÉTRICA Versión 3 por ser una metodología que cubre tanto desarrollos estructurados como orientados a objetos, las actividades de ambas aproximaciones están integradas en una estructura común.

Las actividades de este proceso se agrupan en dos grandes bloques:

Primer Bloque de actividades.

El bloque de actividades que se llevan a cabo en paralelo, se obtiene el diseño de detalle del sistema de información. La realización de estas actividades exige una continua

realimentación. En general, el orden real de ejecución de las mismas depende de las particularidades del sistema de información y, por lo tanto, de generación de sus productos.

Actividad Definición de la Arquitectura del Sistema (DSI 1).

Se establece el particionamiento físico del sistema de información, así como su organización en subsistemas de diseño, la especificación del entorno tecnológico, y sus requisitos de operación, administración, seguridad y control de acceso. Se completan los catálogos de requisitos y normas, en función de la definición del entorno tecnológico, con aquellos aspectos relativos al diseño y construcción que sea necesario contemplar. Asimismo, se crea un catálogo de excepciones del sistema, en el que se registran las situaciones de funcionamiento secundario o anómalo que se estime oportuno considerar y, por lo tanto, diseñar y probar. Este catálogo de excepciones se utiliza como referencia en la especificación técnica de las pruebas del sistema.

El particionamiento físico del sistema de información permite organizar un diseño que contemple un sistema de información distribuido, como por ejemplo la arquitectura cliente/servidor, siendo aplicable a arquitecturas multinivel en general. Independientemente de la infraestructura tecnológica, dicho particionamiento representa los distintos niveles funcionales o físicos del sistema de información.

El sistema de información se estructura en subsistemas de diseño. Éstos a su vez se clasifican como de soporte o específicos, al responder a propósitos diferentes:

- Los subsistemas de soporte contienen los elementos o servicios comunes al sistema y a la instalación, y generalmente están originados por la interacción con la infraestructura técnica o la reutilización de otros sistemas, con un nivel de complejidad técnica mayor.
- Los subsistemas específicos contienen los elementos propios del sistema de información, generalmente con una continuidad de los subsistemas definidos en el proceso de Análisis del Sistema de Información (ASI).

También se especifica en detalle el entorno tecnológico del sistema de información, junto con su planificación de capacidades (capacity planning), y sus requisitos de operación, administración, seguridad y control de acceso.

En la siguiente tabla se muestran las diferencias entre ambos enfoques respecto al primer bloque:

Tabla 41. Diferencias de EE y EOO del primer bloque.

Enfoque Estructurado	Enfoque Orientado a Objetos
El diseño detallado del sistema de información, siguiendo un enfoque estructurado, comprende un conjunto de actividades que se llevan a cabo en paralelo a la Definición de la Arquitectura del Sistema (DSI 1). El alcance de cada una	En el caso de Diseño Orientado a Objetos, conviene señalar que el diseño de la persistencia de los objetos se lleva a cabo sobre bases de datos relacionales, y que el diseño detallado del sistema de información se realiza en paralelo con la

<p>de estas actividades se resume a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la Arquitectura de Soporte (DSI 2), que incluye el diseño detallado de los subsistemas de soporte, el establecimiento de las normas y requisitos propios del diseño y construcción, así como la identificación y definición de los mecanismos genéricos de diseño y construcción. • Diseño de la Arquitectura de Módulos del Sistema (DSI 5), dónde se realiza el diseño de detalle de los subsistemas específicos del sistema de información y la revisión de la interfaz de usuario. • Diseño Físico de Datos (DSI 6), que incluye el diseño y optimización de las estructuras de datos del sistema, así como su localización en los nodos de la arquitectura propuesta. 	<p>actividad de Diseño de la Arquitectura de Soporte (DSI 2), y se corresponde con las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de Casos de Uso Reales (DSI 3), con el diseño detallado del comportamiento del sistema de información para los casos de uso, el diseño de la interfaz de usuario y la validación de la división en subsistemas. • Diseño de Clases (DSI 4), con el diseño detallado de cada una de las clases que forman parte del sistema, sus atributos, operaciones, relaciones y métodos, y la estructura jerárquica del mismo. En el caso de que sea necesario, se realiza la definición de un plan de migración y carga inicial de datos. • Una vez que se tiene el modelo de clases, se comienza el diseño físico en la actividad Diseño Físico de Datos (DSI 6), común con el enfoque estructurado. • Una vez finalizado el diseño de detalle, se realiza su revisión y validación en la actividad Verificación y Aceptación de la Arquitectura del Sistema (DSI 7), con el objeto de analizar la consistencia entre los distintos modelos y conseguir la aceptación del diseño por parte de los responsables de las áreas s de Explotación y Sistemas.
--	--

Segundo Bloque de actividades.

El segundo bloque de actividades complementa el diseño del sistema de información. En él se generan todas las especificaciones necesarias para la construcción del sistema de información:

- Generación de Especificaciones de Construcción (**DSI 8**), fijando las directrices para la construcción de los componentes del sistema, así como de las estructuras de datos.
- Diseño de la Migración y Carga Inicial de Datos (**DSI 9**), en el que se definen los procedimientos de migración y sus componentes asociados, con las especificaciones de construcción oportunas.
- Establecimiento de Requisitos de Implantación (**DSI 11**), que hace posible concretar las exigencias relacionados con la propia implantación del sistema, tales como formación de usuarios finales, infraestructura, etc.

Finalmente, en la actividad de Presentación y Aprobación del Diseño del Sistema de Información (**DSI 12**), se realiza una presentación formal y aprobación de los distintos productos del diseño.

En el siguiente gráfico se muestra la relación de actividades del proceso Diseño del Sistema de Información (DSI), tanto para Desarrollos Estructurados como para Desarrollos Orientados a Objetos.

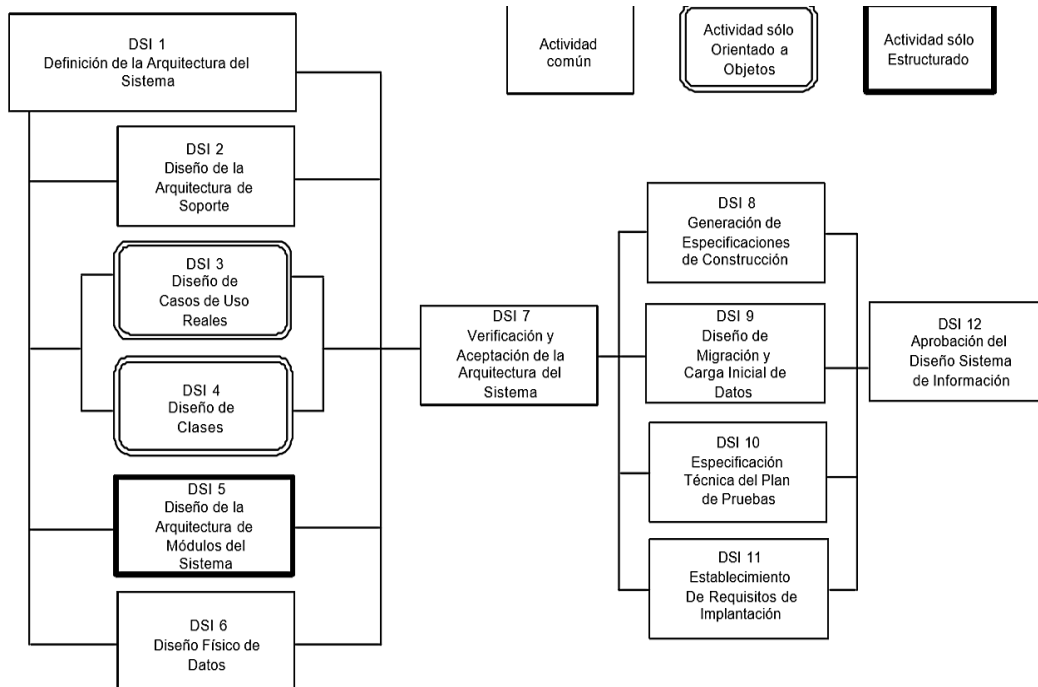


Ilustración 105. Actividades generales del proceso de diseño.

DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (ESTRUCTURADO)

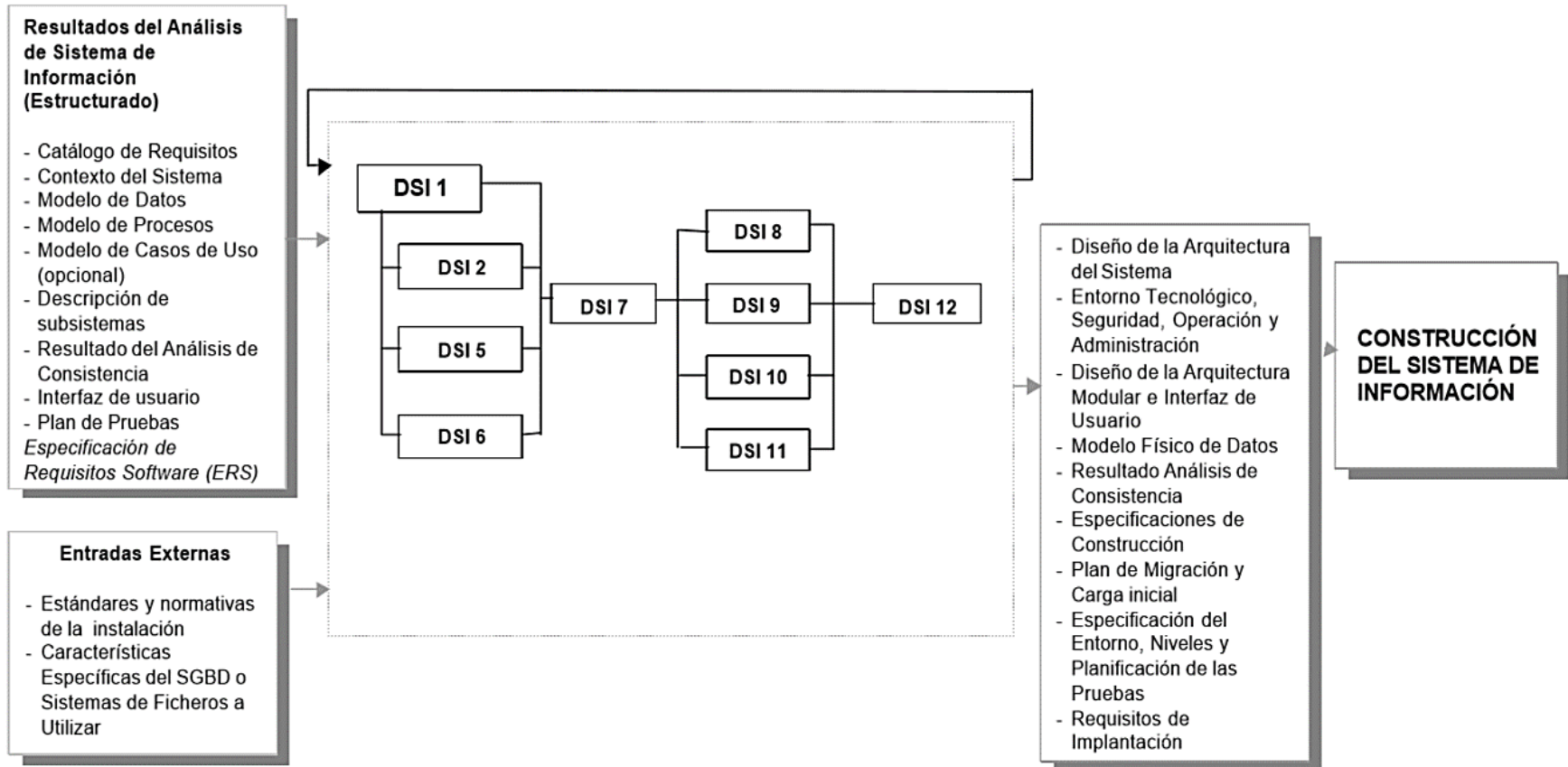


Ilustración 106. DSI Estructurado.

DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (ORIENTACIÓN A OBJETOS)

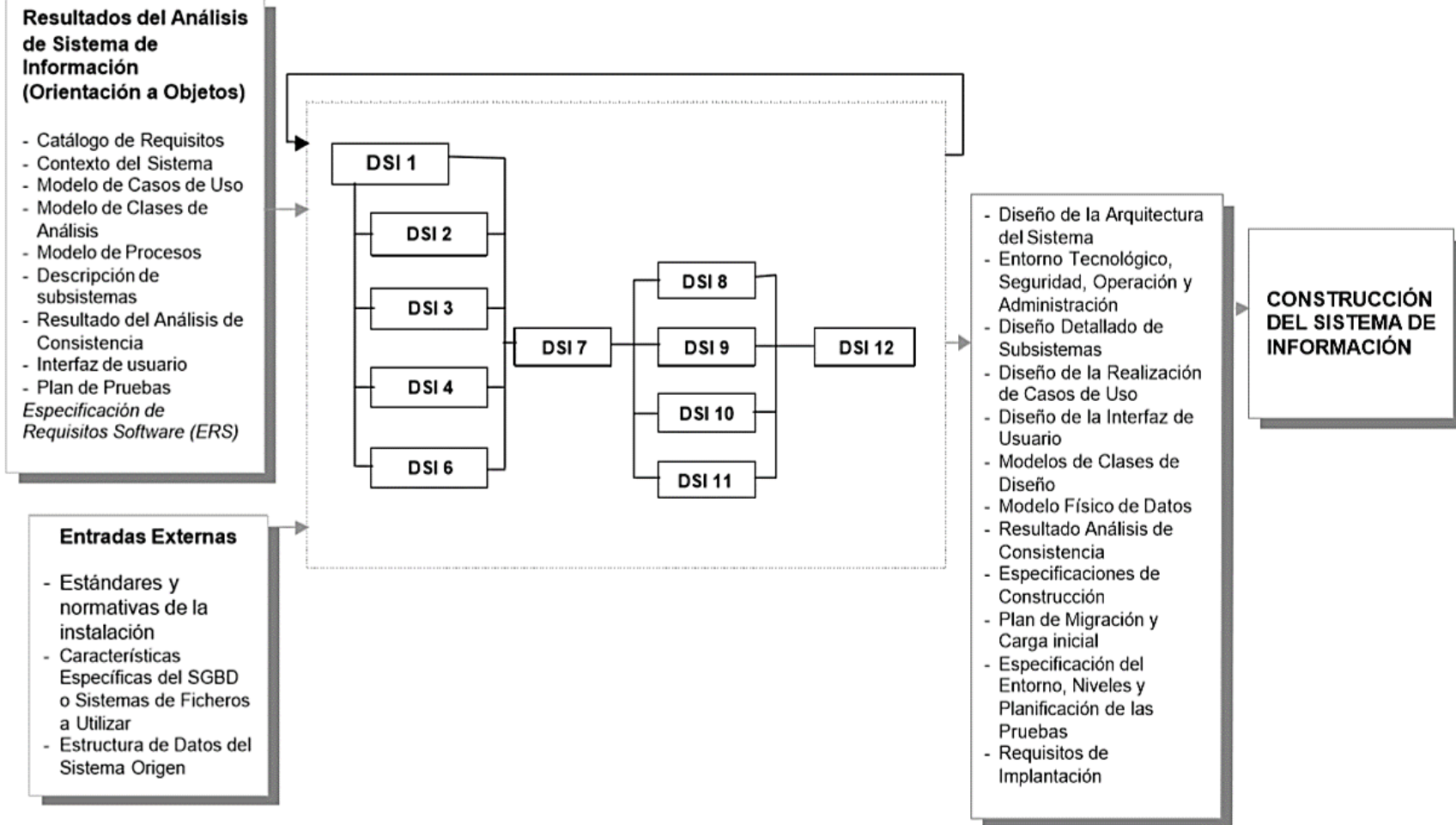


Ilustración 107. DSI Orientado a Objetos.

Diferencias generales de los enfoques ADE vs ADOO.

En la siguiente tabla se encuentran las diferencias más destacables entre ambos enfoques:

Tabla 42. Diferencias ADE vs ADOO.

No.	Análisis y Diseño Estructurado	Análisis y Diseño Orientado a Objetos
1	Se consideran los elementos o perspectivas básicas del análisis (Entrada-Proceso-Salida), en función del Software.	Se consideran los conceptos básicos como el Objeto y el Atributo, el todo y sus partes (software), clases y miembros. Modela los objetos que son parte de él
2	Utiliza el diagrama estructurado como representación gráfica del sistema	Utiliza el diagrama orientado a objetos como representación gráfica del sistema
3	Consta de 5 Fases (Análisis, Diseño, Codificación, Pruebas e Integración).	Consta de 4 Fases (Análisis, Diseño, Evolución y Modificación).
4	No enfoca apropiadamente el diseño de familias de programas. Asume una progresión relativa uniforme de pasos de elaboración.	Une a los usuarios y a los diseñadores. Permite proporcionar una descripción completa del problema, legible y revisable por las partes interesadas y verificable contra la realidad.
5	No acomoda el tipo de desarrollo evolutivo. No enfoca los posibles modos futuros de desarrollo de software.	Si están correctamente definidas las jerarquías de clase, hacer modificaciones no es tan costoso como en el caso de programación tradicional. Sólo hay que entrar en la parte de Evolución para hacer modificaciones.
6	El Diseño inicia una vez que ha culminado la fase de análisis de sistema.	El Diseño inicia aún antes de concluir con la etapa de análisis. Se recomienda analizar un poco y diseñar. Esta etapa debe concluir una vez que se establecieron claves y mecanismos importantes.
7	En este análisis se llega solo a la fase de integración y no toma en consideración los cambios que ocurren dentro del sistema en el proceso de análisis y diseño de sistemas.	Un programa que se usa en un ambiente real necesariamente debe cambiar. Los cambios difieren un poco de los requeridos en evolución, pues contemplan la introducción de nuevas funcionalidades no previstas en el problema original.
8	Las herramientas utilizadas son: Diagrama de Flujo de Datos, Diagramas de Entidad-Relación, Diagrama de Transición de Estados.	Las herramientas utilizadas son: Diagramas de Clases, Diagrama de Objetos, Diagramas de Módulos, Diagramas de Procesos, Diagramas de Transición de Estados, Diagramas de Tiempo.
9	El análisis está orientado a los Procesos del sistema.	El análisis está orientado a los Objetos.
10	Requiere traducir el dominio del problema en una serie de funciones y subfunciones. El analista debe	Es una forma de pensar acerca de un problema en términos del mundo real en vez de en términos de un ordenador. El

	comprender primero el dominio del problema y a continuación documentar las funciones y subfunciones que debe proporcionar el sistema. No existe un mecanismo para comprobar si la especificación del sistema expresa con exactitud los requisitos del sistema.	AOO permite analizar mejor el dominio del problema, sin pensar en términos de implementar el sistema en un ordenador. El AOO permite pasar directamente el dominio del problema al modelo del sistema.
11	Este enfoque se adapta bien al uso de sistemas informáticos para implementar el sistema, pero no en la forma habitual de pensar. La comunicación entre el analista y la Organización está limitada, por las fases.	El concepto OO es más simple y está menos relacionado con la informática que el concepto de flujo de datos. Esto permite una mejor comunicación entre el analista y el experto en el dominio del problema (es decir, el cliente).
12	La relación entre los modelos es muy débil, y hay muy poca influencia de un modelo en otro. En la práctica, los modelos de procesos y de datos de un mismo sistema se parecen muy poco. En muchos casos son visiones irreconciliables, no del mismo sistema, sino de dos puntos de vista totalmente diferentes de organizar la solución.	Los objetos encapsulan tanto atributos como operaciones. Debido a esto, el AOO reduce la distancia entre el punto de vista de los datos y el punto de vista del proceso, dejando menos lugar a inconsistencias o disparidades entre ambos modelos.

Entonces, la metodología general que combina tanto la continuación de la MML y la metodología para el desarrollo de software METRICA vs 3, es la siguiente:

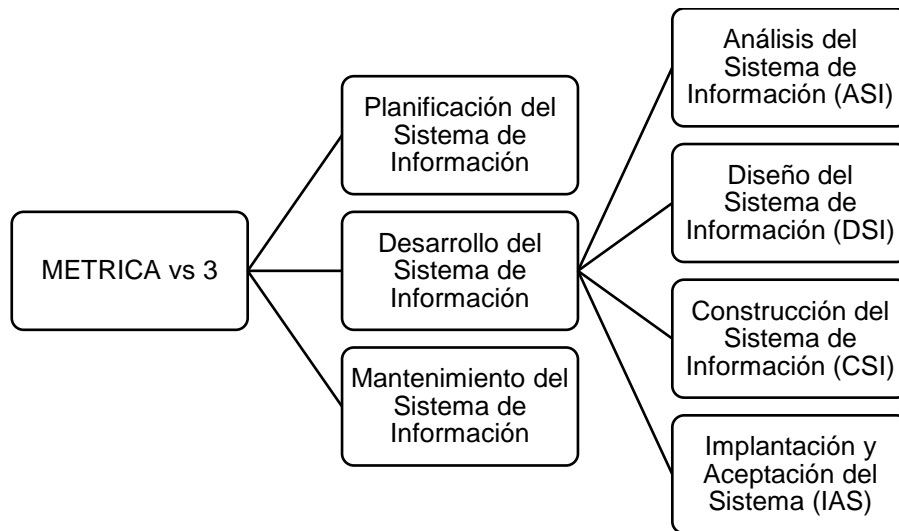


Ilustración 108. Metodología general de la etapa de diseño.

11. PLANIFICACION DEL SISTEMA DE INFORMACION.

El objetivo de un Plan de Sistemas de Información es proporcionar un marco estratégico de referencia para los Sistemas de Información de un determinado ámbito de la Organización. El resultado del Plan de Sistemas debe, por tanto, orientar las actuaciones en materia de desarrollo de Sistemas de Información con el objetivo básico de apoyar la estrategia corporativa, elaborando una arquitectura de información y un plan de proyectos informáticos para dar apoyo a los objetivos estratégicos.

11.1. Estructura analítica del proyecto

La EAP es típicamente una estructura orientada al producto que ayuda a identificar y organizar las unidades lógicas de trabajo a ser gestionadas llamados "paquetes de trabajo" y deberá evolucionar con el proyecto.

Lo construido en el árbol de problemas, árbol de objetivos y el análisis de alternativas se plasma sobre la estructura analítica de proyecto que suele ser definida como la esquematización del proyecto, este presenta la relación de la alternativa óptima con los objetivos y las acciones.

Las relaciones se presentan en forma de árbol a través de niveles jerárquicos organizados de forma vertical:

- Parte inferior del árbol: Actividades
- Segundo nivel del árbol: Componentes
- Tercer nivel: Propósito
- Nivel superior: Fines del proyecto.

Previo al inicio de la estructura analítica del proyecto, se toma en consideración el alcance que se desea tener en concordancia de las limitaciones ya establecidas.

11.1.1. Alcance del sistema de costos.

El diseño del sistema se realiza tomando como piloto a la Escuela de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, e involucrando a entidades de interés para el suministro y generación de información.

El diseño del sistema de costos plantea necesidades de información del sistema, la estructura de diseño del sistema, la programación codificada del sistema de costeo y su implementación.

11.1.2. Fin del proyecto.

Con el fin del proyecto se describe como a través de la intervención del proyecto se genera una solución del problema central. Para definir cuál es el fin del mismo, se plantea la pregunta:

¿Por qué es importante el proyecto?

La respuesta coincide con lo que se piensa que es el impacto a largo plazo de la contribución del proyecto, el fin del proyecto se extrae de la parte superior del árbol de objetivos previamente elaborado.

Mejora de calidad del proceso
formativo de estudiantes

Por lo tanto, el sistema de costos contribuirá a largo plazo con el fin de mejorar el proceso formativo de estudiantes de la FIA-UES.

11.1.3. El propósito del proyecto.

El propósito es el resultado o efecto de tener culminado el proyecto, se ve logrado a través de la producción e implementación de los componentes. Es el mismo objetivo central del árbol de objetivos. Está conectado con el fin o fines del proyecto.

INFORMACIÓN DE COSTOS
ADECUADA PARA ANALISIS
INSTITUCIONAL EN LA FIA

El sistema de costos culminado dará como resultado que la información de costos sea adecuada para un análisis institucional a nivel de escuelas de la FIA.

11.1.4. Componentes del proyecto.

Los componentes son los productos como resultado del proyecto para cumplir con el propósito. Los Componentes deben ser necesarios y suficientes para alcanzar el Propósito del proyecto.

Para la elaboración de un sistema de costos, se plantean como componentes necesarios y pertinentes:



Ilustración 109. Componentes del proyecto.

11.1.5. Recursos.

Los recursos a utilizar para esta etapa del proyecto se dividen en: temporales y monetarios.

Recursos temporales.

Al hablar de recursos temporales se refiere a la duración de esta etapa del proyecto, la cual comprende una totalidad de 5 meses y 15 días hábiles, comenzando el lunes 16 de julio y finalizando el 23 de enero del presente año. En la siguiente ilustración se muestra la división de tiempo:

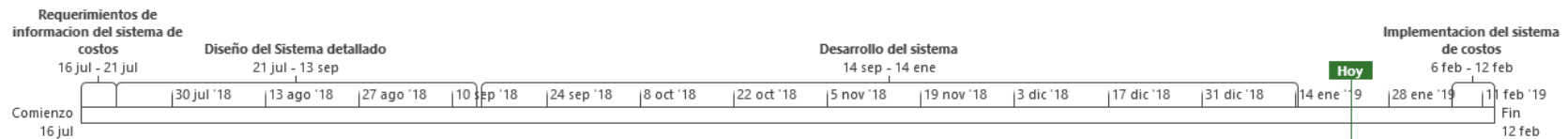


Ilustración 110. Recursos temporales del DSI.

Cabe resaltar que la finalización del proyecto concluye con las evaluaciones y la implementación, pero estas no forman parte de la etapa de diseño por lo cual se verán posteriormente.

Recursos monetarios.

Tomando como base lo presupuestado desde la planificación inicial del proyecto (anteproyecto) y considerando el tiempo estimado anterior, los recursos invertidos para esta etapa se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 43. Recursos monetarios a emplear.

Concepto	\$/Tiempo	Tiempo	Total
Total, Recurso Humano	\$1,600.00/mes	5 meses 15 días	\$8800.00
Total, materiales y equipo	\$65.00/mes	5 meses 15 días	\$357.50
Total, servicios	\$185.00/mes	5 meses 15 días	\$1017.50
Recursos Financieros Totales	\$1,850.00/mes	5 meses 15 días	\$10175.00

12. DESARROLLO DEL SISTEMA DE INFORMACION.

El proceso de Desarrollo de MÉTRICA Versión 3 contiene todas las actividades y tareas que se deben llevar a cabo para desarrollar un sistema, cubriendo desde el análisis de requisitos hasta la instalación del software. Además de las tareas relativas al análisis, incluye dos partes en el diseño de sistemas: arquitectónico y detallado. También cubre las pruebas unitarias y de integración del sistema, aunque siguiendo la norma ISO 12.207 no propone ninguna técnica específica y destaca la importancia de la evolución de los requisitos. Este proceso es, sin duda, el más importante de los identificados en el ciclo de vida de un sistema y se relaciona con todos los demás.

12.1. Análisis del sistema de información.

12.1.1. Actividades del proyecto.

Las actividades son el conjunto de tareas más simples y concretas, que, con poco esfuerzo y recursos, se deben cumplir para el logro de cada uno de los Componentes del proyecto.

Generalmente, se necesita más de una actividad para lograr un componente, que se presentan en una lista en orden cronológico para cada componente, con los respectivos insumos necesarios para desarrollarlas.

Tabla 44. Actividades del proyecto.

A. Requerimientos de Información para el sistema de costo		
Identificación de las necesidades de información del sistema de costos y generación de información que el sistema debe presentar.		
A1	Documentación estadística estudiantil	Recolección de información estadística relacionada con el comportamiento de los estudiantes de la EII
A2	Documentación relativa a docencia	Recolección de información relativa a la actividad docente que se realiza en la EII
A3	Documentación financiera de la FIA	Recolección de información financiera relacionada con los costos producidos en la EII
A4	Documentación presupuestal FIA	Recopilación de cantidad de asignación presupuestal anual para la FIA UES
A5	Informes del sistema de costos	Identificación de los outputs del sistema de costos a las entidades consideradas.
B. Diseño del sistema detallado		
Configuración estructurada de los componentes de funcionales concebidos previo al desarrollo del sistema de costos.		
B1	Definición de la Arquitectura del Sistema	Se define la arquitectura general del sistema de información, especificando las distintas particiones físicas del mismo, la descomposición lógica en subsistemas de diseño y la ubicación de cada subsistema en cada partición, así como la especificación detallada de la infraestructura tecnológica necesaria para dar soporte al sistema de información.
B2	Diseño de la Arquitectura de Soporte	Se especifica la arquitectura de soporte, que comprende el diseño de los subsistemas de soporte identificados en la actividad de Definición de la Arquitectura del Sistema
B3	Diseño de la Arquitectura de Módulos del Sistema	Define los módulos del sistema de información, y la manera en que van a interactuar unos con otros, intentando que cada módulo trate total o parcialmente un proceso específico y tenga una interfaz sencilla.
B4	Diseño Físico de Datos	Se define la estructura física de datos que utilizará el sistema, teniendo presentes las características específicas del sistema de gestión de datos concreto a utilizar, los requisitos establecidos para el sistema de información, y las particularidades del entorno tecnológico
B5	Verificación y Aceptación de la Arquitectura del Sistema	Se garantiza la calidad de las especificaciones del diseño del sistema de información y la viabilidad del mismo, como paso previo a la generación de las especificaciones de construcción.

B6	Generación de Especificaciones de Construcción.	Se generan las especificaciones para la construcción del sistema de información de costos, a partir del diseño detallado.
C. Controles de diseño del sistema		
Realización de pruebas técnicas destinadas a comprobar la calidad del sistema de costos en su etapa de desarrollo.		
C1	Especificación Técnica del Plan de Pruebas	Se detalla del plan de pruebas del sistema de información
D. Desarrollo del sistema		
Se realiza la ejecución de lo que se diseñó, llevando a cabo el proceso de programación y configuración del sistema de costos		
D1	Programación del sistema	Se realiza la programación y codificación del sistema de costos, en el software establecido.
D2	Aplicación de pruebas técnicas y aprobación del sistema de costos	Se realiza el control de calidad del sistema de información, a través de las pruebas técnicas. Una vez el sistema de costos es capaz de sobreponerse a las pruebas técnicas establecidas, se aprueba el sistema.
E. Manuales		
En este componente se incluye únicamente la elaboración de los manuales que permitirán la mejor interacción con el usuario		
E1	Establecimiento de manual técnico	Se establecen los detalles técnicos del sistema de costos realizado, para comprensión y futuros cambios
E2	Establecimiento de manual de usuario	Se establece el manual de usuario para que la persona encargada de manejar el sistema de costos
F. Organización		
Este componente comprende el establecimiento de recursos humanos necesarios para que el sistema funcione y cumpla sus objetivos de diseño.		
F1	Establecimiento del tipo de organización	Se debe determinar en este punto el tipo de organización que más se adecue a las necesidades del sistema.
F2	Establecimiento de manuales de funciones	Se debe elaborar manuales que sirvan para la selección y colocación del recurso humano con las aptitudes necesarias.

G. Implementación del sistema de costos		
Se establece la documentación y los recursos necesarios para poder ejecutar el sistema de costos en la EII-FIA-UES		
G1	Establecimiento de los requisitos de Implantación	se establece el catálogo de requisitos relacionados con la documentación propia para implantación del sistema en el entorno de operación
G2	Definición del perfil técnico del personal requerido	Se define el perfil profesional y las capacidades técnicas que debe de poseer la persona encargada del uso del sistema de costos realizado.
G3	Necesidades presupuestales de implementación	Se detallan las necesidades de presupuestos destinados para poder echar a andar el sistema de costos en la EII-FIA-UES
G4	Presentación y Aprobación del Diseño del Sistema de Información	se realiza la presentación del diseño del sistema de información al Comité de Dirección para la aprobación final del mismo.

NOTA: Las actividades establecidas en el entregable “E” correspondiente a la implementación del sistema de costo serán desarrollados en la etapa posterior, puesto que solo se profundizará en el diseño del sistema propiamente.

12.1.2. Estructura Desagregada de Trabajo (EDT/WBS).

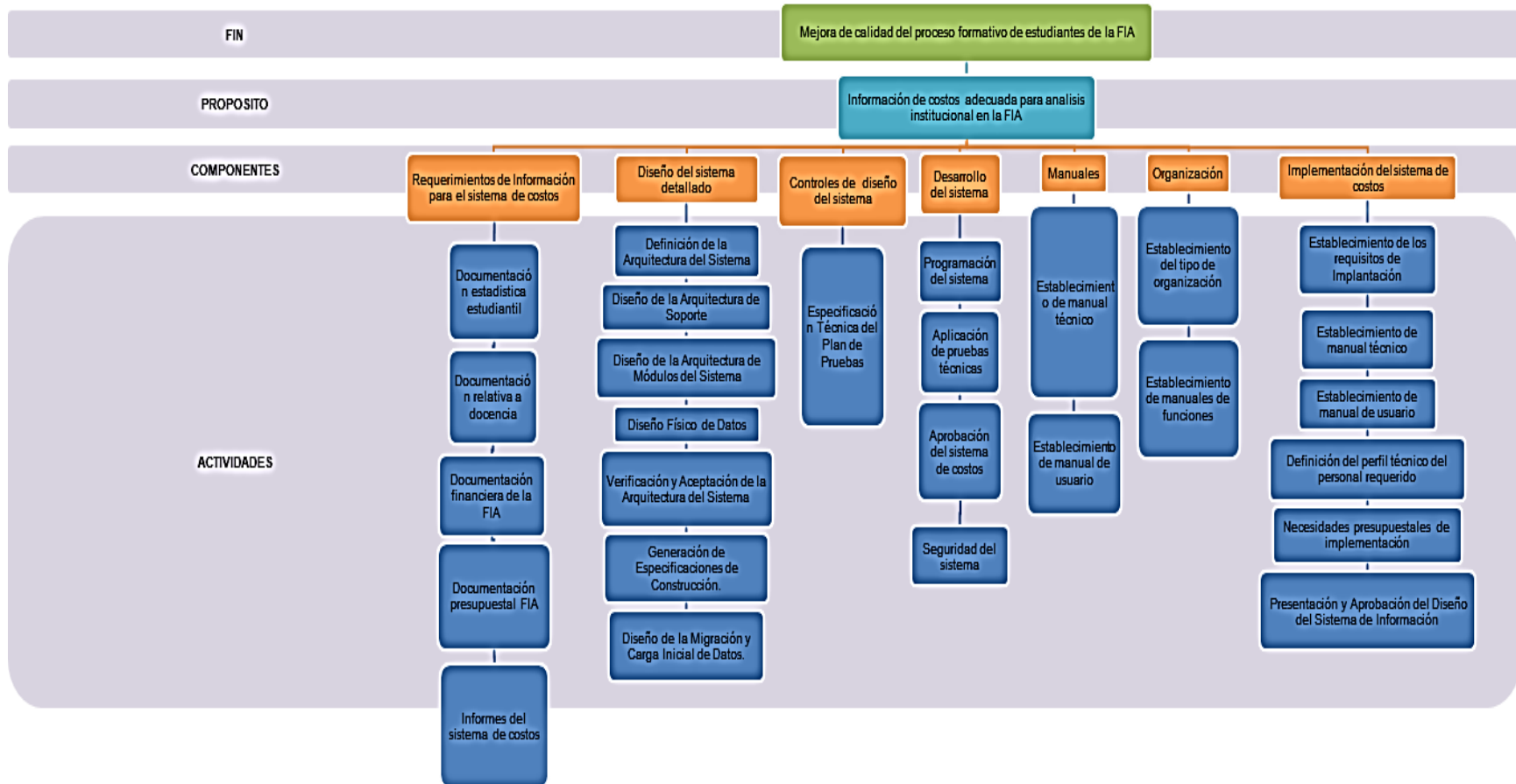


Ilustración 111. Estructura Desagregada de Trabajo.

12.2. Diseño del Sistema de Información (DSI).

12.2.1. Requerimientos de información para el sistema de costeo.

Para mayor comprensión y organización, los requerimientos se han agrupado en outputs e inputs, siendo los primeros los outputs ya que estos determinaran que inputs necesitan.

Outputs propuestos para el sistema de costeo.

Considerando la transformación que necesita el árbol de problemas para convertirse en árbol de objetivo, el diseño del sistema de costo debe de enfocarse entonces en el que se considera el problema central para poder definir el objetivo central a cumplirse.



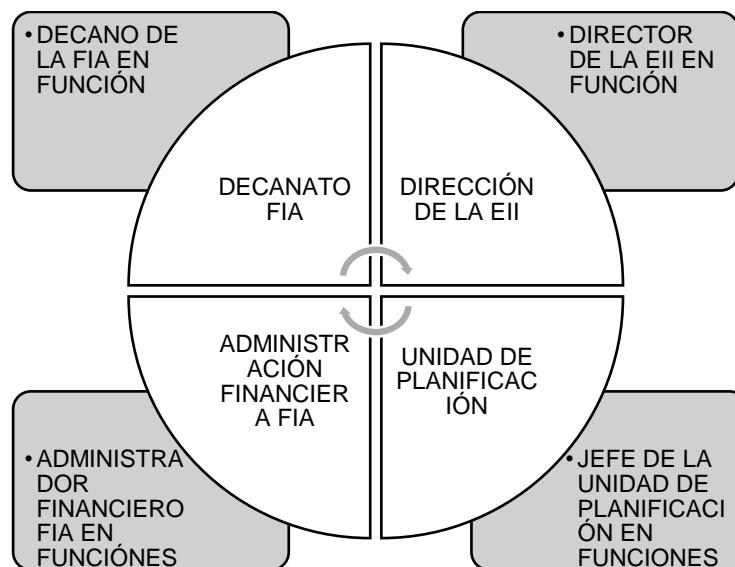
Ilustración 112. Transformación del árbol del problema central a objetivo central.

Por tanto, el objetivo principal del sistema de costeo debe de ser el suministrar la información de costos adecuada para que exista un análisis institucional en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Para poder establecer el suministro de información que se debe diseñar en el sistema de costeo importante determinar:

- ¿A quiénes proporcionar información?
- ¿Para qué propósitos está destinado el sistema de costeo?
- ¿Qué tipo de información suministrar?

A través de la matriz de involucrados, es posible encontrar a personas o entidades a las cuales el sistema de costos proporcione información adecuada y oportuna. Por tal motivo, se consideran a los siguientes:



Una vez identificadas las entidades y personas de interés, se procede a darle respuesta a la funcionalidad que debe de tener el sistema de costos en cuanto al tipo de informes y reportes a proporcionar.

Tabla 45. Matriz de interesados vs tipo de información.

DECANATO FIA	
Propósito del sistema de costos	Proporcionar Información útil para negociaciones internas y externas de la FIA.
Tipo de información	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de aprendizaje de las escuelas • El comportamiento de la población estudiantil • Datos relacionados con la planta de personal • Tendencias y proyecciones.
DIRECCIÓN DE LA EII	
Propósito del sistema de costos	Dar a conocer información acerca del desempeño y los costos operativos en los que incurre la EII
Tipo de información	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de aprendizaje de la EII • Costos por aceptar estudiantes • Costos de reprocesar el aprendizaje • El comportamiento de la población estudiantil • Tendencias y proyecciones de la EII.
ADMINISTRACIÓN FINANCIERA FIA	
Propósito del sistema de costos	Proveer información referente a los costos incurridos en el funcionamiento de la EII
Tipo de información	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de aprendizaje de la EII • Costos de personal por departamento • Costos por la utilización de servicios • Proyecciones y tendencias presupuestales

UNIDAD DE PLANIFICACIÓN	
Propósito del sistema de costos	Generar información de estadísticos de la EII que sirvan de apoyo al análisis académico de costos en el gobierno del decano en función.
Tipo de información	<ul style="list-style-type: none"> • Datos de la población estudiantil de la EII • Datos de personal • Tendencias y proyecciones de la EII

Tabla 46. Matriz información - reporte - interesado.

	INFORMACIÓN DE REPORTES	DECANATO FIA	DIRECCION EII	ADMN. FINANCIERA FIA	UPLAN
1	Costo de impartir materias por departamento	Oportuno para dar a conocer el costo por ofertar materias de aprendizaje del pensum EII	Necesario para conocer el costo operativo incurrido por la EII al brindar materias según el departamento	Útil para brindar a detalle el costo de la planta docente según la categoría de materias impartidas.	
2	Costo de realización de servicio social	Preciso para mostrar el costo de involucrar a los estudiantes de la EII en contacto con la sociedad y el ambiente laboral	Adecuado para presentar el costo propio de la EII en la proyección social de sus estudiantes	Útil para detallar el costo de incurrido relativo a servicio social realizado	
3	Costo del proceso de tesis	Útil para determinar el costo por realizar procesos de tesis con un número promedio de grupos.	De interés para determinar el costo de realización del proceso de tesis en la EII	Necesario para especificar el costo asignado a asesorías de tesis	
4	Costo de realización de PERA	Con el propósito dar a conocer el costo por brindar materias en PERA	Sirve para reconocer el costo que implica realizar PERA	Brinda información sobre el costo docente específico en la realización de PERA	
5	Costo por repetición de materia por departamento	Oportuno para justificar necesidades de planta docente para materias con alto índice de reprobados.	Determinar el costo que se asume para alumnos que reprueban materias		
6	Costo de estudiantes tipo	Permite negociar presupuesto general Universitario asignado para la FIA y negociaciones	Útil para identificar el costo de los estudiantes según las particularidades en su tiempo de formación en la EII		

		relacionadas a ampliar cupos de la EII			
7	Costo personal docente por departamento	Sirve para dar a conocer el costo de la planta docente utilizada en la formación académica		Refleja el costo de personal docente por área de la EII	
8	Costo personal administrativo	Útil para demostrar los costos administrativos necesarios para el funcionamiento EII		Refleja el costo de personal administrativo involucrado en el funcionamiento EII	
9	Servicio de telecomunicaciones			Detalla el costo del servicio de telecomunicaciones de la EII	
10	Servicios básicos			Detalla el costo de los servicios básicos incurridos en la EII	
11	Alumnos de traslado	Brindar el costo asumido por la FIA al aceptar estudiantes provenientes de facultades multidisciplinarias	Útil para conocer cuántos alumnos se incorporan a la población estudiantil ya existente en la EII y el costo asumido		Necesario para generar estadísticas de estudiantes de ing. industrial trasladados de otras facultades a la FIA
12	Alumnos de nuevo ingreso	Adecuado para negociaciones externas a organizaciones que ejercen presión para ampliar el cupo de estudiantes	Oportuno para conocer la cantidad de estudiantes de nuevo ingreso EII y el costo asumido para su formación		Necesario para generar estadísticas de alumnos aceptados como nuevo ingreso de la EII
13	Alumnos de cambio de carrera	Permite mostrar la cantidad de estudiantes internos que se vuelven costos para la EII aumentando la	Útil para identificar la cantidad de estudiantes que forman costo para la EII debido a su decisión de cambiar carrera.		Permite mostrar la variación de población estudiantil para la EII debido a estudiantes que

		población estudiantil y ocupando cupos.		solicitan cambio de carrera.
14	Inscripciones de alumnos de nuevo ingreso en ciclo I y II	Útil para demostrar el comportamiento de los estudiantes de nuevo ingreso en sus primeros ciclos en la EII y su forma de aprovechar los recursos.	Necesario para análisis del comportamiento de estudiantes de nuevo ingreso y la cantidad de ellos que varían sus inscripciones en los primeros ciclos	Proporciona datos estadísticos de las variaciones de inscripción de estudiantes de nuevo ingreso por ciclo.
15	Alumnos egresados	Establece la capacidad que la EII tiene para lograr que los estudiantes finalicen el proceso de aprendizaje según el pensum establecido	Sirve para reconocer la cantidad de estudiantes al final del proceso de aprendizaje de la EII	Brinda datos estadísticos de la capacidad de la EII para egresar estudiantes.
16	Alumnos graduados	Permite conocer la capacidad de brindar ingenieros industriales a la sociedad salvadoreña por parte de la FIA-UES	Determina la capacidad que la EII tiene para formar completamente a sus estudiantes.	Proporciona información de estudiantes que finalizan el ciclo formación y obtienen el título de ingeniero industrial.
17	Cantidad de alumnos repetidores por departamento	Útil para demostrar la cantidad de estudiantes que reprueban en los departamentos de la EII	Ayuda a identificar los departamentos en los que los estudiantes son más tendientes a repetir materias	Brinda datos para generar estadísticas de estudiantes que reprueban en la EII
18	Comparación de alumnos de nuevo ingreso, egresados y graduados	Sirve para contrastar población estudiantil de interés directo de la EII y la capacidad de procesamiento de profesionales	Oportuno para poner en perspectiva tres grupos de la población estudiantil e identificar el nivel de logro académico	Suministra una gráfica comparativa de estudiantes que entran y salen del proceso formativo de la EII

19	Personal docente por departamento	Proporciona un dato de la planta docente con la que cuenta la EII en sus distintos departamentos, y distinguir en donde hay necesidad de personal.		Lleva el registro de la cantidad docente por área necesario en la EII
20	Personal administrativo	Da a conocer la cantidad de personal administrativo para funcionamiento EII		Contabiliza la cantidad de personal administrativo utilizado en la EII
21	Población estudiantil esperada	Tendencia de importancia para negociaciones presupuestales debido a incremento de población estudiantil	Útil para conocer la cantidad esperada de estudiantes para brindar los servicios educativos.	De beneficio para suministrar medidas de tendencias poblacionales de la EII para el análisis de crecimiento.
22	Proyección de estudiantes de nuevo ingreso	Oportuno para negociaciones referentes a aumento de cupos de nuevo ingreso para la EII	Sirve para considerar aproximadamente la población a ser atendida en las primeras materias según el pensum y hacer preparativos previos al inicio de ciclo	Brinda información útil para la preparación operativa del inicio del año electivo según la cantidad de estudiantes de nuevo ingreso esperados.
23	Proyección de estudiantes egresados	Valido para negociaciones según el aumento de egresados esperados en la actividad tesis y requerimientos de	Útil para considerar la cantidad de estudiantes que estarán hábiles para realizar trabajos de grado en los siguientes periodos	Proporciona una proyección de estudiantes que se espera que egresen de la EII

		docentes asesores para el siguiente periodo		
24	Proyección de estudiantes graduados	Pretende comunicar la capacidad de la EII de formación de profesionales graduados en los próximos periodos	Importante para definir la cantidad de estudiantes que la EII pretende graduar y brindar a la sociedad laboral salvadoreña	Brinda una proyección de los estudiantes que la EII espera graduar
25	Tiempo de formación promedio EII	Oportuno para dar a conocer el tiempo promedio de formación de un estudiante de la EII en dicha promoción de graduandos	Permite identificar el tiempo en el que un estudiante promedio de la EII logra graduarse en dicha promoción	Suministra información del tiempo de formación de los estudiantes de la EII
26	Proyección de tiempo de formación promedio	Permite observar la tendencia en el tiempo de formación para incrementar o reducirse en el tiempo.	Útil para identificar si el tiempo de formación de profesionales tiene mejoras y tomar acciones para reducirlo	Proporciona una proyección que indica la variación en el tiempo de formación de los estudiantes de la EII
27	Indicadores de aprovechamiento de recursos	Adecuado para tener control de la ejecución operativa y es útil para establecer objetivos en el plan estratégico para la EII	Útil para demostrar variación que tienen los puntos clave que de aprovechamiento de recursos del servicio educativo de la EII	
28	Tendencias y proyecciones del presupuesto general universitario	Ofrece un parámetro para considerar la cantidad presupuestal universitaria para próximos periodos.		Sirve para manejar tendencias presupuestales como visión general de la institución
29	Tendencias del presupuesto asignado a la FIA	Para negociar en base a comportamiento de		Permite observar y analizar cantidades

		asignaciones presupuestales	presupuestales que se han asignado a la FIA
30	Proyecciones de presupuesto FIA	Oportuna para tener en cuenta la cantidad de presupuesto que podría ser asignado a la FIA para próximos periodos	Adecuado para conocer el futuro comportamiento de asignaciones presupuestales para la FIA
31	Presupuesto básico de operaciones EII	Necesario para conocer el presupuesto más básico aceptable para el funcionamiento de la EII	Sirve para tener en conocer el costo básico de la ejecución presupuestaria de la EII

Agrupación de las salidas del sistema.

Para detallar la manera en cómo se pretende presentar la información que brinda del sistema de costeo, se plantea hacerlo de acuerdo a la entidad y persona de interés a la que el sistema debe proporcionar informes, de la siguiente manera:

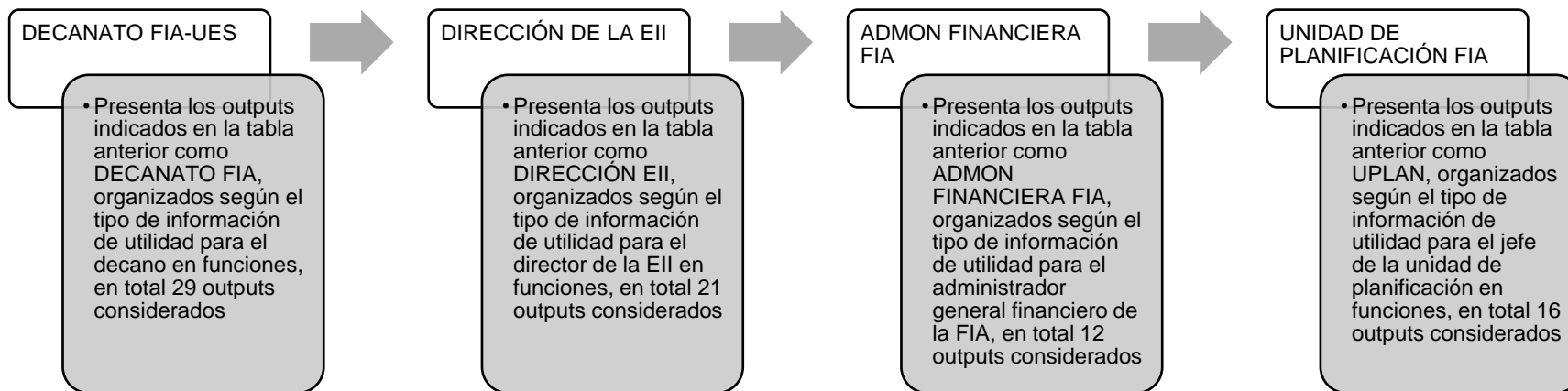


Ilustración 113. Agrupación de las salidas del sistema.

Inputs propuestos para el sistema de costeo.

Las entradas son los ingresos del sistema que pueden ser recursos materiales, recursos humanos o información. Las entradas constituyen la fuerza de arranque que suministra al sistema sus necesidades operativas. Las entradas pueden ser:

- Serie: es el resultado o la salida de otro sistema
- Aleatoria: por lo general de opciones
- Retroacción: es la reintroducción de las salidas del propio sistema


Considerando los tipos de entradas que se plantean anteriormente y teniendo en consideración la matriz de involucrados que se encuentra en la tabla 35 del diagnóstico realizado, las entradas en este caso son las siguientes:

Tabla 47. Relación proveedor input.

Proveedor	Input
Unidad Financiera Institucional	<ul style="list-style-type: none">• Recopilaciones de documentos donde se reflejan egresos generales.• Estados financieros.
UACI-UES	<ul style="list-style-type: none">• Recopilación de documentos relacionados a las compras o contrataciones de bienes y servicios.
Decanato FIA – UES	<ul style="list-style-type: none">• Documentos donde se reflejan las necesidades de bienes y servicios de cada periodo.• Recopilación de requerimientos de Facultad.• Recopilación de documentos relacionados a las compras o contrataciones de bienes y servicios• Documentos de apoyo que brindan otras unidades
UPLAN – FIA – UES	<ul style="list-style-type: none">• Estadísticas sobre el comportamiento de la población (ingreso, inscripciones, retiros, etc.)• Estadísticas sobre presupuestos• Estadísticas sobre el personal de la FIA
Administración Financiera FIA -UES	<ul style="list-style-type: none">• Informes actualizados sobre la administración de los recursos, gestión de ingresos y gastos.• Documentos sobre la gestión del Fondo Circulante
Director de la EII – FIA – UES	<ul style="list-style-type: none">• Memorias de labores• Presupuestos• Nivelación de carga docente• Necesidades de compras y adquisiciones para las escuelas, etc.
Docentes	<ul style="list-style-type: none">• Planificación relativa a las materias a impartir• Documentos y detalle de materias a impartir.

En la siguiente tabla se muestra la relación input – output, utilizando códigos para que sea más fácil para el usuario entender cuáles inputs alimentan el proceso para llegar a los reportes de resultados u outputs.

Tabla 48. Informes generales generados por el sistema de costeo.

 Relación informes input y output del sistema				
Cod	Reporte Input		Cod	Reporte Output
1RI	Documentos de egresos generales y presupuestos		1RO	Costos de aprendizaje
2RI	Estados Financieros		2RO	Comportamiento de alumnos
3RI	Documentos referentes a la adquisición de bienes y contratación de servicios.		3RO	Datos de personal
4RI	Documentos de propuestas de proyectos		4RO	Proyecciones y tendencias
5RI	Estadísticas de comportamiento estudiantil.		5RO	Costos asumidos
6RI	Estadísticas sobre personal de la FIA		6RO	Costos acumulativos
7RI	Documentos relativos a la planificación de materias		7RO	Costos de personal
8RI	Memorias de labores		8RO	Costos de servicios
			9RO	Datos de población de la EII
El reporte de entrada con código: 1RI, alimenta a los informes de salida con los códigos: 1RO, 4RO, 5RO, 6RO, 7RO y 8RO.				
El reporte de entrada con código: 2RI, alimenta a los informes de salida con los códigos: 1RO, 4RO, 5RO, 6RO, 7RO y 8RO.				
El reporte de entrada con código: 3RI, alimenta a los informes de salida con los códigos: 1RO, 4RO, 5RO, 6RO y 8RO.				
El reporte de entrada con código: 4RI, alimenta a los informes de salida con los códigos: 1RO, 4RO, 5RO, 6RO y 8RO.				
El reporte de entrada con código: 5RI, alimenta a los informes de salida con los códigos: 1RO, 2RO, 4RO, 5RO, 6RO, 8RO y 9RO.				
El reporte de entrada con código: 6RI, alimenta a los informes de salida con los códigos: 1RO, 3RO, 4RO, 5RO, 6RO, 7RO y 8RO.				

El reporte de entrada con código: 7RI, alimenta a los informes de salida con los códigos: 1RO, 2RO, 3RO, 4RO, 5RO, 6RO, 7RO y 8RO.
El reporte de entrada con código: 7RI, alimenta a los informes de salida con los códigos: 1RO, 2RO, 3RO, 4RO, 5RO, 6RO, 7RO, 8RO y 9RO.

12.2.2. Diseño del sistema detallado.

Definición de la Arquitectura del Sistema.

En esta actividad se define la arquitectura general del sistema de información, especificando las distintas particiones físicas del mismo, la descomposición lógica en subsistemas de diseño y la ubicación de cada subsistema en cada partición, así como la especificación detallada de la infraestructura tecnológica necesaria para dar soporte al sistema de información.

Con el fin de proporcionar una comprensión adecuada del sistema de información que se desea implementar, se detallan las perspectivas funcionales y técnicas propias de la configuración de la arquitectura de un software de gestión.

Perspectiva técnica

Si tenemos en cuenta la perspectiva técnica, el sistema debe estar construido con dos elementos principales: base de datos y arquitectura cliente-servidor.

La parte central de la arquitectura de un del sistema de costos enfocándola a la planeación de recursos propios de la institución, está compuesta por una base de datos que trabaja en dos direcciones. Por una parte, recoge la información de distintas áreas s y, por otro lado, entrega la información y las deposita en las áreas s correspondientes para apoyar las funciones de análisis institucional.

La arquitectura cliente-servidor consiste en un modelo de diseño de software en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos conocido como “servidor” y la entrega de servicios a un conjunto de clientes. De esta forma, el usuario interactúa con el cliente mediante la aplicación.

Un cliente realiza peticiones a otro programa, el servidor, quien le da respuesta. Esta idea también se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora, aunque es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras.

En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a la centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema. Cabe mencionar que la separación entre cliente y servidor es una separación de tipo lógico

Gracias al uso de esta arquitectura, puedes realizar funciones de administración de los diferentes dispositivos periféricos o controlar el acceso a bases de datos compartidas. Los clientes se pueden comunicar con el servidor y compartir información con la empresa.

A continuación, se presenta la arquitectura cliente-servidor para el sistema de costos:

Diagrama cliente-servidor.

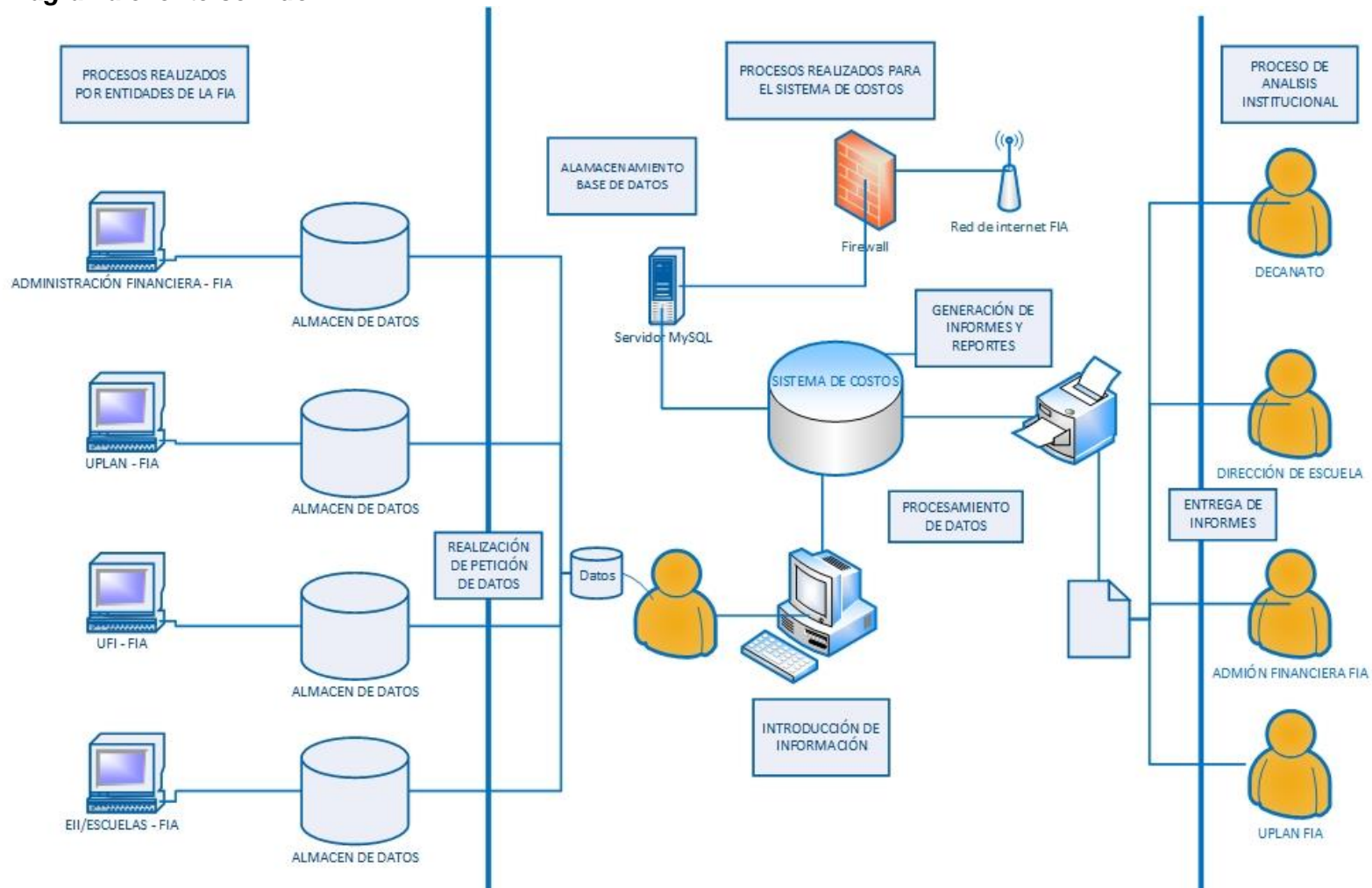


Ilustración 114. Diagrama cliente - servidor.

Perspectiva funcional.

Debido a que el sistema de costo está pensado para ejecutarse según las características propias de la FIA y sus recursos institucionales, se plantea ser diseñado de forma modular, pues así es como se realizan todos los sistemas de ERP, y cada uno de estos módulos realiza una función específica.

Los sistemas ERP típicamente manejan la producción, logística, distribución, inventario, envíos, facturas y contabilidad de la compañía de forma modular. Sin embargo, la planificación de recursos empresariales o el software ERP puede intervenir en el control de muchas actividades de negocios como ventas, entregas, pagos, producción, administración de inventarios, calidad de administración y la administración de recursos humanos.

De esta manera se contrasta con el diseño estructurado que suministra una técnica que permite expresar diseños, los cuales pueden comprobarse a través de criterios de evaluación. En definitiva, lo que se persigue es obtener un procedimiento para conseguir el sistema software final. al obtener una estructura modular y los detalles de proceso del sistema.

Diseño Top-Down

Cuando se escriben programas de un tamaño y complejidad moderados, se encuentra una gran dificultad para abarcar todo el programa de una sola vez.

La filosofía del diseño top-down consiste en llevar a cabo una tarea mediante pasos sucesivos a un nivel de detalle cada vez más bajo. Para ello sería necesario dividir un programa en diferentes módulos: procedimientos, funciones y otros bloques de código.

El diseño top-down es una de las metodologías más empleadas en programación. Está basada en la técnica de resolución humana de problemas: divide y vencerás. Consiste en dividir el

algoritmo en unidades más pequeñas sucesivamente hasta que sean directamente ejecutables en el ordenador.

Enfoque modular del sistema de costeo para la FIA.

A continuación, se presenta el enfoque modular principal del sistema de costos, de la manera en que se debería de particionar físicamente el sistema general para la Facultad.

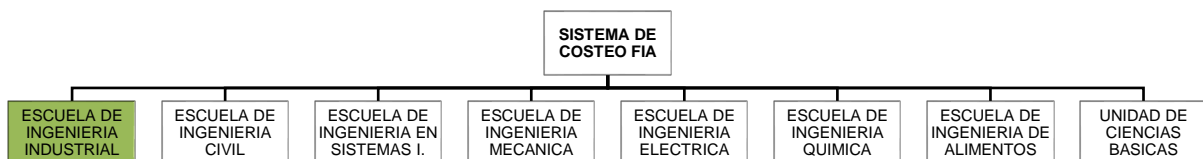


Ilustración 115. Sistema de costeo en enfoque modular.

En el diagrama anterior se muestra el sistema de costeo con modularidad basada en las diferentes escuelas que conforman la Facultad de ingeniería y arquitectura, se realiza esta distinción de modularidad debido a que cada escuela tiene características distintivas propias que en principio deberían de seguir la estructurada según los requerimientos de información correspondientes.

Delimitación de diseño del sistema

Debido a que se ha establecido que el sistema en elaboración es un modelo piloto para la Escuela de Ingeniería Industrial, la arquitectura del sistema solo se enfocará en este único modulo, que puede servir de base para la creación de los demás módulos de las Escuelas restantes. Por lo cual solo el módulo expresado como “Escuela de Ingeniería Industrial” estará disponible para uso.

Continuando la idea de diseño, se plantean entonces los módulos pertinentes para la división principal “Escuela de Ingeniería Industrial”, de la siguiente manera.

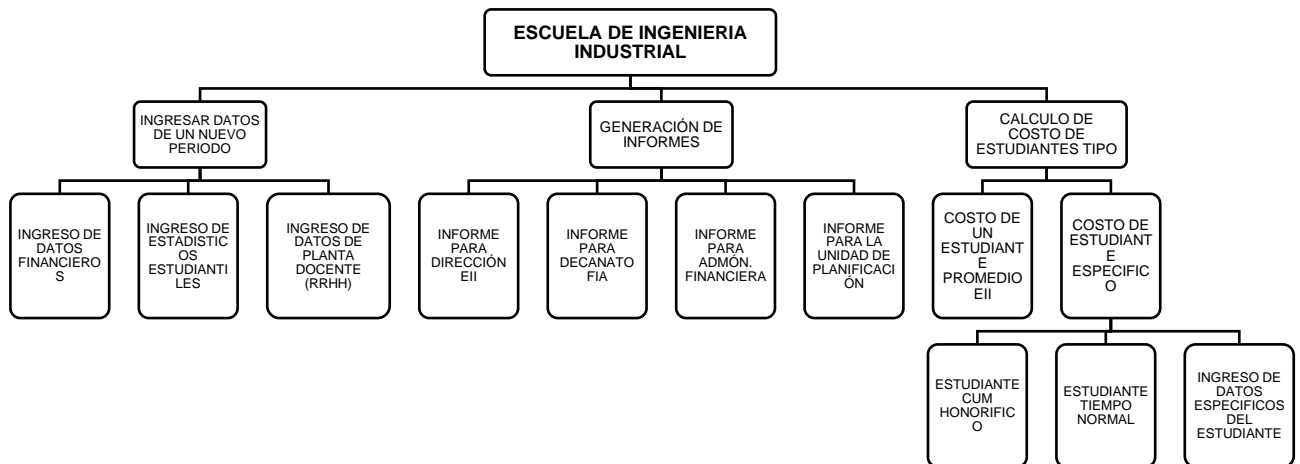


Ilustración 116. Módulos de división principal del sistema.

En la representación anterior se presentan los módulos y sus dependencias básicas según la lógica algorítmica que se pretende seguir para la realización del sistema de costos para la Escuela de Ingeniería Industrial.

Como se puede apreciar, existen tres módulos definidos e independientes en las actividades realizables en sí mismos, la naturaleza de los cuales se detalla a continuación:

1. Ingreso de datos financieros

Se crea este módulo con la finalidad de actualizar el sistema a través del ingreso de los datos procesables disponibles mientras transcurran las actividades por ciclo o periodo en general, dichos datos son necesarios para productos entregables propios del sistema.

2. Generación de Informes.

La generación de informes es la parte del diseño pensada para dar respuesta a las carencias de información necesarias para tener un análisis institucional adecuado, de esta manera su función es alimentar con información adecuada y oportuna a la institución.

3. Cálculo del costo de estudiantes tipo.

Este módulo está elaborado para demostrar la aplicación de un sistema de costos, debido a que se presenta el objeto de costos “Estudiante”, el cual es el propósito principal de la recopilación de información referente al costo incurrido en la Escuela de Ingeniería Industrial.

Diseño de la arquitectura de soporte

En esta actividad se lleva a cabo la especificación de la arquitectura de soporte, que comprende el diseño de los subsistemas de soporte identificados en la actividad de Definición de la Arquitectura del Sistema, y la determinación de los mecanismos genéricos de diseño. Estos últimos sirven de guía en la utilización de diferentes estilos de diseño, tanto en el ámbito global del sistema de información, como en el diseño de detalle.

El diseño de los subsistemas de soporte, conceptualmente, es similar al diseño de los subsistemas específicos, aunque debe cumplir con unos objetivos claros de reutilización. De esta manera, se consigue simplificar y abstraer el diseño de los subsistemas específicos de la complejidad del entorno tecnológico, dotando al sistema de información de una mayor independencia de la infraestructura que le da soporte.

Diseño de Subsistemas de Soporte

El objetivo de esta tarea es la especificación y diseño de los módulos que forman parte de los subsistemas de soporte, identificados en la tarea Identificación de Subsistemas de Diseño. Se lleva a cabo siempre y cuando no se disponga en la instalación de servicios comunes que respondan satisfactoriamente a los requisitos planteados.

El nivel de reutilización de los subsistemas de soporte y sus servicios es potencialmente alto, de modo que se debe intentar emplear, en la medida de lo posible.

El diseño sigue las mismas pautas que las establecidas para los subsistemas específicos, aunque con las siguientes particularidades:

- Generalmente, es necesaria una descomposición de los subsistemas de soporte en servicios, entendiendo como tales módulos independientes y reutilizables.
- Se realiza una descripción de la interfaz y del comportamiento de cada servicio, previa a su diseño de detalle, que permita completar el diseño de los subsistemas específicos.
- La especificación y diseño de cada servicio, módulo, se realiza con las técnicas habituales de especificación y diseño de módulos, o incluso opcionalmente, si la simplicidad de los elementos lo aconseja, otros lenguajes de especificación, pseudocódigo o lenguaje natural.

A medida que se lleva a cabo esta tarea pueden surgir comportamientos de excepción que deberán contemplarse igualmente en el diseño, y que en función del nivel de especificación que se haya establecido, se incorporan al catálogo de excepciones.

Especificación de Subsistemas de soporte.

Con el propósito de dar un soporte al sistema que sea oportuno para proporcionar actualizaciones de datos e información y satisfacer las expectativas y necesidades de los considerados clientes del sistema de costo, se presenta las especificaciones del funcionamiento de los módulos definidos con anterioridad con el fin de ampliar el ciclo de vida del programa de software a ser desarrollado.

El objetivo es Obtener un diseño que no sólo "funcione", sino que también sea mantenible, mejore la reutilización, se pueda probar y entender fácilmente.

Subsistemas de soporte para la Generación de Informes

Ingreso de datos financieros

Como primera etapa se toman en consideración los módulos dentro del subsistema "Ingresar datos de un nuevo periodo", este módulo que ha sido concebido con la idea de actualizar la información de los periodos en los que avancen las actividades formativas de la EII.

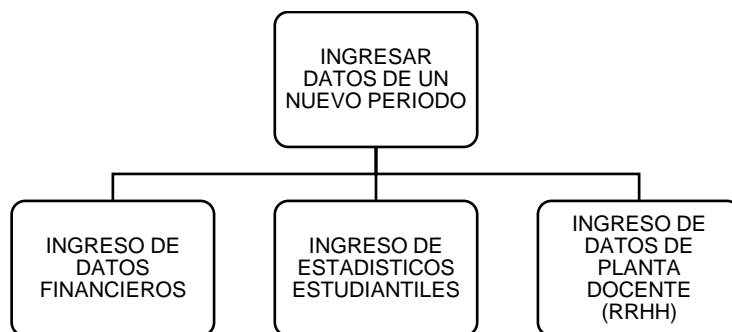


Ilustración 117. Subsistema ingreso de datos financiero.

Para el sistema de costeo, se ha considerado iniciar con una base de datos concerniente a tres años anteriores (2015-2017), así mismo se considera que para fines de capacidad de detalle de la información se debe de ingresar los datos agrupados por ciclo electivo durante el año.

El Ingreso de Información de un nuevo periodo (posterior al año 2017) debe de seguir estas mismas reglas de vaciado según el diseño de base de datos planteado.

Dentro del módulo “Ingresar datos de un nuevo periodo”, se plantea que la información a ser vaciada debe de agruparse según su naturaleza con el fin de generar un orden adecuado para el usuario.

Tabla 49. Agrupación de información en función del ingreso según petición y procedencia.

	Petición de Información	Procedencia de información
Ingreso de datos financieros	<ul style="list-style-type: none"> • Presupuesto General Universitario (fondos generales y propios) • Presupuesto asignado a la FIA • Servicios de Vigilancia • Mantenimiento y Reparación de Bienes Inmuebles • Mantenimiento y Reparaciones de Vehículos • Libros, Textos, Útiles de Enseñanza • Materiales de Oficina • Materiales Informáticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Portal de transparencia UES - sección presupuestaria • Unidad de contabilidad UFI – “Informe de ejecución presupuestaria de egresos – devengados” De la Unidad Presupuestaria: 03 Enseñanza Superior Universitaria Línea de Trabajo: 03 Enseñanza de Ingeniería y Arquitectura

	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas, Repuestos y Accesorios • Bienes de Uso y Consumo Diversos • Servicios de Energía Eléctrica • Servicios de Agua • Servicios de Telecomunicaciones • Servicios de Correos 	
Ingreso de estadísticos estudiantiles	<ul style="list-style-type: none"> • cantidad de alumnos de nuevo ingresos inscritos por ciclo • cantidad de estudiantes de inscripciones antiguo ingreso por ciclo • población total estudiantil • cantidad de estudiantes de por materia • cantidad de estudiantes aprobados por materia • cantidad de alumnos reprobados por materia • cantidad de alumnos de alumnos retirados por materia • Alumnos de primera matricula por materia • Alumnos repetidores por materia • cantidad de estudiantes egresados • cantidad de estudiantes graduados 	<ul style="list-style-type: none"> • Reportes generados por la Unidad de planificación de la FIA • https://academica.ues.edu.sv – sección de estadísticas

	<ul style="list-style-type: none"> • cantidad de traslados ordinarios y automáticos • Alumnos que realizan cambio de carrera (de otras carreras a industrial y de industrial a otras carreras) • tiempo promedio de estudiantes graduados 	
Ingreso de datos de planta docente (RRHH)	<ul style="list-style-type: none"> • cantidad de docentes por materia • categoría de docentes por materia • tipo de contrato • cantidad de docentes con salario pactado • cantidad monetaria de docentes con salario pactado • pagos de horas laborales extras • cantidad de contrataciones docentes • personal admón. 	<ul style="list-style-type: none"> • Memoria de labores de las escuelas. • Documentación de elaboración propia de las escuelas

Una vez la información ha sido ingresada a la base de datos del nuevo periodo, el sistema será capaz de procesarla y esto da cabida a poder generar los informes considerados pertinentes con datos ya actualizados.

Generación de Informes.

Como segunda etapa se toman en consideración los módulos dentro del subsistema "Generación de Informes", los módulos concebidos con la idea de generar información adecuada para el análisis de los clientes del sistema, según los periodos que se convengan pertinentes.

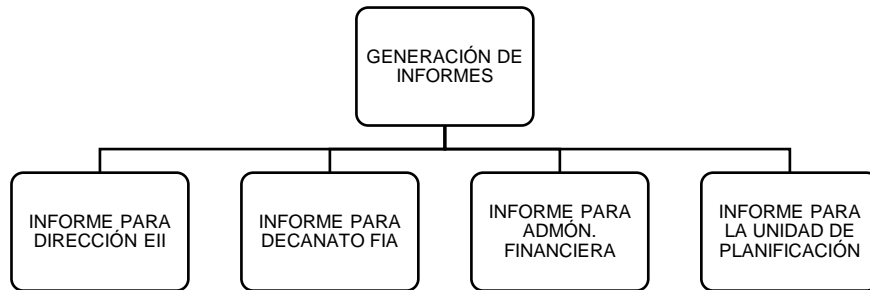


Ilustración 118. Subsistema generación de informes.

Una vez los datos necesarios para el procesamiento de informes sean introducidos en la base de datos según el periodo que sea concerniente, la generación de informes se vuelve un producto propio del sistema, en el cual se ha planificado la presentación de información acuerdo a la importancia de datos.

En total, el sistema de costeo debe de generar 31 datos informativos (outputs), que son repartidos según el detalle de informe presentado a cada cliente para el análisis. Donde existen datos exclusivos para cada cliente, y a su vez, datos que son en esencia el mismo, y es compartido entre algunos clientes debido a que poseen una capacidad de interpretación y análisis diferente dependiente de quien lo considere, debido a un punto de vista diferente y uso variante de la ocupación que desempeña.

Para este módulo, es pertinente detallar los outputs establecidos para los diferentes informes y sus categorías para el sistema:

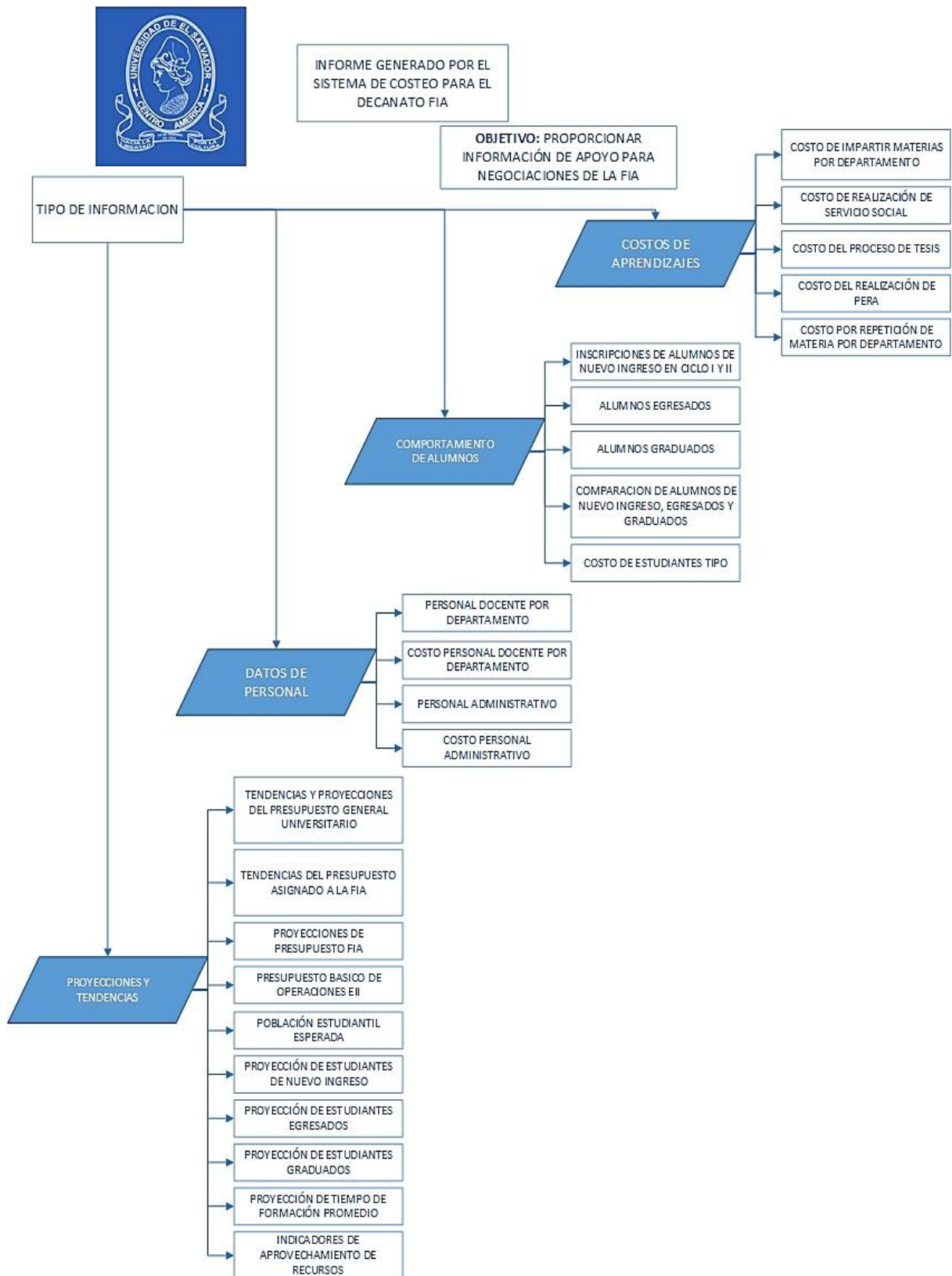
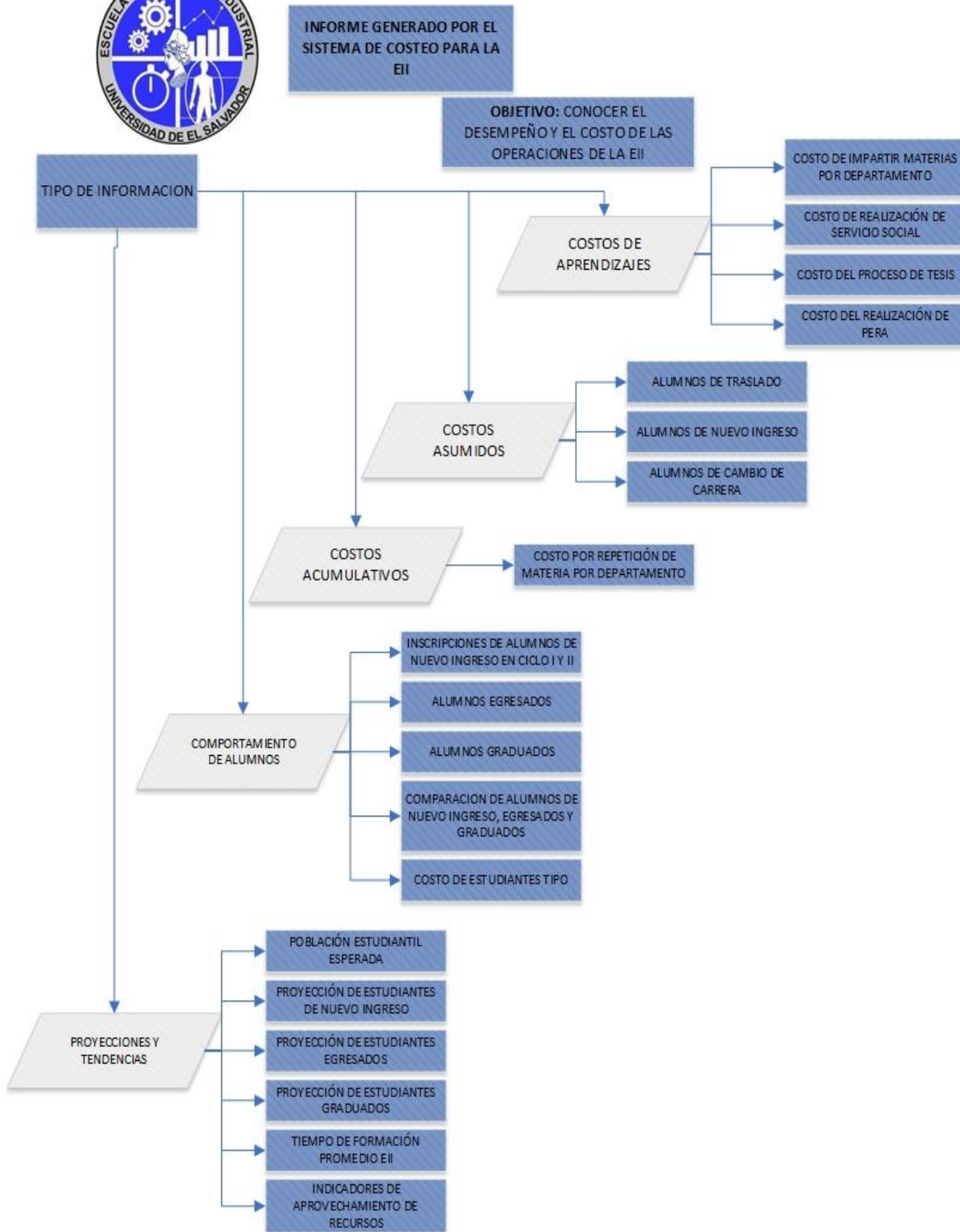


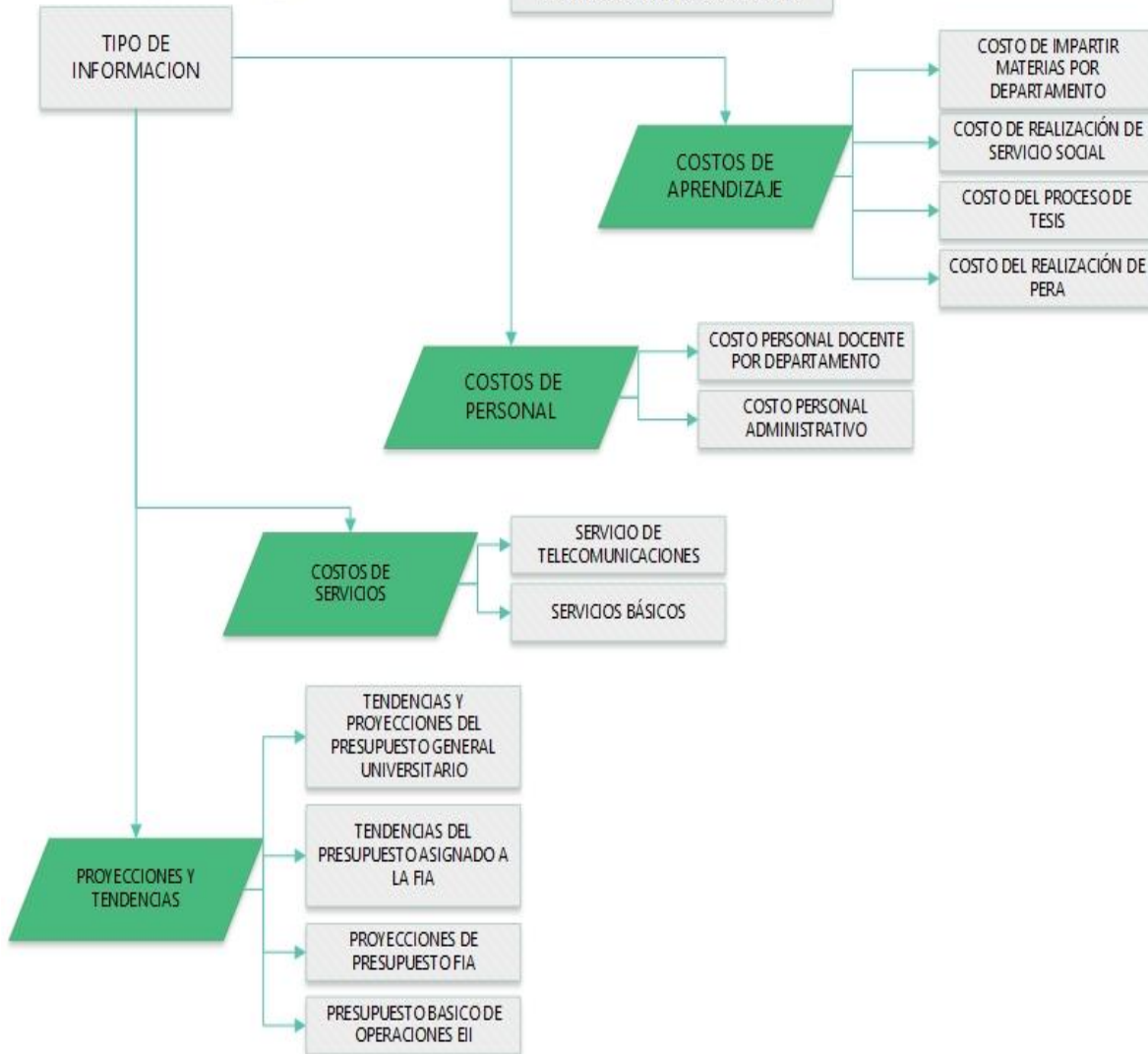
Ilustración 119. Informes generados por el sistema por interesado.

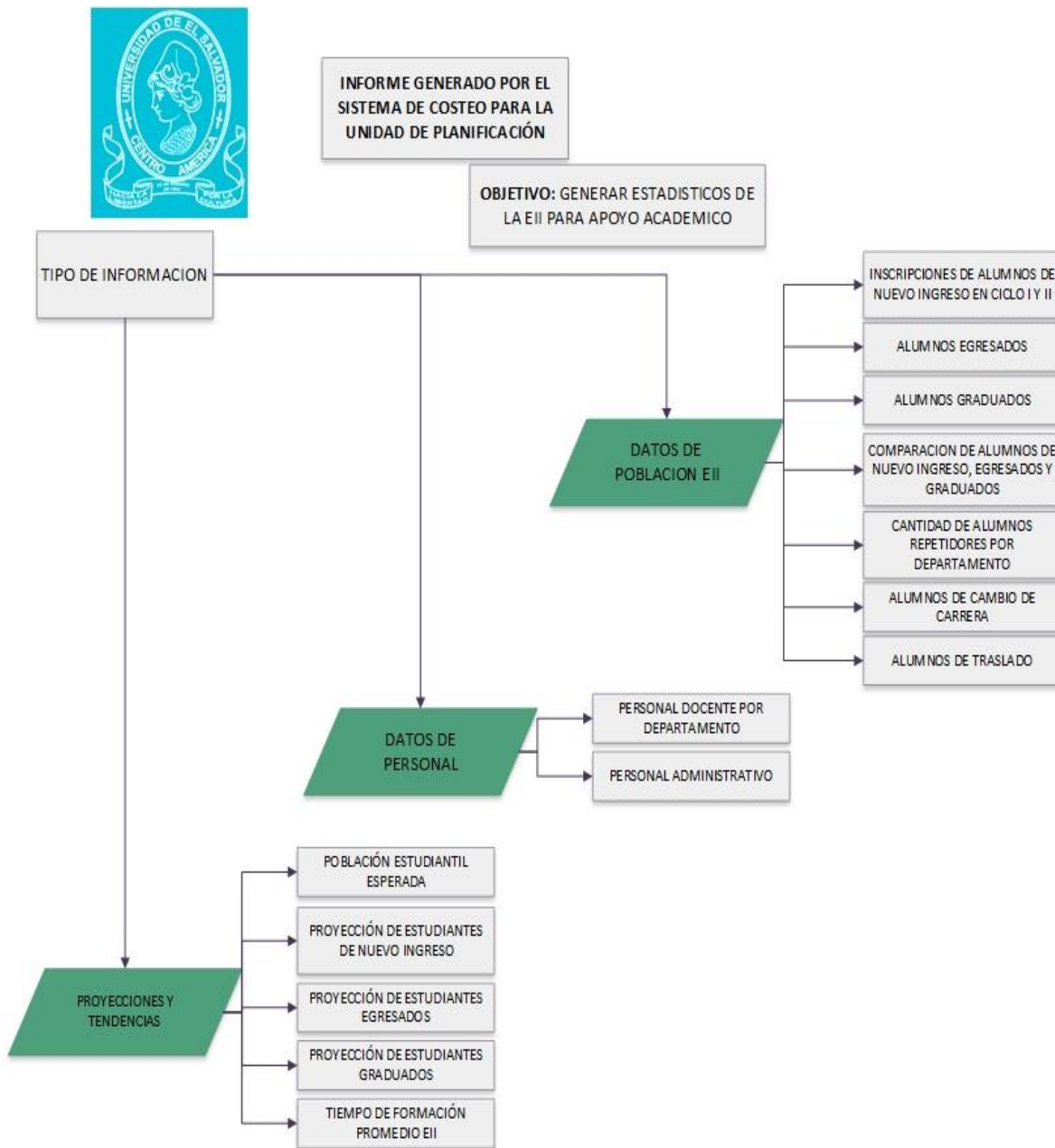




**INFORME GENERADO POR
EL SISTEMA DE COSTEO
PARA ADMINISTRACION
FINANCIERA FIA**

OBJETIVO: PROPORCIONAR
INFORMACIÓN DE COSTOS EI





La presentación de los informes detalla una plantilla predefinida catalogada por tipo de información, y sus datos outputs son propuestos según sea correspondiente a los clientes del sistema.

Función de outputs y su interpretación en los reportes.

Tabla 50. Función e interpretación de los outputs.

	OUTPUT	FUNCIÓN E INTERPRETACIÓN DE OUTPUT
1	Costo de impartir materias por departamento	Proporcionar un monto: A partir del cálculo de costos docentes por materia, se suman los costos de las materias por área que las imparte (ej. depto. de producción, depto. de finanzas, etc.), durante un determinado periodo llámese ciclo
2	Costo de realización de servicio social	Proporcionar un monto: A partir del calculo que implica la realización de servicio social durante un determinado periodo
3	Costo del proceso de tesis	Proporcionar un monto: A partir del cálculo que implica la realización del proceso de tesis durante un determinado periodo
4	Costo de realización de PERA	Proporcionar un monto: A partir del cálculo que implica realizar PERA (cuantos alumnos la realizan y cuánto cuesta que un docente imparte pera)
5	Costo por repetición de materia por departamento	Proporcionar un monto: A partir del cálculo sumatorio del costo unitario de dar cada materia multiplicado por la cantidad de estudiantes que repiten dicha materia (ese se vuelve un gasto y debe de considerarse un costo de reproceso)
6	Costo de estudiantes tipo EII (solo promedio para el caso de reportes)	Proporcionar un monto: A partir del cálculo realizado de procesos académicos y administrativos EII se asignan costos unitarios a un estudiante graduado EII
7	Costo personal docente por departamento	Proporcionar un monto: A partir del cálculo de costos docentes por materia, acumulándolo al área que se encarga de impartir dicha materia
8	Costo personal administrativo	Proporcionar un monto: A partir del cálculo de costos del personal administrativo en prorrato para la EII
9	Servicio de telecomunicaciones	Proporcionar un monto: A partir del cálculo de costos de los servicios de telecomunicaciones en prorrato para la EII
10	Servicios básicos	Proporcionar un monto: A partir del cálculo de costos de los servicios básicos en prorrato para la EII
11	Alumnos de traslado	Proporcionar datos: de cantidades de alumnos que realizan traslado a la EII según ciclo
12	Alumnos de nuevo ingreso	Proporcionar datos: Comparación de cantidades de alumnos de nuevo ingreso de la EII por año

13	Alumnos de cambio de carrera	Proporcionar datos: de cantidades de alumnos que realizan cambio de carrera a la EII
14	Inscripciones de alumnos de nuevo ingreso en ciclo I y II	Proporcionar datos: del comportamiento de las inscripciones de alumnos de nuevo ingreso, para cada ciclo
15	Alumnos egresados	Proporcionar dato: de cantidades de alumnos que egresan de la EII
16	Alumnos graduados	Proporcionar datos: de cantidades de alumnos graduados de la EII
17	Cantidad de alumnos repetidores por departamento	Proporcionar dato: de la cantidad de alumnos que repiten materias por área que imparte dichas materias.
18	Comparación de alumnos de nuevo ingreso, egresados y graduados	Proporcionar datos: de cantidades de alumnos que ingresan, egresan y se gradúan de la EII
19	Personal docente por departamento	Proporcionar un dato: de la cantidad docentes por materias por área que imparte dichas materias.
20	Personal administrativo	Proporcionar un dato: de cantidad de personal administrativo contratado
21	Población estudiantil esperada	Proporcionar un dato de pronóstico: Calculo que resulta de: $Pobla\ esperada\ eii = población\ eii\ actual + pronóstico\ de\ estudiantes\ nuevo\ ingreso\ eii - proyección\ de\ graduados\ eii$
22	Proyección de estudiantes de nuevo ingreso	Proporcionar un dato pronóstico: a partir de datos de cantidad de estudiantes de nuevo ingreso por año, se realiza una tendencia de ingreso esperado
23	Proyección de estudiantes egresados	Proporcionar un dato pronóstico: a partir de datos de cantidad de estudiantes egresados por año, se realiza una tendencia de egresados
24	Proyección de estudiantes graduados	Proporcionar un dato pronóstico: a partir de datos de cantidad de estudiantes graduados por año, se realiza una tendencia de graduados
25	Tiempo de formación promedio EII	Proporcionar un dato: A partir del cálculo del promedio de tiempo que tarda un estudiante de la EII en graduarse por año
26	Proyección de tiempo de formación promedio	Proporcionar un dato pronóstico: a partir de datos de tiempo promedio de alumnos graduados por año, se realiza una tendencia de tiempo de formación
27	Indicadores de aprovechamiento de recursos	Proporcionar datos de aprovechamiento: Se genera un porcentaje de alumnos aprobados sobre alumnos totales de materias por área (cantidad de alumnos que aprovechan los recursos académicos que

		invierte la EII), con el fin de estimar la cantidad de alumnos que reprocesan materias y de los que resulta en el costo de una mayor inversión docente
28	Tendencias y proyecciones del presupuesto general universitario	Proporcionar tendencias y pronóstico: a partir de la cantidad de presupuesto asignado a la UES por año
29	Tendencias del presupuesto asignado a la FIA	Proporcionar una tendencia: utilizando la cantidad de presupuesto asignado a la FIA por año
30	Proyecciones de presupuesto FIA	Proporcionar un dato pronóstico: a partir de la cantidad de presupuesto asignado a la FIA por año
31	Presupuesto básico de operaciones EII	Proporcionar un dato: sumatoria de todos los costos totales de operaciones de la EII

Cálculo del costo de estudiantes tipo.

Como último se toma en consideración los módulos dentro del subsistema “Calculo de costo de estudiantes tipo”, este apartado ha sido concebido con la idea de generar información a partir de la premisa de atribuirle un valor monetario al objeto de costos, en dicho caso “un estudiante” teniendo en cuenta las características de los procesos realizados durante el ciclo de formación.

El fin es dar un dato de lo que le cuesta a la EII formar un estudiante promedio o un estudiante con características propias de proceso formativo, de manera que el cálculo sea lo más aproximado a la realidad posible.

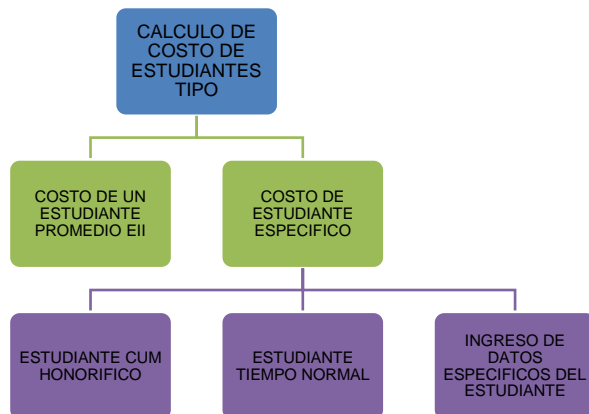


Ilustración 120. Subsistema cálculo de estudiantes tipo.

Dentro de este subsistema se presentan dos opciones seleccionables, que tienen el fin de adecuarse a la necesidad del cálculo, siendo estos de la siguiente manera:

1. Costo de un estudiante promedio.

Este módulo tiene por objeto asociar un costo a un estudiante que tiene las características del promedio estadístico estudiantil de la EII, esto se hace con el fin

de determinar o dar una perspectiva clara del valor monetario en que la EII incurre en la formación promedio de un estudiante.

Este módulo en términos de interacción con el usuario es bastante estático, debido a que es el sistema mismo que toma los pasos necesarios para la acumulación de costos a este tipo de estudiante, haciéndolo de la siguiente manera:

Tabla 51. Pasos para la acumulación del estudiante tipo.

ESPECIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE PROMEDIO:

1	Estudiante cuya formación ha sido enteramente en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y en específico en la EII (no se consideran estudiantes que realizan traslado)
2	El estudiante inicio sus estudios y los terminó en la EII, (el estudiante no ha realizado cambio de carrera)
3	El estudiante ha concluido su formación (estudiante graduado)
4	Las características del ciclo de formación de dicho estudiante son adquiridas a través de las estadísticas de estudiantes de la EII.

CONSIDERACIONES DEL CÁLCULO:

1	Se considera el tiempo de formación promedio del estudiante de la EII, a través del tiempo que se tarda un estudiante para graduarse.
2	Para asignar el costo de materias repetidas, el sistema considerará las materias que tienen los mayores porcentajes de reprobación, siendo estas las consideradas un cuello de botella del proceso formativo.
3	Los procesos que para ser completados varían de tiempo para ser cumplido, se tomará un tiempo promedio (servicios sociales, tesis, etc.)
4	Las materias que se acumulan en el costo de un estudiante de la EII son todas aquellas que están dentro del Pensum de la carrera.
5	Los costos compartidos con otras escuelas deberán de seguir un método de repartición a prorrato.

2. Costo de estudiante específico.

Este módulo tiene por objeto asociar un costo a un estudiante que tiene las características propias que tuvo en su proceso formativo como estudiante de la EII, esto se hace con el fin de determinar el valor monetario específico según las variaciones reales de un estudiante.

El módulo está pensado para dar una interacción con el usuario dinámica y flexible a fin de que pueda configurar estudiantes tipo con diferentes combinaciones en de costos incurridos en el proceso, el usuario brinda la información que el sistema requiere.

Para realizar este proceso primeramente se deben de considerar inputs propios de esta sección, los cuales se dividen en dos partes

Tabla 52. Interacción de los Inputs según el tipo de estudiante.

ESTUDIANTES CUM HONORIFICO Y ESTUDIANTES TIEMPO NORMAL	
INPUTS REQUERIDOS	
1	Especificación del año y ciclo según el pensum en el que inicia actividades académicas dentro de la EII-FIA (consideración para integrar a estudiantes de traslado)
2	Ingreso del periodo de tiempo en el que realizaron el servicio social
3	Ingreso del tiempo del periodo de tiempo en el que realizaron el trabajo de grado
4	Especificar si se realiza PERA (para estudiantes en tiempo normal)
CONSIDERACIONES DE CALCULO	
1	Se toman en consideración a estudiantes que han realizado traslado, desde el año y ciclo de pensum en el que ingresan a la EII-FIA.
2	El estudiante que inicia y concluye en la EII-FIA debe de especificar año 1 ciclo I
3	Se considera la acumulación de costos para los años en los que se cursan las materias en la EII, sin haber repetición de materias. Por lo tanto, solo se consideran los costos por cursar las materias del pensum

El motivo de considerar a un estudiante de cum honorifico y a un estudiante de tiempo normal juntamente, se debe a que ambos comparten las mismas características del ciclo formativo, aunque la diferencia radica en que al estudiante de cum honorifico no realiza PERA y, además se le presenta la oportunidad de realizar o no trabajo de grado, si en su decisión optó cumplir con el trabajo de grado también se le debe de tomar en consideración el tiempo invertido en completarlo.

Con fines de detallar el costo de este tipo de estudiantes se puede generar el informe:

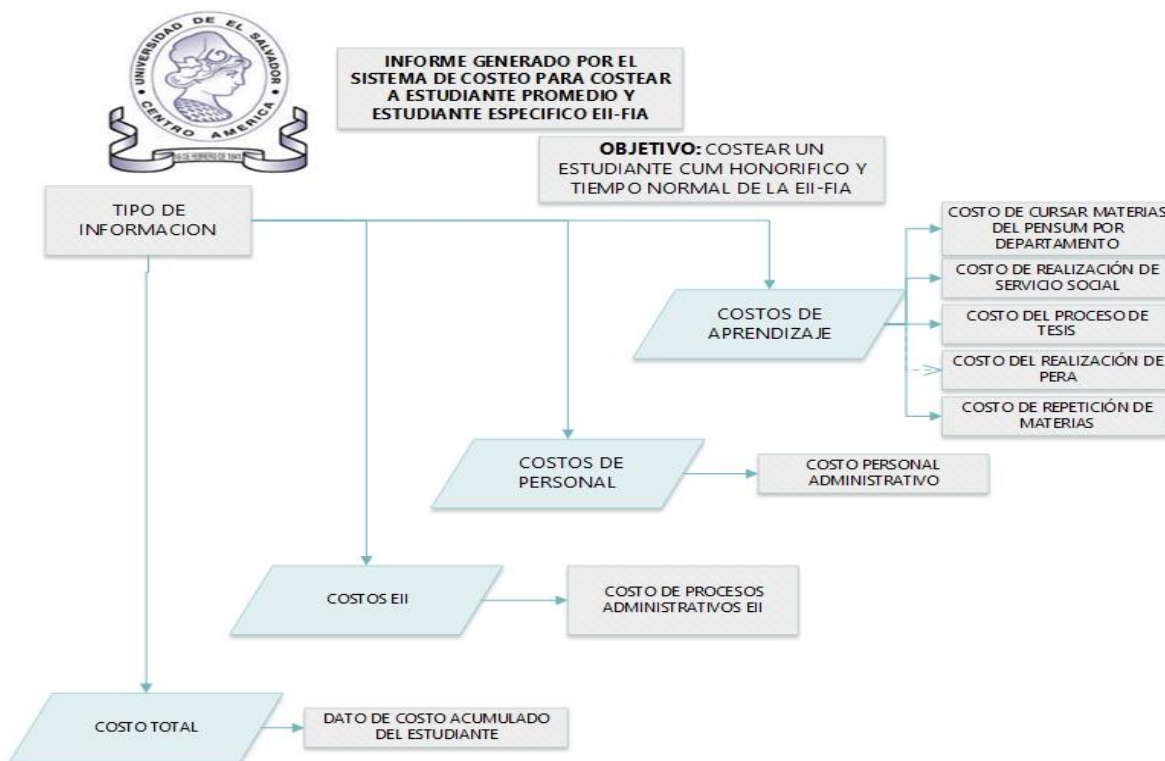


Ilustración 121. Informe según tipo de estudiante y tipo de costo.

INGRESO DE DATOS ESPECIFICOS DEL ESTUDIANTE

INPUTS REQUERIDOS

- | | |
|---|--|
| 1 | Especificación del año y ciclo según el pensum en el que inicia actividades académicas dentro de la EII-FIA (consideración para estudiantes de traslado) |
| 2 | Ingreso del periodo de tiempo en el que realizaron el servicio social |
| 3 | Ingreso del tiempo del periodo de tiempo en el que realizaron el trabajo de grado |
| 4 | Selección de materias repetidas por área e ingreso de las veces que se repiten |
| 5 | Especificar si se realiza PERA |

CONSIDERACIONES DE CALCULO

- | | |
|---|---|
| 1 | Se toman en consideración a estudiantes que han realizado traslado, desde el año en el que ingresan a la EII-FIA. |
| 2 | El estudiante que inicia y concluye en la EII-FIA se calcula en base a 5 años |
| 3 | Las materias seleccionadas como repetidas por área sumaran al costo normal de 5, como el costo adicional por recursarla |

Tabla 53. Ingreso de datos específicos del estudiante.

El estudiante promedio y el estudiante de tipo específico pueden compartir el mismo informe que un estudiante del tipo específico cualquiera, y se plantea de la siguiente manera:

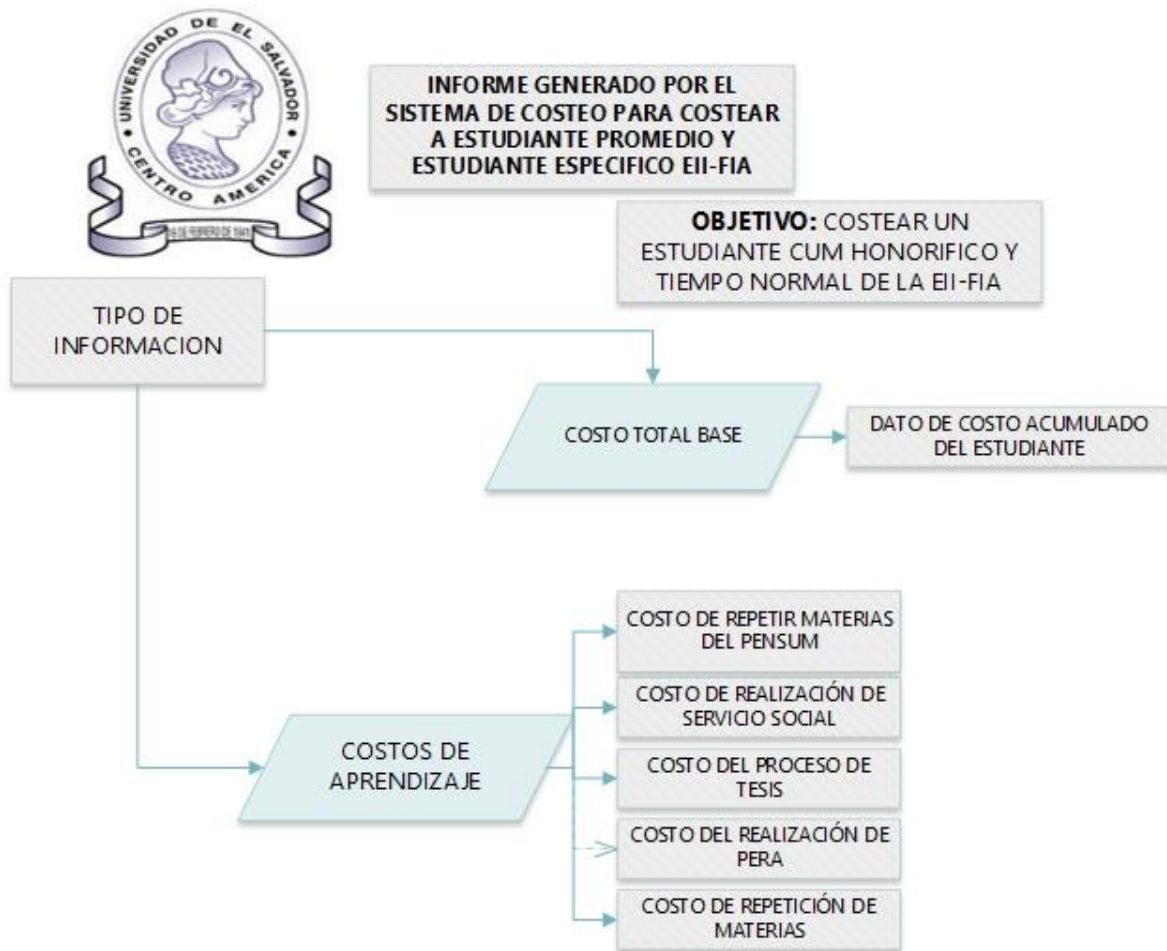


Ilustración 122. Informe de estudiante específico.

Diseño de la Arquitectura de Módulos del Sistema.

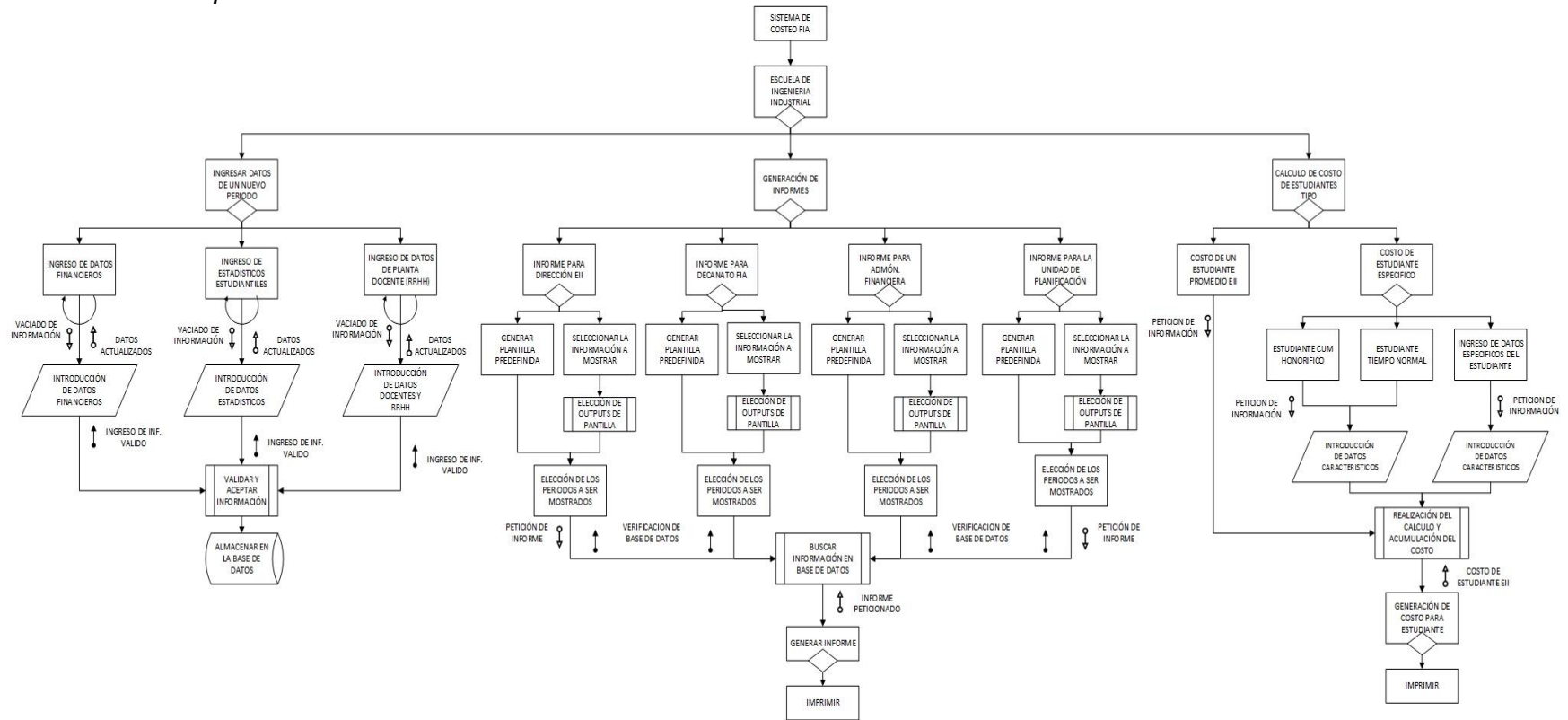


Ilustración 123. Diseño de la arquitectura de módulos del sistema.

El objetivo de esta actividad, que sólo se realiza en el caso de Diseño Estructurado, es definir los módulos del sistema de información, y la manera en que van a interactuar unos con otros, intentando que cada módulo trate total o parcialmente un proceso específico y tenga una interfaz sencilla.

Durante el diseño de los módulos, se pueden identificar características o comportamientos comunes relacionados con accesos a las bases de datos o ficheros, lógica de tratamiento, llamadas a otros módulos, gestión de errores, etc. que determinen la necesidad de realizar su implementación como subsistemas de soporte.

Las tareas de esta actividad no se realizan de forma secuencial, sino en paralelo, con continuas realimentaciones entre ellas y con las realizadas en las actividades Definición de la Arquitectura del Sistema (B1), Diseño de la Arquitectura de Soporte (B2) y Diseño Físico de Datos (B4).


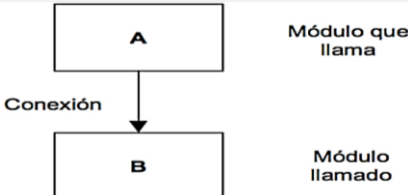
Diseño de Módulos del Sistema y Comunicaciones

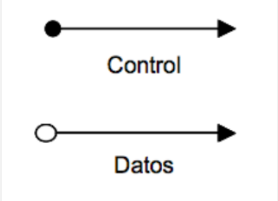

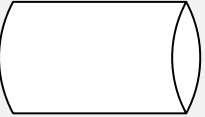
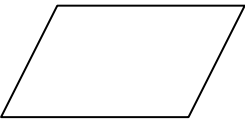
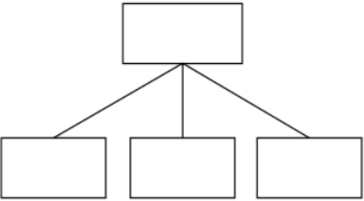
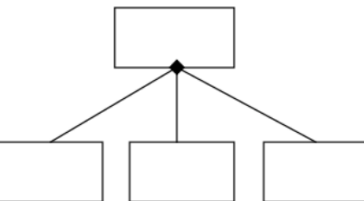
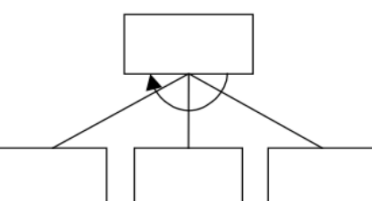
En esta parte se analiza el alcance y características propias de cada proceso con el fin de determinar qué parte gestiona el acceso a la información soportada en bases de datos, qué parte se encarga de integrar las funcionalidades necesarias para cumplir con los objetivos del sistema y qué parte gestiona la presentación de la información en los dispositivos con los que el usuario va a interactuar.

El desarrollo de esta actividad se realiza a través de un diagrama de estructura, que tiene como objetivo representar la estructura modular del sistema o de un componente del mismo y definir los parámetros de entrada y salida de cada uno de los módulos.

Un diagrama de estructura se representa en forma de árbol con los siguientes elementos:

Tabla 54. Elementos del diagrama de árbol.

NOMBRE	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
MÓDULO		División del software clara y manejable con interfaces modulares perfectamente definidas. Un módulo puede representar un programa, subprograma o rutina. Admite parámetros de llamada y retorno.
CONEXIÓN		Representa una llamada de un módulo a otro.

<p>PARÁMETRO</p>		<p>Información que se intercambia entre los módulos. Pueden ser de dos tipos en función de la clase de información a procesar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Control (flags): son valores de condición que afectan a la lógica de los módulos llamados. Sincronizan la operativa de los módulos. Datos: información compartida entre módulos y que es procesada en los módulos llamados.
<p>MÓDULO PREDEFINIDO</p>		<p>Es aquel módulo que está disponible en la biblioteca del sistema o de la propia aplicación, y por tanto no es necesario codificarlo.</p>
<p>ALMACÉN DE DATOS</p>		<p>Es la representación física del lugar donde están almacenados los datos del sistema.</p>
<p>DISPOSITIVO FÍSICO</p>		<p>Es cualquier dispositivo por el cual se puede recibir o enviar información que necesite el sistema.</p>
<p>SECUENCIAL</p>		<p>un módulo llama a otros módulos una sola vez y, se ejecutan de izquierda a derecha y de arriba abajo.</p>
<p>ALTERNATIVA</p>		<p>Cuando el módulo superior, en función de una decisión, llama a un módulo u otro de los de nivel inferior.</p>
<p>REPETITIVA</p>		<p>cada uno de los módulos inferiores se ejecuta varias veces mientras se cumpla una condición</p>

Nota. Esta notación es la más habitual, pero MÉTRICA Versión 3 no exige su utilización.

Modulo 1: Ingreso de datos de un nuevo periodo.

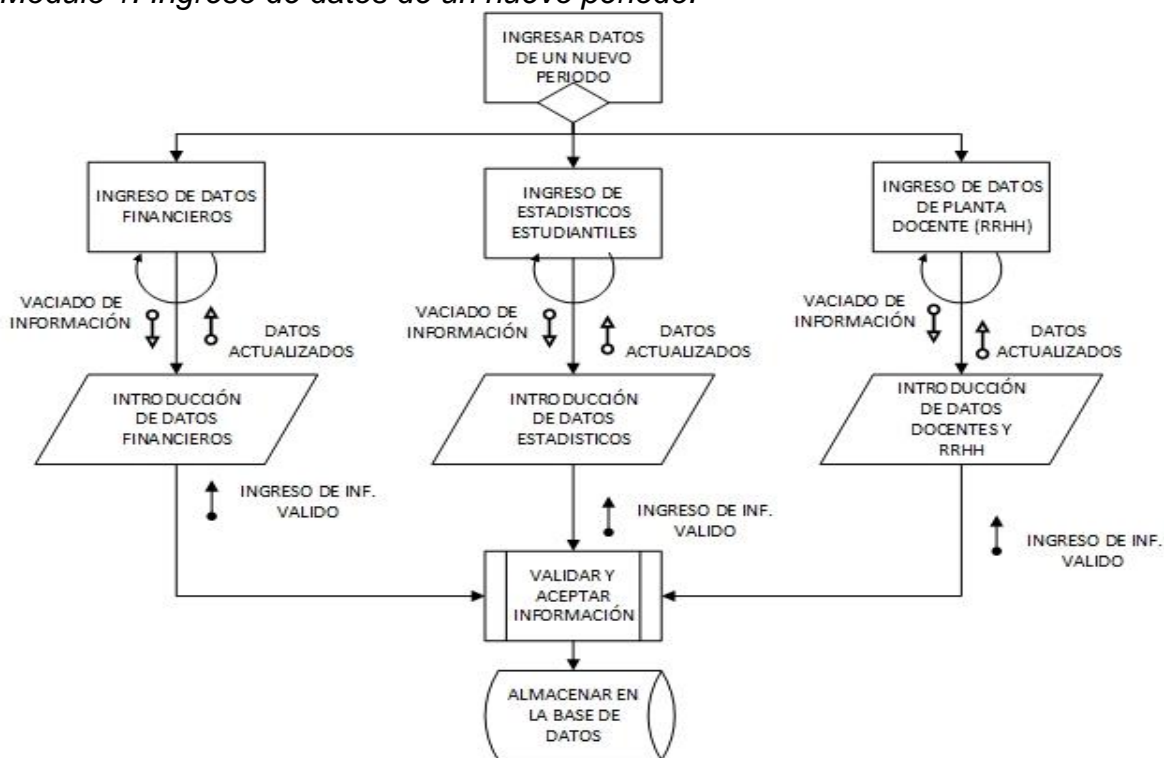


Ilustración 124. Modulo 1. Ingreso de datos de un nuevo periodo.

Tabla 55. Elementos, descripción, tareas y tipo de comunicación de modulo ingreso de datos de un nuevo periodo.

Nombre de elemento	Descripción	Tarea que desarrolla	Tipo de comunicación
Ingresar datos de nuevo periodo	Modulo definido como subsistema, en el cual se actualiza la base de datos del sistema de costos FIA	Presenta opciones de toma de decisión y selección para que el usuario ingrese datos.	Realiza un llamado a uno de tres módulos inferiores que solicitan opciones de ingreso de datos por categoría
Ingreso de datos financieros	Modulo destinado para el vaciado de información de datos financieros	Petitiona datos de información financiera al usuario del sistema de costeo	Convoca una interfaz, en la que a través de un dispositivo físico el usuario ingresa datos financieros.

Introducción de datos financieros	Interfaz que requiere de un dispositivo físico, para vaciado de la información financiera solicitada por el sistema.	El usuario del sistema se encarga de llenar los campos solicitados de información financiera con los datos institucionales	Comunicación a través de una interfaz con el usuario, necesidad de control de datos en rangos válidos, comunicación directa a la base de datos del sistema de costeo.
Ingreso de datos estadísticos estudiantiles	Módulo destinado para el vaciado de información estadística de estudiantes de la EII	Solicita datos de información estadística estudiantil al usuario del sistema de costeo	Convoca una interfaz, en la que a través de un dispositivo físico el usuario ingresa datos estadísticos de los estudiantes EII.
Introducción de datos estadísticos	Interfaz que requiere de un dispositivo físico, para vaciado de la información estadística de estudiantes solicitada por el sistema.	El usuario del sistema se encarga de llenar los campos solicitados de información estadística con los datos institucionales	Comunicación a través de una interfaz con el usuario, necesidad de control de datos en rangos válidos, comunicación directa a la base de datos del sistema de costeo.
Ingreso de datos docentes y RRHH	Módulo destinado para el vaciado de información docente y de RRHH de la EII	Solicita datos de docentes y RRHH de la EII para el sistema de costeo	Convoca una interfaz, en la que a través de un dispositivo físico el usuario ingresa datos docentes y de RRHH de la EII
Introducción de datos docentes y RRHH	Interfaz que requiere de un dispositivo físico, para vaciado de la información docente y RRHH solicitada por el sistema.	El usuario del sistema se encarga de llenar los campos solicitados de información docente y RRHH con los datos EII	Comunicación a través de una interfaz con el usuario, necesidad de control de datos en rangos válidos, comunicación directa a la base de datos del sistema de costeo.
Validar y aceptar información	Módulo predefinido que permite controlar el ingreso de datos	Valida los datos según rangos reales, además de permitir aceptar la información y transferirla a la base de datos del sistema.	Controla y comunica datos en rangos no válidos. Transfiere información a la base de datos.
Almacenar en la base de datos	Bases de datos en la que se almacenan la información institucional que será utilizada en el sistema de costeo FIA	Almacena y ofrece datos cada vez que se requiera.	Está en constante comunicación con los procesos que se realizan en el sistema

Módulo 2: Generación de Informes.

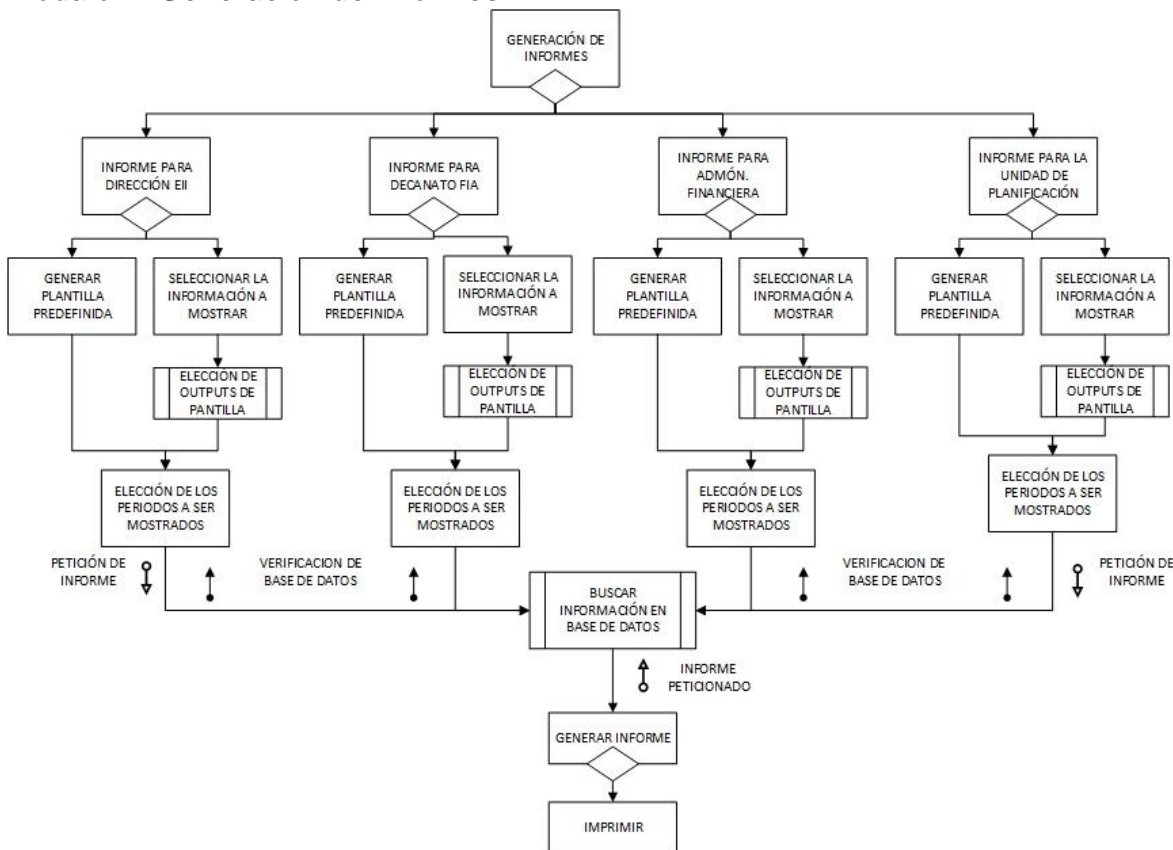


Ilustración 125. Modulo 2. Generación de informes.

Tabla 56. Elementos, descripción, tareas y tipo de comunicación de modulo generación de informes.

Nombre de elemento	Descripción	Tarea que desarrolla	Tipo de comunicación
Generación de Informes	Modulo definido como subsistema, en el cual se peticionan informes para los clientes institucionales.	Presenta opciones de toma de decisión y selección para el tipo de informe requerido.	Realiza un llamado a uno de cuatro módulos inferiores para solicitar informes según el tipo de información
Informe para la dirección EII	Modulo destinado para peticionar la generación de informes de la EII	Presenta opciones de generación de informes para la EII al usuario del sistema de costeo	Realiza un llamado al módulo inferior que es seleccionado por el usuario para generar un tipo de reporte
Generar plantilla predefinida EII	Módulo que peticiona generar el informe completo, predefinido para la dirección de la EII en el sistema, sin alterar	Se encarga dar una orden de generación del informe completo predefinido para la dirección de la EII	Comunica la necesidad de generar un informe predefinido de la EII al sistema costos

	la presentación del informe		
Seleccionar Información a Mostrar EII	Módulo que solicita generar un informe modificado para la EII según las necesidades de información del usuario	Peticiona modificar la información que mostrará el informe generado por el sistema.	Convoca una interfaz, en la que a través de un dispositivo físico el usuario será capaz de seleccionar la información a ser mostrada por el informe para la dirección de EII.
Elección de outputs de plantilla EII	Interfaz que requiere de un dispositivo físico, para seleccionar la información requerida de la plantilla del informe EII	El usuario se encarga de seleccionar los outputs que el informe debe de presentar y el sistema realiza una orden de petición a la base de datos	Comunicación a través de una interfaz con el usuario, comunicación con la base de datos del sistema de costeo.
Elección de los periodos a ser mostrados EII	Interfaz que requiere de un dispositivo físico, para seleccionar los periodos requeridos para ser mostrados en el informe EII	El usuario se encarga de seleccionar los periodos disponibles en la base de datos para poder hacer comparaciones de costos.	Comunicación a través de una interfaz con el usuario, necesidad de consultar disponibilidad de información, en la base de datos del sistema de costeo
Informe para Decanato FIA	Módulo destinado para solicitar la generación de informes de decanato FIA	Presenta opciones de generación de informes para el decanato FIA al usuario del sistema de costeo	Realiza un llamado al módulo inferior que es seleccionado por el usuario para generar un tipo de reporte
Generar plantilla predefinida Decanato FIA	Módulo que solicita generar el informe completo, predefinido para el decanato FIA en el sistema, sin alterar la presentación del informe	Se encarga dar una orden de generación del informe completo predefinido para el decanato FIA	Comunica la necesidad de generar un informe predefinido para el decanato FIA al sistema costos
Seleccionar Información a Mostrar Decanato FIA	Módulo que solicita generar un informe modificado para el decanato FIA según las necesidades de información del usuario	Peticiona modificar la información que mostrará el informe generado por el sistema.	Convoca una interfaz, en la que a través de un dispositivo físico el usuario será capaz de seleccionar la información a ser mostrada por el informe para del decanato FIA

Elección de outputs de plantilla decanato FIA	Interfaz que requiere de un dispositivo físico, para seleccionar la información requerida de la plantilla del informe decanato FIA	El usuario se encarga de seleccionar los outputs que el informe debe de presentar y el sistema realiza una orden de petición a la base de datos	Comunicación a través de una interfaz con el usuario, comunicación con la base de datos del sistema de costeo.
Elección de los periodos a ser mostrados decanato FIA	Interfaz que requiere de un dispositivo físico, para seleccionar los periodos requeridos para ser mostrados en el informe decanato FIA	El usuario se encarga de seleccionar los periodos disponibles en la base de datos para poder hacer comparaciones de costos.	Comunicación a través de una interfaz con el usuario, necesidad de consultar disponibilidad de información, en la base de datos del sistema de costeo
Informe para Admón. Financiera	Módulo destinado para petitionar la generación de informes de la Admón. financiera	Presenta opciones de generación de informes para la Admón. financiera al usuario del sistema de costeo	Realiza un llamado al módulo inferior que es seleccionado por el usuario para generar un tipo de reporte
Generar plantilla predefinida Admón. Financiera	Módulo que peticiona generar el informe completo, predefinido para la Admón. Financiera en el sistema, sin alterar la presentación del informe	Se encarga dar una orden de generación del informe completo predefinido para la Admón. Financiera	Comunica la necesidad de generar un informe predefinido para la Admón. Financiera al sistema costos
Seleccionar Información a Mostrar Admón. Financiera	Módulo que peticiona generar un informe modificado para la Admón. Financiera según las necesidades de información del usuario	Peticiona modificar la información que mostrará el informe generado por el sistema.	Convoca una interfaz, en la que a través de un dispositivo físico el usuario será capaz de seleccionar la información a ser mostrada por el informe para la Admón. Financiera
Elección de outputs de plantilla Admón. Financiera	Interfaz que requiere de un dispositivo físico, para seleccionar la información requerida de la plantilla del informe Admón. Financiera	El usuario se encarga de seleccionar los outputs que el informe debe de presentar y el sistema realiza una orden de petición a la base de datos	Comunicación a través de una interfaz con el usuario, comunicación con la base de datos del sistema de costeo.

Elección de los periodos a ser mostrados Admón. Financiera	Interfaz que requiere de un dispositivo físico, para seleccionar los periodos requeridos para ser mostrados en el informe Admón. Financiera	El usuario se encarga de seleccionar los periodos disponibles en la base de datos para poder hacer comparaciones de costos.	Comunicación a través de una interfaz con el usuario, necesidad de consultar disponibilidad de información, en la base de datos del sistema de costeo
Informe para la Unidad de Planificación	Modulo destinado para petitionar la generación de informes de la UPLAN	Presenta opciones de generación de informes para la UPLAN al usuario del sistema de costeo	Realiza un llamado al módulo inferior que es seleccionado por el usuario para generar un tipo de reporte
Generar plantilla predefinida UPLAN	Módulo que peticiona generar el informe completo, predefinido para la UPLAN en el sistema, sin alterar la presentación del informe	Se encarga dar una orden de generación del informe completo predefinido para la UPLAN	Comunica la necesidad de generar un informe predefinido para la UPLAN al sistema costos
Seleccionar Información a Mostrar UPLAN	Módulo que peticiona generar un informe modificado para la UPLAN según las necesidades de información del usuario	Peticiona modificar la información que mostrará el informe generado por el sistema.	Convoca una interfaz, en la que a través de un dispositivo físico el usuario será capaz de seleccionar la información a ser mostrada por el informe para la UPLAN
Elección de outputs de plantilla UPLAN	Interfaz que requiere de un dispositivo físico, para seleccionar la información requerida de la plantilla del informe UPLAN	El usuario se encarga de seleccionar los outputs que el informe debe de presentar y el sistema realiza una orden de petición a la base de datos	Comunicación a través de una interfaz con el usuario, comunicación con la base de datos del sistema de costeo.
Elección de los periodos a ser mostrados UPLAN	Interfaz que requiere de un dispositivo físico, para seleccionar los periodos requeridos para ser mostrados en el informe UPLAN	El usuario se encarga de seleccionar los periodos disponibles en la base de datos para poder hacer comparaciones de costos.	Comunicación a través de una interfaz con el usuario, necesidad de consultar disponibilidad de información en la base de datos del sistema de costeo
Buscar información	Proceso predefinido en el sistema que sirve para controlar y	Consulta la disponibilidad de información de la	Comunica las necesidades de información en la base

en la base de datos	dar respuesta de información requerida para el informe	base de datos, según la petición realizada por el usuario	de datos para ser mostrada en el informe.
Generar informe	Proceso realizado por el sistema para generar el informe peticionado.	Ordena e incluye toda la información que el usuario requiere.	Presenta en pantalla el informe al usuario, comunica la opción de imprimir al usuario
Imprimir	Opción mostrada al usuario para imprimir informe	Envía la orden a un dispositivo de impresión para obtener el informe en físico	Comunicación entre el sistema y dispositivo de impresión.

Módulo 3: Cálculo de costos de estudiantes tipo

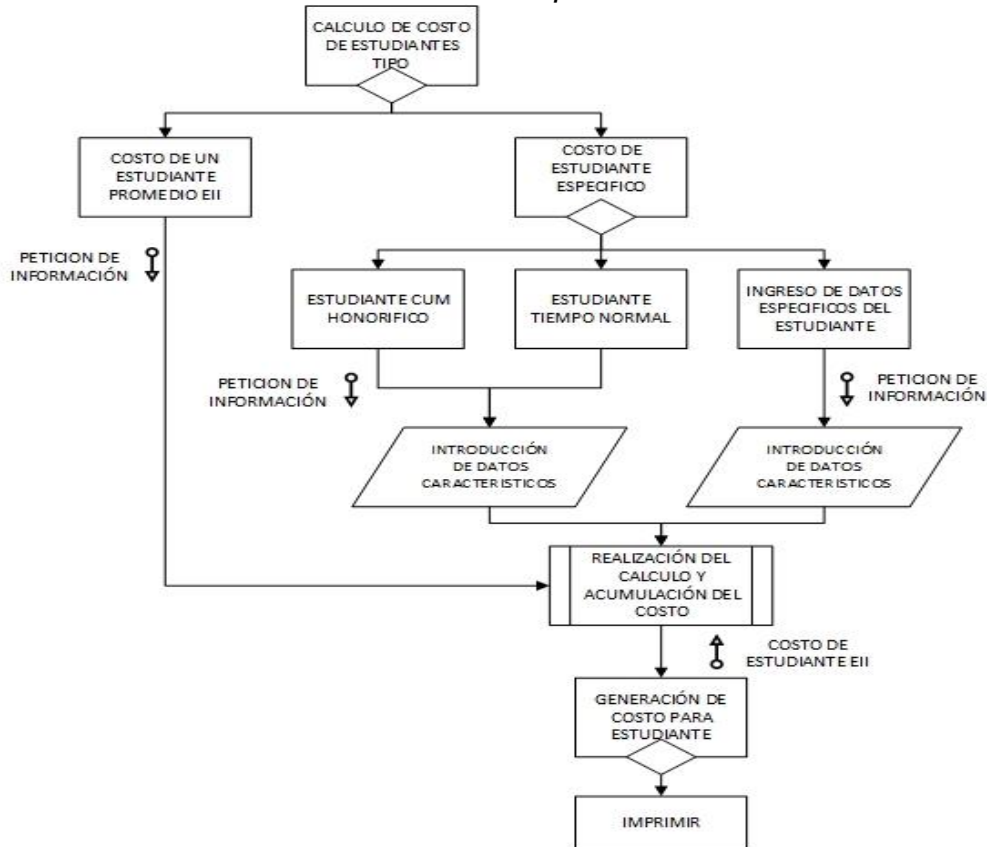


Ilustración 126. Modulo 3. Cálculo de costos de estudiantes tipo.

Tabla 57. Elementos, descripción, tareas y tipo de comunicación de modulo costo de estudiantes tipo.

Nombre de elemento	Descripción	Tarea que desarrolla	Tipo de comunicación
Cálculo de estudiantes tipo	Módulo definido como subsistema, en el cual se peticiona realizar cálculos de acumulación de costos para un estudiante	Presenta opciones de toma de decisión y selección al usuario para asignar costos a estudiantes tipo	Presenta una interfase de selección de opciones al usuario. Realiza un llamado al módulo inferior seleccionado por el usuario.
Costo de un estudiante promedio	Módulo utilizado para peticionar la asignación de costos a un estudiante tipo con características promedio	Peticiona al sistema realizar cálculos de asignación de costos a un estudiante a través de datos estadísticos	Ordena la realización de cálculos al sistema de costeo de manera estadística. Peticiona información de costeo del estudiante promedio
Costo de estudiante específico	Módulo destinado para peticionar la asignación de costos a un estudiante tipo con características propias de su formación académica en la EII	Presenta opciones de toma de decisión y selección al usuario para identificar estudiantes tipo de características específicas	Presenta una interfase de selección de opciones al usuario. Realiza un llamado al módulo inferior seleccionado por el usuario.
Estudiante Cum Honorífico	Modulo utilizado para identificar a un estudiante con la característica de ser considerado Cum Honorífico de la EII	Peticiona asignar costos al estudiante considerado cum honorífico	Convoca una interfaz, en la que a través de un dispositivo físico el usuario ingresa datos característicos del estudiante Cum Honorífico EII.
Estudiante tiempo normal	Modulo utilizado para identificar a un estudiante con la característica de realizar sus estudios en el tiempo normal que estipula el pensum EII	Peticiona asignar costos al estudiante que termina sus estudios en tiempo normal de pensum	Convoca una interfaz, en la que a través de un dispositivo físico el usuario ingresa datos característicos del estudiante de tiempo normal EII.
Introducción de datos característicos 1	Interfaz que requiere de un dispositivo físico, para vaciado de la información peticionada por el sistema. (interfaz compartida por estudiante Cum	El usuario del sistema se encarga de llenar los campos peticionados de información con los datos característicos propio del estudiante que desea costear	Comunicación a través de una interfaz con el usuario, necesidad de control de datos en rangos válidos, comunicación con la base de datos, y ordenes de cálculo al sistema de costeo.

	honorífico y tiempo normal)		
Ingreso de datos específicos de estudiante	Módulo utilizado para pedir el costo de un estudiante con característica muy específicas como variaciones en el proceso de formación académica	Peticiona asignar costos al estudiante que realiza sus estudios con variaciones y reprocesos del ciclo formativo EII	Convoca una interfaz, en la que a través de un dispositivo físico el usuario ingresa datos característicos de un estudiante específico
Introducción de datos característicos 2	Interfaz que requiere de un dispositivo físico, para vaciado de la información de características específicas solicitada por el sistema.	El usuario del sistema se encarga de llenar los campos solicitados de información con los datos característicos propios del estudiante que desea costear	Comunicación a través de una interfaz con el usuario, necesidad de control de datos en rangos válidos, comunicación con la base de datos, y órdenes de cálculo al sistema de costo.
Realización del cálculo y acumulación del costo	Módulo predefinido que permite realizar cálculos y asignaciones de costo a un estudiante tipo	Realiza las operaciones adecuadas para asignar un costo final al estudiante tipo	Comunicación de datos procesados en el sistema
Generación de costos para estudiante	Proceso realizado por el sistema para presentar el costo a un estudiante tipo.	El sistema genera el monto económico de lo que cuesta a la EII formar a cualquier tipo de estudiante	Presenta en pantalla un informe de costo del estudiante al usuario, y comunica la opción de imprimir al usuario
Imprimir	Opción mostrada al usuario para imprimir informe de costo del estudiante	Envía la orden a un dispositivo de impresión para obtener el informe en físico	Comunicación entre el sistema y dispositivo de impresión.

Diseño Físico de Datos.

El diseño de una base de datos consiste en extraer todos los datos relevantes de un problema, por ejemplo, saber que datos están implicados en el proceso de facturación de una empresa que vende artículos de informática, o, que datos son necesarios para llevar el control de pruebas diagnósticas en un centro de radiológico. Para extraer estos datos, se debe realizar un análisis en profundidad del problema, para averiguar qué datos son esenciales para la base de datos y descartar los que no sean necesarios. Una vez extraídos los datos esenciales se comienza a construir los modelos adecuados. Es decir, mediante una herramienta de diseño de base de datos, se construye un esquema que exprese con total exactitud todos los datos que el problema requiere almacenar. Además, si se ha

establecido la necesidad de llevar a cabo una migración de datos, se deben tener en cuenta también los volúmenes de las estructuras de datos implicadas en la conversión. En este caso, este paso no es necesario porque no se llevará a cabo migración y carga inicial de información.

El diseño de una base de datos se descompone en diversas tareas, según como sigue la metodología METRICA vs 3: 1) Diseño del modelo físico de datos, 2) Especificación de los caminos de acceso a datos, 3) Optimización del modelo físico de datos y 4) Especificación de la distribución de datos.

El ciclo resumido del desarrollo clásico de bases de datos, se muestra en la siguiente ilustración:

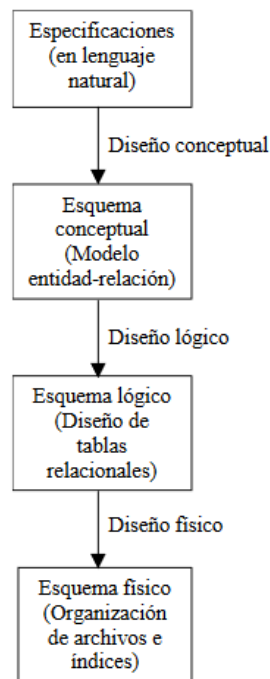


Ilustración 127. Ciclo de diseño clásico de bases de datos.

Diseño del modelo físico de datos.

El objetivo de esta tarea es realizar el diseño del modelo físico de datos a partir del modelo lógico de datos normalizado.

Como paso previo al diseño de la estructura física de datos, se analizan las peculiaridades técnicas del gestor de bases de datos o sistema de ficheros a utilizar, y las estimaciones sobre la utilización y volumen de las ocurrencias de cada entidad / clase del modelo lógico de datos normalizado.

Especificación de requisitos de software (en lenguaje natural).

Antes de pasar a diseñar una BD hay que tener claro que es lo que queremos hacer. Para ello, típicamente los informáticos se reúnen con los futuros usuarios del sistema para recopilar la información que necesitan para saber que desean dichos usuarios. Para este caso, esta información fue recolectada en la etapa de diagnóstico. De este se extrajo el documento más importante del análisis, el documento de Especificación de Requisitos Software o E.R.S. A partir de dicha E.R.S. Se extrae toda la información necesaria para la modelización de datos.

Diseño conceptual: Modelo Entidad/Relación.

El objetivo de esta fase del diseño consiste es representar la información obtenida del usuario final y concretada en el E.R.S. mediante estándares para que el resto de la comunidad informática pueda entender y comprender el modelo realizado. El modelo que se utiliza en esta primera fase del diseño tiene un gran poder expresivo para poder comunicarse con el usuario que no es experto en informática y se denomina Modelo Conceptual. El modelo conceptual que se utiliza es el Modelo Entidad/Relación.

Modelo Entidad/Relación.

Es una herramienta para el modelado de datos que permite representar las entidades relevantes de un sistema de información, así como sus interrelaciones y propiedades. Los elementos de este modelo se definen a continuación:

1. Entidad.

Las entidades representan cosas u objetos (ya sean reales o abstractos), que se diferencian claramente entre sí.

2. Atributos.

Los atributos definen o identifican las características de entidad (es el contenido de esta entidad). Cada entidad contiene distintos atributos, que dan información sobre esta entidad. Estos atributos pueden ser de distintos tipos (numéricos, texto, fecha...).

3. Relación.

Es un vínculo que permite definir una dependencia entre varias entidades, es decir, permite exigir que varias entidades compartan ciertos atributos de forma indispensable.

4. Relaciones de cardinalidad.

Se puede encontrar distintos tipos de relaciones según como participen en ellas las entidades.

Esto complementa a las representaciones de las relaciones, mediante un intervalo en cada extremo de la relación que especifica cuantos objetos o cosas (de cada entidad) pueden intervenir en esa relación.

Las relaciones de cardinalidad pueden ser:

- Uno a uno: Una entidad se relaciona únicamente con otra y viceversa.
- Uno a varios, Varios a uno: determina que un registro de una entidad puede estar relacionado con varios de otra entidad, pero en esta entidad existir solo una vez.
- Varios a Varios: determina que una entidad puede relacionarse con otra con ninguno o varios registros y viceversa.

5. Claves.

Es el atributo de una entidad, al que se le aplica una restricción que lo distingue de los demás registros (no permitiendo que el atributo específico se repita en la entidad) o le aplica un vínculo. Estos son los distintos tipos:

- Superclave: aplica una clave o restricción a varios atributos de la entidad, para así asegurarse que en su conjunto no se repitan varias veces y así no poder entrar en dudas al querer identificar un registro.
- Clave primaria: identifica inequívocamente un solo atributo no permitiendo que se repita en la misma entidad. Como sería la matrícula o el número de chasis de un coche (no puede existir dos veces el mismo).
- Clave externa o clave foránea: este campo tiene que estar estrictamente relacionado con la clave primaria de otra entidad, para así exigir que exista previamente ese clave.

El modelo para este caso es el que se muestra a continuación:

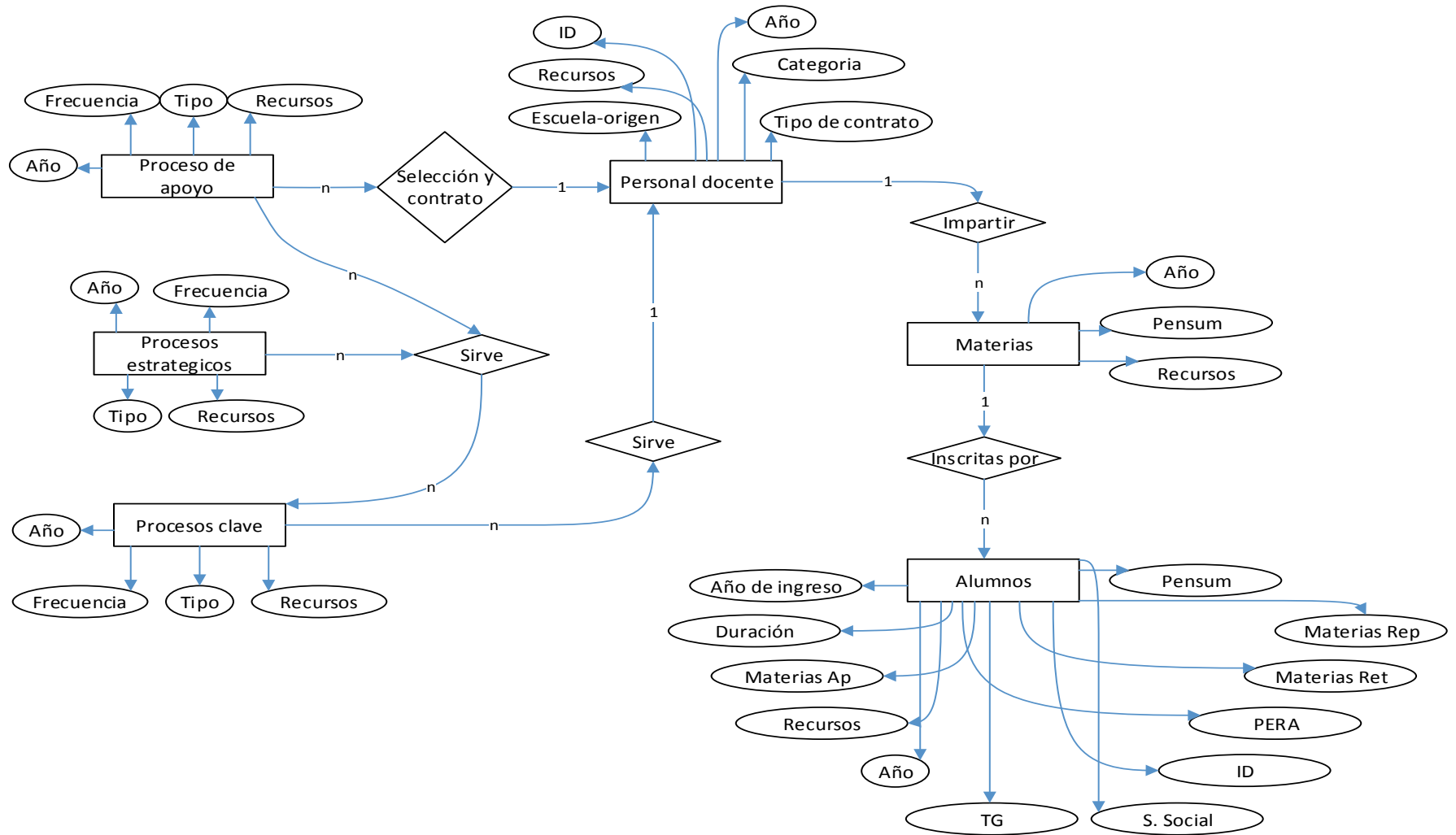


Ilustración 128. Modelo Entidad - Relación.

La clave correspondiente al modelo anterior se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 58. Clave del modelo Entidad - Relación.

Entidad	Atributo	Clave
Proceso de apoyo	Frecuencia	PA-Frecuencia
	Tipo	PA-Tipo
	Recursos	PA-Recursos
Procesos estratégicos	Frecuencia	PE-Frecuencia
	Tipo	PE-Tipo
	Recursos	PE-Recursos
Procesos claves	Frecuencia	PC-Frecuencia
	Tipo	PC-Tipo
	Recursos	PC-Recursos
Personal docente	Identificación	PD-ID
	Escuela – origen	PD-Escu-Ori
	Categoría	PD-Categoría
	Tipo de contrato	PD-Tipo-Contra
	Recursos	PD-Recursos
Materias	Pensum	MA-Pensum
	Recursos	MA-Recursos
Alumnos	Año de ingreso	AL-A-Ingreso
	Duración	AL-Duración
	Pensum	AL-Pensum
	Materias Rep	AL-M-Repetida
	Materias Ap	AL-M-Aprobada
	Materias Ret	AL-M-Retirada
	PERA	AL-Pera
	Servicio Social	AL-S-Social
	Trabajo de grado	AL-TG
	Recursos	AL-Recursos
	Identificación A. tipo	AL-ID

Cabe recalcar que, la clave primaria de cada entidad es aquella que relaciona la entidad y los atributos y el resto de entidades y atributos, que para el caso es el año en que se ingresa la información.

Elección del sistema gestor de base de datos.

Existen muchos tipos de base de datos, de entre los que se puede destacar los siguientes:

- Gestor de base de datos relacional. Pese a no ser el gestor más eficiente, es uno de los más populares hoy en día por su facilidad y sencillez de uso. Generalmente, los datos se almacenan en tablas y se pueden relacionar datos de distintas tablas.
- Gestor de base de datos de archivo plano. Es uno de los gestores de base de datos más sencillo. Están disponibles tanto en formato binario como en un formato que puede entender un humano. Este tipo de gestor es ideal para mantener la configuración del software.

- Gestor de base de datos jerárquico. Se basa en el modelo de árbol padre-hijo. Es muy bueno en sistemas en los que se almacena información descriptiva como características o atributos, por ejemplo, para información en forma de versos, canciones, recetas, etc. Sin embargo, no son eficaces en operaciones del mundo real.
- Gestor de base de datos en red. Es un gestor muy flexible. Hace unos años era muy popular, pero en el mundo de los negocios se usa cada vez menos, pues la búsqueda de un dato en particular es muy complicada, ya que el sistema debe recorrer todo el conjunto de datos.
- Gestor de base de datos orientado a objetos. Este gestor es muy utilizado en programación orientada a objetos, donde el dato y el atributo funcionan como una sola unidad.

Criterios de selección del Gestor de Base de Datos.

Algunos de los criterios principales para seleccionar el Gestor de Base de Datos son los siguientes:

- Facilidad de uso del gestor de base de datos. Es muy importante que sea fácil de utilizar desde el punto de vista de todos los empleados (el equipo de TI, el área de marketing, desarrolladores, etc.) que deban hacer uso del gestor.
- Visualización y presentación de informes. También es muy necesario que el gestor de bases de datos sea capaz de mostrar y analizar los datos almacenados.
- Seguridad. Los datos guardados en la base de datos son de gran importancia para la organización. Es imprescindible que se almacenen de forma segura y que estén protegidos de cualquier tipo de pérdida o daño.
- Funcionalidad. Es importante que el gestor de base de datos seleccionado sea capaz de cumplir con las necesidades y objetivos de la empresa.
- Disponibilidad de servicios de soporte y desarrollo. Los servicios de soporte deben estar disponibles en todas las horas requeridas. Es importante que existan distintas formas de contactar con el proveedor para recibir ese soporte: correo electrónico y teléfono, como mínimo. Por otro lado, en lo referido al desarrollo, se debe conocer el plan de desarrollo para los sistemas seleccionados para estar seguros de que están en línea con las últimas tendencias y que se realizan actualizaciones de forma regular.

Selección del Gestor de Base de Datos.

A continuación, se mostrará una ilustración donde se reflejen los pros y contras de cada modelo, para posteriormente seleccionar la mejor opción:

- Gestor de base de datos relacional.

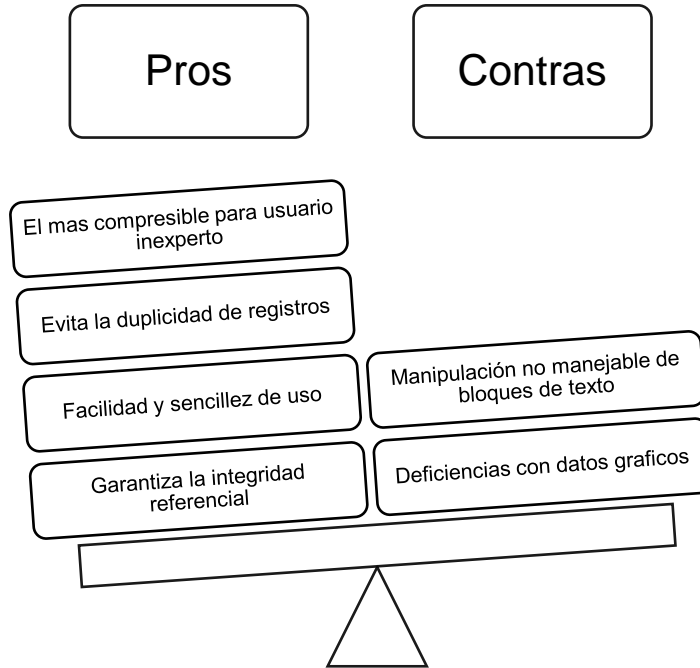


Ilustración 129. Gestor de Base de Datos Relacional.

- Gestor de base de datos de archivo plano.

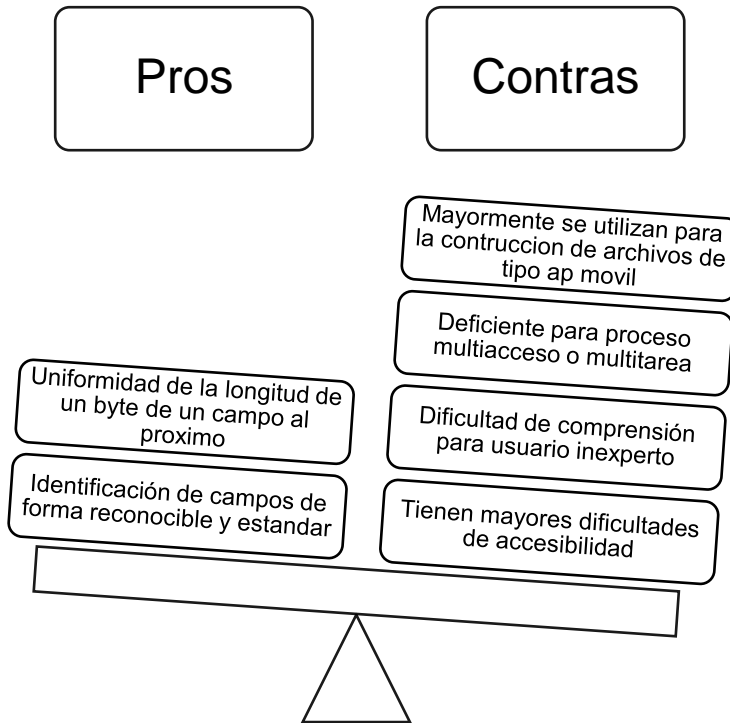


Ilustración 130. Gestor de Base de Datos de Archivos Planos.

- Gestor de Base de Datos Jerárquico.

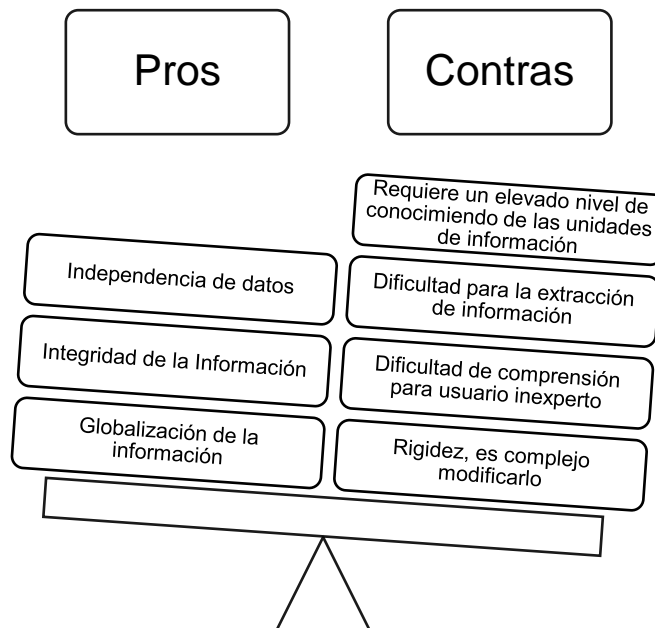


Ilustración 131. Gestor de Base de Datos Jerárquico.

- Gestor de Base de Datos en Red.

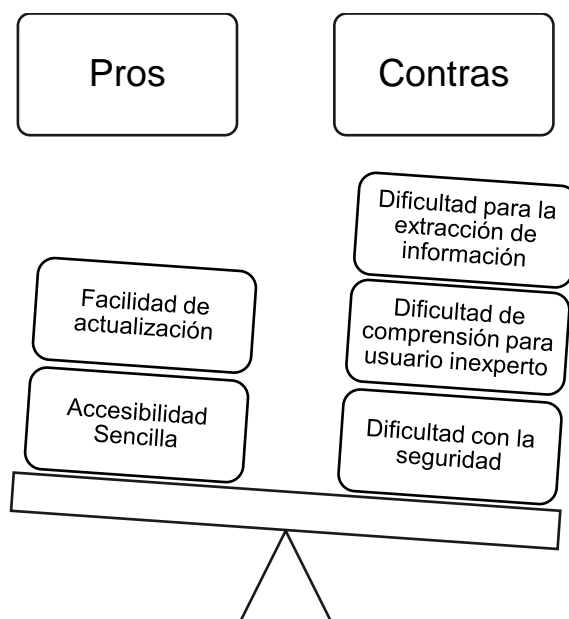


Ilustración 132. Gestor de Base de Datos en Red.

- Gestor de Base de Datos Orientado a Objetos.

No es aplicable en este caso por ser parte de un enfoque orientado a objetos.

En base a las comparaciones realizadas anteriormente se concluye, que el gestor de bases más conveniente para este proyecto es el *Modelo Relacional*.

Diseño lógico: Modelo Relacional.

El diseño lógico es la segunda etapa del diseño de bases de datos en general y de las bases de datos relacionales en particular. En este caso, las BD relacionales, el resultado de esta etapa es un esquema relacional basado en un modelo relacional.

Definición del Modelo Relacional.

Modelo de organización y gestión de bases de datos consistente en el almacenamiento de datos en tablas compuestas por filas, o tuplas, y columnas o campos. Se distingue de otros modelos, como el jerárquico, por ser más comprensible para el usuario inexperto, y por basarse en la lógica de predicados para establecer relaciones entre distintos datos. Surge como solución a la creciente variedad de los datos que integran las data warehouses y podemos resumir el concepto como una colección de tablas (relaciones).

Actualmente, es el modelo más utilizado en la gestión de datos dinámicos (o lo que es lo mismo, aquellos datos sujetos a modificaciones y actualizaciones).

Para poder desarrollar correctamente este modelo es necesario que se tenga conocimiento de las siguientes definiciones:

1. Tabla: es el nombre que recibe cada una de las relaciones que se establecen entre los datos almacenados; cada nueva relación da lugar a una tabla. Están formadas por filas, también llamadas tuplas, donde se describen los elementos que configuran la tabla (es decir, los elementos de la relación establecida por la tabla), columnas o campos, con los atributos y valores correspondientes, y el dominio, concepto que agrupa a todos los valores que pueden figurar en cada columna.
2. Claves: son elementos que impiden la duplicidad de registros, una de las grandes desventajas que presentan otros modelos de organización y gestión de bases de datos. Existen dos grandes tipos de claves: las claves primarias y las secundarias o externas.
 - a. Claves primarias: son los atributos (columnas) según el tipo de relación que se ha definido en la tabla. Pueden añadirse otros atributos específicos y propios.
 - b. Claves externas o secundarias: son las claves que se definen para cada una de las claves primarias establecidas para los elementos o entidades de una relación.
3. Restricción de identidad: son límites y restricciones que se imponen en las relaciones, imprescindibles para mantener la significación correcta de la base de datos. Es un concepto íntimamente vinculado a las reglas de integridad propias del modelo relacional, el cumplimiento de las cuales está garantizado por las claves primarias y externas.

Los tipos básicos de restricciones de integridad son:

- a. Los datos requeridos (los campos o columnas siempre deben poseer un atributo o un valor)
- b. La comprobación de validez (las tablas deben contener solo los datos correspondientes a la correspondiente relación definida por cada tabla)
- c. Las integridades de entidad y referencial (las primeras aseguran que las claves primarias posean un valor único para cada tupla, y las segundas que las claves principales y las externas mantengan su integridad).

Modelo Relacional.

A continuación, se presenta el modelo relacional construido a partir de los pasos anteriores y del Esquema E-R:

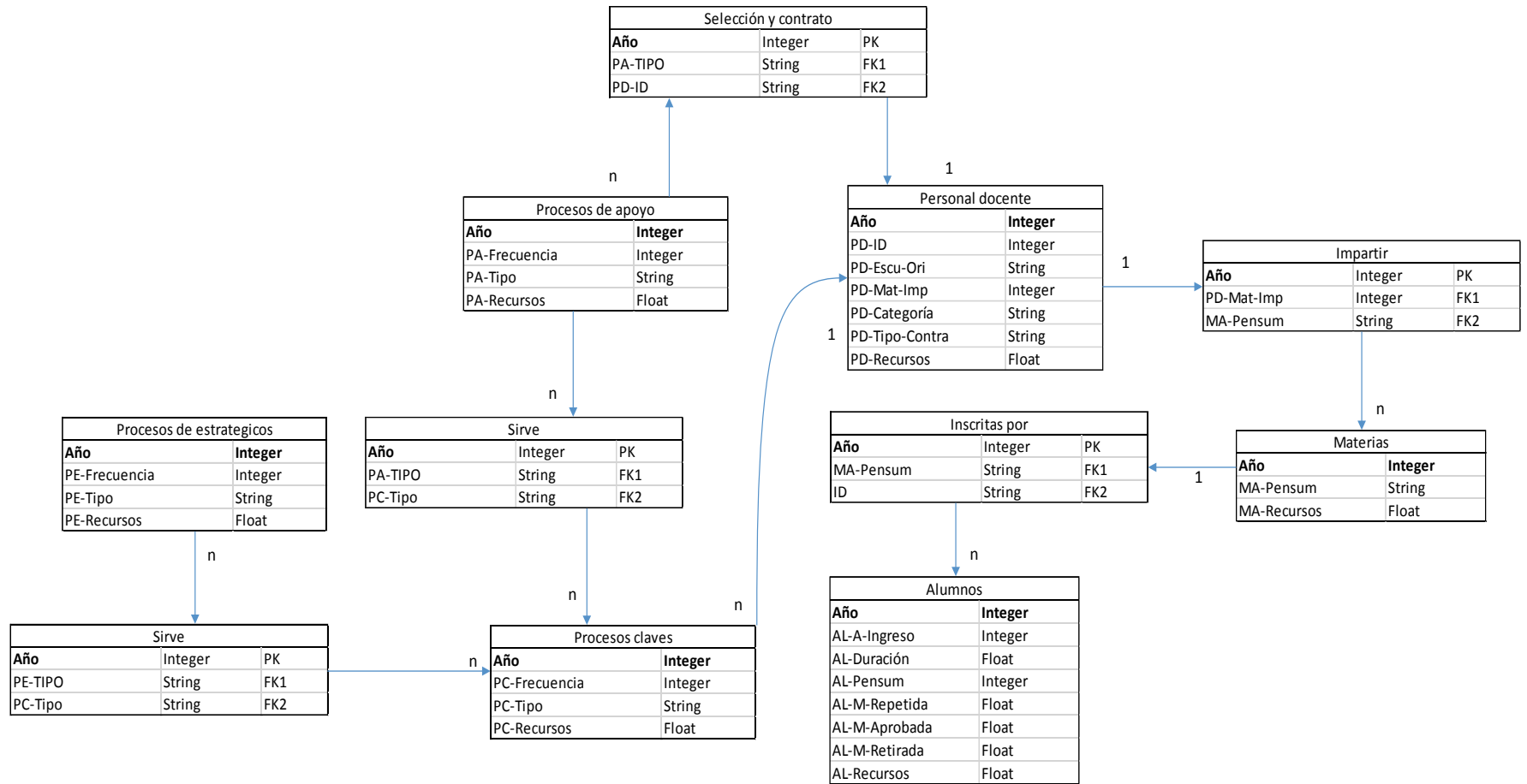


Ilustración 133. Modelo Relacional.

Puede observarse que la palabra “**Año**” se encuentra en negritas debido a que esta es la clave primaria de cada entidad, con ella se llevara a cabo la relación entre entidades.

Diseño Físico.

El diseño físico de la base de datos optimiza el rendimiento a la vez que asegura la integridad de los datos al evitar repeticiones innecesarias de datos. Durante el diseño físico, se transforman las entidades en tablas, las instancias en filas y los atributos en columnas.

Una vez completado el diseño lógico de la base de datos, se pasa al diseño físico. El personal que realiza el diseño debe tomar decisiones que afectan al diseño físico.

Cuentas contables.

Se crea la base de datos de información limpia en Excel, esta únicamente alojara los datos de información de cuentas que se necesitan para el cálculo de costos, como se puede ver incluye cantidades, años, el número de año que es la clave que enlaza la información y el promedio.

Detalle de Servicio					
N.º	Año	Cantidad	Promedio	Costo-UES	
Año 1	2015	1758298	1758297	1758297	
Año 2	2016	1758297			
Año 3	2017	1758297			
Total estudiantes FIA					
N.º	Año	Cantidad	Promedio		
Año 1	2015	4334	4334		
Año 2	2016	4334			
Año 3	2017	4334		Factor de Pro 0.093657	
Total estudiantes UES					
N.º	Año	Cantidad	Promedio		
Año 1	2015	46275	46275		
Año 2	2016	46275			
Año 3	2017	46275			
Costo-Facultad					
Costo de Adquisición					
N.º	Año	Cantidad	Promedio	Total Costo de Adqui.	

Ilustración 134. Diseño físico de base de datos cuentas contables.

Estudiantes y materias que cursan según pensum 1998 y 2017.

En esta base de datos, se encuentran alojados los datos de los estudiantes y su desempeño por materia, por ciclo y por año.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a table containing the following data:

Ciclo	Materia	Alumnos	Repetidor	Primera m	Alumnos aprobados
Ciclo II-19	Física I	662	371	291	406
Ciclo II-19	Matemática	709	363	346	345
Ciclo II-19	Historia Social y Económica de El Salvador	744	92	652	538
Ciclo II-19	Química Técnica	476	82	394	356
Ciclo II-19	Dibujo Técnico	301	73	228	154
Ciclo II-20	Dibujo Técnico	0	0	0	0
Ciclo II-20	Responsabilidad de la Ingeniería en la Industria	0	0	0	0
Ciclo IV-19	Física III	519	285	234	339
Ciclo IV-19	Mecánica de los Sólidos II	329	164	165	119
Ciclo IV-19	Matemática IV	572	183	389	385
Ciclo IV-19	Programación I	391	96	295	185
Ciclo IV-19	Tecnología Industrial I	135	5	130	115
Ciclo IV-20	Dinámica	0	0	0	0
Ciclo IV-20	Fundamentos de Administración	0	0	0	0
Ciclo VI-19	Mecánica de los Fluidos	67	14	53	46
Ciclo VI-19	Ingeniería Económica	220	82	138	130
Ciclo VI-19	Manejo de Software y Microprocesadores	412	113	299	205
Ciclo VI-19	Investigación de Operaciones I	163	28	135	124
Ciclo VI-19	Tecnología Industrial III	41	0	41	40
Ciclo VI-20	Gestión de la Calidad	0	0	0	0
Ciclo VI-20	Seguridad y Salud Ocupacional	0	0	0	0

Ilustración 135. Diseño físico de base de datos de Estudiantes y materias que cursan según pensum.

Costo de materias.

Esta base de datos, incluye la relación entre los alumnos, su desempeño, cantidad de docentes por materia y el salario correspondiente.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a table containing the following data:

Ciclo	Materia	Alumnos	Repetidor	Primera m	Alumnos aprobados	TOTAL PROMEDIO ESTUDIANTES	TOTAL PROMEDIO APROBADOS	TOTAL PROMEDIO REPROBADO	TOTAL DO			
Ciclo II-19	Física I	662	371	291	406	753	753	348.3333	349	267.3333	268	10
Ciclo II-19	Matemáticas II	709	363	346	345	635.6667	636	303.3333	304	280.6667	281	9
Ciclo II-19	Historia Social y Económica de El Salvador	744	92	652	538	727.6667	728	522.6667	523	86.66667	87	9
Ciclo II-19	Química Técnica	476	82	394	356	454.6667	455	292.6667	293	70	70	14
Ciclo II-19	Dibujo Técnico	301	73	228	154	282.3333	283	196.3333	137	70.66667	71	5
Ciclo II-20	Dibujo Técnico II	0	0	0	0	37	37	26.33333	27	0	0	0
Ciclo II-20	Responsabilidad de la Ingeniería en la Industria	0	0	0	0	2	2	1.666667	2	0	0	0
Ciclo IV-19	Física III	519	285	234	339	423.3333	424	294	294	174.6667	175	5
Ciclo IV-19	Mecánica de los Sólidos II	329	164	165	119	275.6667	276	122.3333	123	152.3333	153	3
Ciclo IV-19	Matemática IV	572	183	389	385	458.6667	459	285	285	135.6667	136	5
Ciclo IV-19	Programación I	391	96	295	185	417	417	264.3333	265	87.66667	88	9
Ciclo IV-19	Tecnología Industrial I	135	5	130	115	113.6667	114	98.33333	99	6	6	1
Ciclo IV-20	Dinámica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciclo IV-20	Fundamentos de Administración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciclo VI-19	Mecánica de los Fluidos	67	14	53	46	97.66667	98	57.66667	58	26	26	3
Ciclo VI-19	Ingeniería Económica	220	82	138	130	232	232	141	141	78.66667	79	3
Ciclo VI-19	Manejo de Software y Microprocesadores	412	113	299	205	417.3333	418	219	219	118.6667	119	4
Ciclo VI-19	Investigación de Operaciones I	163	28	135	124	159.3333	160	119.3333	120	30.66667	31	1
Ciclo VI-19	Tecnología Industrial III	41	0	41	40	51	51	50	50	0.333333	1	2
Ciclo VI-20	Gestión de la Calidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciclo VI-20	Seguridad y Salud Ocupacional	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ilustración 136. Diseño físico de base de datos de costo de materias.

Docentes.

Esta base de datos, aloja la información docente en cantidad de docentes por materia por ciclo y los salarios correspondientes por categoría.

impar_template_docentes_materias [Protec... Gabriela Cardona

PROTECTED VIEW Be careful—files from the Internet can contain viruses. Unless you need to edit, it's safer to stay in Protected View. Enable Editing

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
7		SALARIO DOCENTES									
8		PUI	1300								
9		PUII	1600								
10		PUIII	2000								
11		PUIV	2400								
12		SALARIO F									
18		CICLO IMPAR									
19		-----									
21		Métodos Experimen I-1998									
22		TIEMPO COMPLETO									
23											
24		Tipo	Cantidad	Total							
25											
26		PUI	0	0							
27		PUII	0	0							
28		PUIII	9	18000							
29		PUIV	0	0							
30											
31		MEDIO TIEMPO									
32											
33		Tipo	Cantidad	Total							
34											
35		PUI	0	0							
36		PUII	3	4800							
37		PUIII	0	0							
38		PUIV	0	0							

Sheet1

par_template_docentes_materias [Protec... Gabriela Cardona

PROTECTED VIEW Be careful—files from the Internet can contain viruses. Unless you need to edit, it's safer to stay in Protected View. Enable Editing

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
18		CICLO PAR									
19		-----									
21		Fisica 1									
22				II-1998 / 2017							
23		TIEMPO COMPLETO									
24											
25		Tipo	Cantidad	Total							
26											
27		PUI	1	1300							
28		PUII	0	0							
29		PUIII	9	18000							
30		PUIV	0	0							
31		MEDIO TIEMPO									
32											
33		Tipo	Cantidad	Total							
34											
35		PUI	0	0							
36		PUII	0	0							
37		PUIII	0	0							
38		PUIV	0	0							
39		SALARIO PACTADO									
40											
41											

Sheet1

Ilustración 137. Diseño físico de base de datos de docentes.

Costos indirectos.

Es esta base de datos se encuentran alojados los datos que van a ser procesados para el cálculo de costos indirectos, así como sus respectivos cálculos y resultados de prorratio.

	Costo-UES	Factor de Base	Costo-Fac	Nombre	Factor de Base	Cantidad	Costo-Escuela
7	-	-	293772.8	Costo de	0.125	36721.6	
8	-	-	85244.75	Servicios	0.090514	7715.877	
9	1758297	0.093657	164677.7	Servicios	0.670171	110362.2	
10	-	-	226727.2	Consultor	0.120841	27397.86	
11	-	-	228997.5	Activo fijo	0.090514	20727.57	
12	-	-	5395986	Remuneraciones(Admin)			

Ilustración 138. Diseño físico de base de datos de costos indirectos.

Hojas modelo.

En las hojas modelo se encuentran alojados todos los datos que han sido calculados previamente tanto en razón de los costos indirectos como, los cargos por remuneraciones; además de los respectivos cálculos para poder totalizar estas cantidades anuales y semestrales.

Personal	Total	Proceso	Tipo-Recu	Cuentas	Factor	Base	\$-TOTAL	\$-SEMESTRE 1	\$-S
35		Planificac		Remunera 511&512	2	0.05714	8713.76	0.48	4182.6
				Servicios 1542-intitucional		0.05714	6306.41	0.48	3027.08
		Base Remuneraciones		Servicios 1543-FIA		0.05714	440.907	0.48	211.635
152491				Activo fijo 61- FIA		0.05714	1184.43	0.48	568.528
		Base Servicios Basic		Provisión Remunera 511&512	4	0.11429	17427.5	0.48	8365.21
110362				Servicios 1542 - institucional		0.11429	12612.8	0.48	6054.16
		Base Servicios Generales		Servicios 1543 - FIA		0.11429	881.815	0.48	423.271
7715.88				Adquisic 941- FIA			35721.6	0.48	17626.4
		Base Activo Fijo		Activo fijo 61 - FIA		0.11429	2368.87	0.48	1137.06
20727.6				Talento h, Remunera 511&512	1	0.02857	4356.88	0.48	2091.3
				Servicios 1542 - Institucional		0.02857	3153.21	0.48	1513.54
		Proceso de Enseñanza // Remun		Servicios 1543 - FIA		0.02857	220.454	0.48	105.818
9265.65				Activo fijo 61 - FIA		0.02857	592.216	0.48	284.264
		Proyección Social // Remunera		Consultor 1545 - FIA			27397.9	0.48	13151
50				Comunica Remunera 511&512	1	0.02857	4356.88	0.48	2091.3
		Trabajo de Grado // Remunera		Servicios 1542 - institucional		0.02857	3153.21	0.48	1513.54
4600				Servicios 1543 - FIA		0.02857	220.454	0.48	105.818
		PERA // Remuneraciones		Activo fijo 61 - FIA		0.02857	592.216	0.48	284.264
818.022				Apoyo adr Remunera 511&512	4	0.11429	17427.5	0.48	8365.21
				Servicios 1542 - Institucional		0.11429	12612.8	0.48	6054.16
		Provisión de Bienes y Servicios		Servicios 1543 - FIA		0.11429	881.815	0.48	423.271

Ilustración 139. Diseño físico de base de datos de hojas modelo.

También como se deben crear las hojas model que alojaran los resultados anteriores y los cálculos para que estos pasen a ser cargados al estudiante de forma unitaria.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
4										
5										
6										
7				Tiempo Pi	9.19	% promed	1.531667	% agregac	0.531667	
8				Tiempo Pi	6	% pensum	1			
9									48.11895	Valor Unitaric
10	Promedio Datos provenientes		PROCESO	COSTO UN	REMUNER	TOTALES			77.9661	Valor Unitaric
11	985	16645.51	Planificaci	16.89899		101.394			0.847458	Valor Unitaric
12		70012.62	Provisión	71.0788		426.4728			4600	Tesis Cuenta
13		35720.61	Talento hi	36.26458		217.5875			59	Promedio Egr
14		8322.753	Comunica	8.449496		50.69698			818.0222	PERA cuenta
15		33291.01	Apoyo ad	33.79798		202.7879			17	Promedio PEF
16		79317.52	Proceso d	80.5254	9730.348	10213.5			9730.348	
17		3965.876	Proyecció	4.02627	0.847458	25.00508			50	Social Cuenta
18		3965.876	8488.259	Trabajo de	4.02627	77.9661	102.1237			
19		3965.876		PERA	4.02627	48.11895	72.27657			
20									11237.44	ESTUDIANTE 5 AÑOS HONORIFICO
21									11339.57	ESTUDIANTE 5 AÑOS DE ASIGNATU
22										
23					53% EXTR	6028.871				
24						17440.72				COSTO DEL ESTUDIANTE PROMEDIC

Verificación y Aceptación de la Arquitectura del Sistema.

Esta actividad se realiza para garantizar la calidad de las especificaciones del diseño del sistema de información y la viabilidad del mismo, como paso previo a la generación de las especificaciones de construcción.

La verificación y aceptación de la arquitectura del sistema, permite satisfacer de una forma más eficiente y eficaz las necesidades y los requisitos de los clientes, a través de una evaluación de la conformidad del producto software en su etapa de estructura de diseño. Esto implica que la arquitectura del sistema pueda considerarse apta para la próxima etapa de desarrollo de software.

Análisis de Consistencia de las Especificaciones de Diseño.

Entorno Tecnológico del Sistema.

Las organizaciones como sistemas tienen la necesidad de aumentar su competitividad en términos de desarrollo, es entonces, donde la innovación y la administración de la tecnología son considerados factores precursores de desarrollo del sistema diseñado.

Para realizar una correcta administración de la tecnología se le debe de aplicar un enfoque estratégico, considerando la brecha existente entre lo que se tiene y lo que se desea, utilizando modelos y metodologías que sean aplicables al entorno específico de la organización.

Para realizar un análisis del entorno tecnológico del sistema, es conveniente compararlo a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura según la capacidad que tiene como organización en

el desarrollo de proyectos tecnológicos, y esto se logra a través del Modelo de Madurez de Capacidades **CMM** (Capability Maturity Model) por sus siglas en inglés.

El Modelo de Madurez de Capacidades o **CMM**, es un modelo de evaluación de los procesos de una organización. Fue desarrollado inicialmente para los procesos relativos al desarrollo e implementación de software por la Universidad Carnegie-Mellon para el Software Engineering Institute (**SEI**).

Este modelo establece un conjunto de prácticas o procesos clave agrupados en Área s Clave de Proceso (KPA - Key Process Area). A su vez estas Área s de Proceso se agrupan en cinco "niveles de madurez", de modo que una organización que tenga institucionalizadas todas las prácticas incluidas en un nivel y sus inferiores, se considera que ha alcanzado ese nivel de madurez

Niveles de Madurez de las Organizaciones.

Ilustración 140. niveles de madurez de las organizaciones.

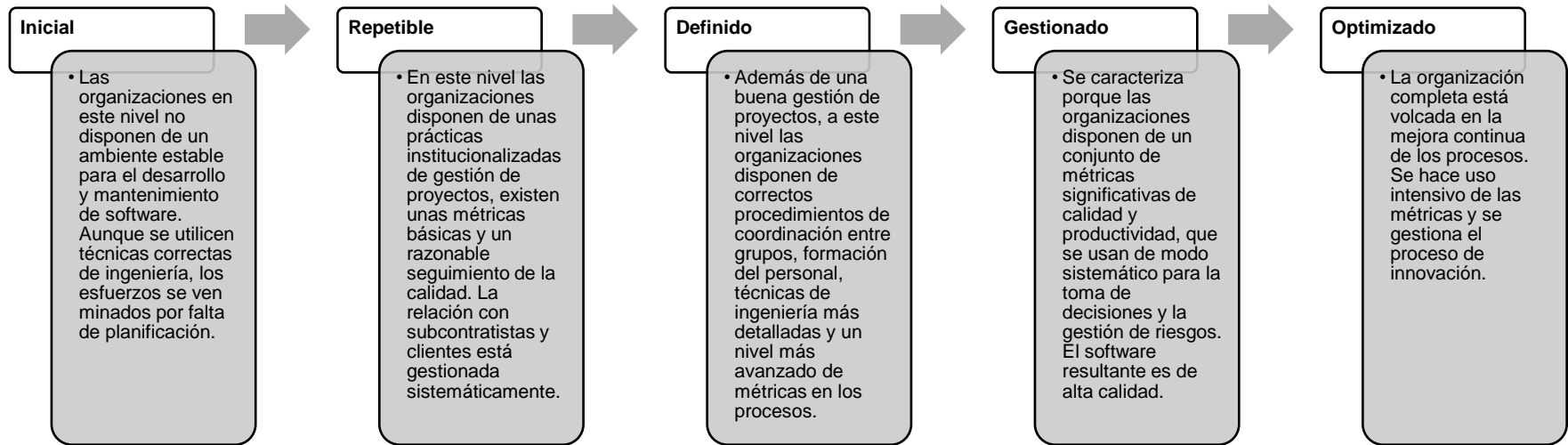


Tabla 59. Niveles de madurez de la administración tecnológica.

Niveles de madurez para la administración tecnológica		
Nivel de madurez	definición	Conclusión del nivel
Nivel 1: Inicial	<p>Una organización se ubica en este nivel si su proceso es caótico. Esto quiere decir que realmente no existe un ambiente estable en el cual se pueda desarrollar o mantener un software. En este nivel las entradas, seguidas por ciertos procesos no se documentan, y su realización para presentar outputs requeridos no están definidos.</p> <p>Lo normal en este nivel es no alcanzar las metas definidas ni en tiempo, ni en costo, ni en recursos planeados, y si llega a tener éxito es gracias a los esfuerzos de personas <i>excepcionales</i> que intervienen en el proceso de desarrollo, implementación y</p>	<p>La capacidad es una cualidad de las personas involucradas, más no de la organización. Se alcanza el propósito del proceso de manera inconsistente. No es planeado y muchas veces puede quedar de lado al no recibir un seguimiento.</p>

	mantenimiento del software y podrá ser repetible si esas personas están involucradas nuevamente.	
Nivel 2: Repetible	<p>Para poder dejar el nivel 1 la organización debe empezar a documentar su proceso, y guardar información de provecho y uso del software, de esta manera la organización pueda plantear políticas que permitan facilitar la administración del proyecto de software, y a su vez establecer procedimientos para la implementación y ampliación a más áreas.</p> <p>El nombre de este nivel nos da una idea de la meta principal para poder repetir éxitos anteriores. Lo cual implica que se debe de tener cierta experiencia y de proyectos previos donde el éxito se haya obtenido. Los proyectos entonces implementan procesos efectivos, que están bien definidos, documentados, practicados, entrenados, medidos, se llevan a cabo pero que pueden ser mejorados</p>	<p>La capacidad del proceso de software de una organización en nivel 2 implica <i>disciplina</i>, ya que el proyecto de software involucra planeación y seguimiento; es un proceso documentado.</p> <p>El proceso es estable y los éxitos anteriores pueden repetirse.</p>
Nivel 3: Definido	En el nivel 3 la organización debe contar con un proceso de software estándar para desarrollar o mantener el software. Éste es documentado y es implementado a lo largo de toda la organización en distintos proyectos.	El nivel 3 es estándar y consistente, ya que gracias a las prácticas de ingeniería de software y a la administración de proyectos el proceso es estable y repetible.
Nivel 4: Administrado	Se recolecta información de datos relevantes que sirvan a la organización a identificar qué es lo que está mal y puede ser mejorado. Este nivel sirve para medir el progreso y los problemas, mientras se aumenta la probabilidad de ser más precisos en los estimados del sistema software, reduciendo la variabilidad (incertidumbre) en el proceso planteado como precursor.	Es cuantificable y predecible. Todo gracias a que el proceso a la par del producto es medido y opera dentro de un límite cuantificable. Se cumple planes y programas de mejora.
Nivel 5: Optimizado	La organización se dedica a mejorar continuamente su proceso, probando nuevas maneras de construcción, pero siempre de una manera controlada. Considerando debilidades y fortalezas, y analizarlas para prevenir defectos	Se dedica al mejoramiento continuo de su proceso (capacidad) a la par de su madurez. Este mejoramiento se da gracias al uso o implementación de nuevas tecnologías o métodos.

Según lo planteado por el Modelo de Madurez de Capacidades CMM, podemos definir a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador en su fase Inicial de su nivel de Madurez, como punto de partida para la implementación del software, puesto que actualmente el ambiente empieza a adecuarse para suministrar la tecnología planteada en el diseño, por lo cual como organización aún no se puede considerar estable para el desarrollo o el mantenimiento un software.

Se puede decir que el nivel de Madurez de capacidades de una organización está ligado al éxito del sistema software diseñado, por lo tanto, el diseño del software debe enfocarse en la ayuda del desarrollo de Madurez de capacidades en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura para la administración oportuna del sistema tecnológico.

Lo que se pretende lograr con el sistema de costeo y su diseño de software es facilitar el desarrollo del nivel de madurez, como meta al nivel 3, donde además de ser repetible el software se pueda desarrollar y mantener en un proceso estable, estableciendo lineamientos para ser implementado en toda la facultad. Ya que los niveles 4 y 5 dependen totalmente del compromiso y esfuerzo de la organización para mejorar continuamente el software diseñado.

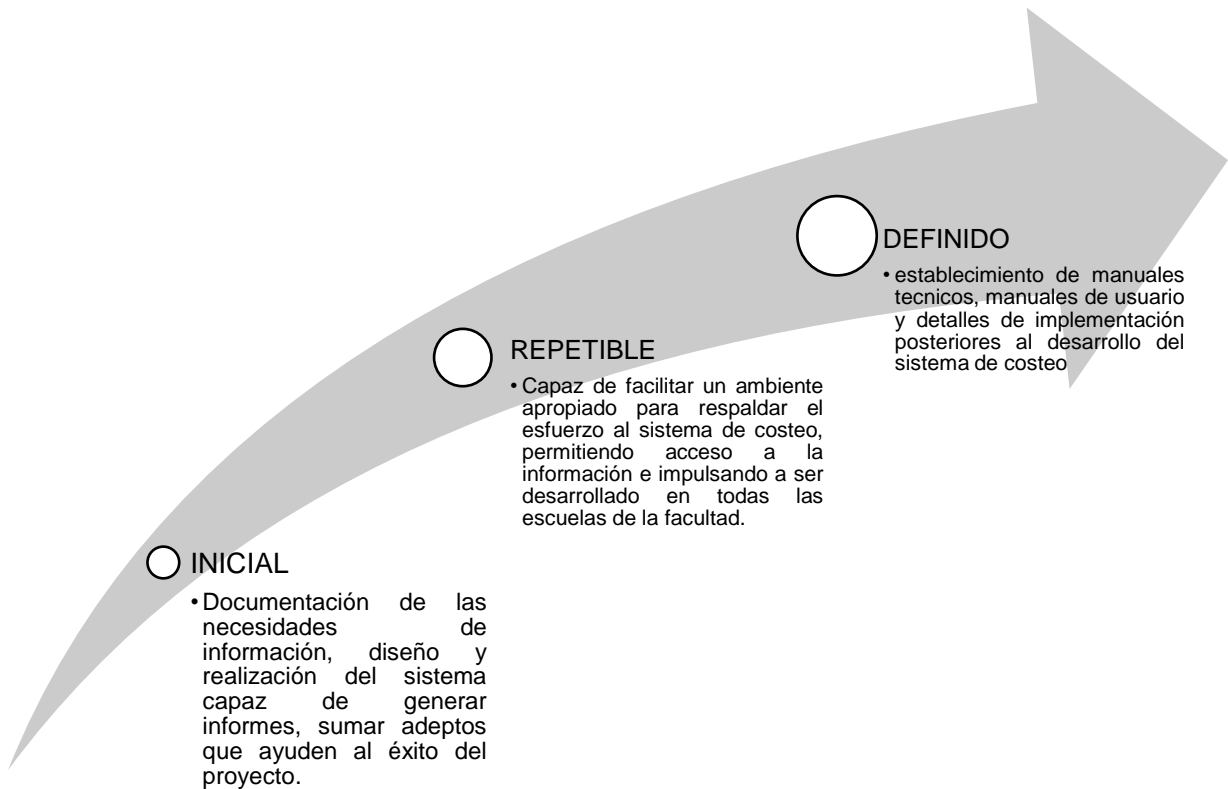


Ilustración 141. Representación de los niveles de madurez de la FIA.

Verificación de la arquitectura de diseño del sistema de costeo

Es necesario tener claro como el sistema de costeo y su arquitectura de diseño elaborada se ajusta al cumplimiento de satisfacción necesidades propias de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, en específico de la Escuela de Ingeniería Industrial.

Tabla 60. Criterios de verificación de la arquitectura de diseño del sistema de costeo.

CRITERIO	BAJO	MEDIO	ALTO
Establecimiento de requerimientos			
Capacidad de obtención de información FIA			
Integración de catálogo de cuentas FIA al sistema			
Utilización oportuna de inputs requeridos			
Diseño adecuado de módulos			
Nivel de detalle de los módulos			
Coherencia de la estructura de soporte			
Desarrollo lógico y sistemático del diseño			
Consideraciones de cálculo detalladas			
Nivel de detalle de las comunicaciones entre módulos			
Consideración de los clientes del sistema			
Adecuado a las necesidades de información			
Orientado a solventar información por interés			
Capacidad de generación de reportes			
Reportes entendibles para los diferentes clientes FIA			
Diseño de una interfaz adecuada			
Entendible para el usuario			
Facilidad de utilización			
Reutilizable			
Ciclo de vida del sistema			
Modificación de datos			
Adaptable a cambios			
Capacidad de guardar resultados			
Profundiza en los procesos financieros			
Presenta un sistema de costeo por procesos para EII			
Capaz costear diferentes tipos de estudiantes			
Apoyo al desarrollo de Niveles de Madurez FIA			
Requerimiento de tecnología al alcance de la FIA			
Nivel de innovación			
Útil para el desarrollo de software			
Capacidad de implementación			
Capacidad de ser replicado			

Tabla 61. Criterios que no alcanzan una valoración sobresaliente.

Criterios que no alcanzan una valoración sobresaliente.	
Capacidad de obtención de información FIA	La información es obtenible, pero de momento el proceso es lento y necesita solicitar permisos para ser concedidos.

Consideraciones de cálculo detalladas	Estas deben ser reforzadas en la actividad de denominada como: Generación de Especificaciones de Construcción.
Facilidad de utilización	Al solicitar diferentes datos institucionales, su vaciado de información debe de ser preciso. Por lo cual para mejorar la comprensión en la utilización se plantea la utilización de manuales de usuario.
Adaptable a cambios	El sistema se adapta a cambios en los datos, los cambios docentes y sus categorías según materias, datos de estudiantes, datos financieros son adaptables y el sistema se diseña para que ocurra así, sin embargo, los cambios de pensum no se contemplan a excepción de los dos vigentes (1998 y 2017)
Apoyo al desarrollo de Niveles de Madurez	En esta parte el sistema se desarrolla a apoyar a la institución mientras madura en la utilización del software, pero solo se realiza al nivel 3, puesto que los otros niveles dependen totalmente de la disipación de la FIA para poder ser desarrollados

Generación de Especificaciones de Construcción.

Esta actividad es necesaria para el desarrollo un modelo base realizado en Excel como un esquema y guía de construcción, en el cual se realizan las consideraciones pertinentes de cada uno de los módulos diseñados y la forma más adecuada de integración, vinculando la información requerida, la transformación de la información y la información propuesta como output de interés y de esta manera facilitar la posterior programación de software.

Ingreso de datos de un nuevo periodo.

Para la realización de ingreso de datos, se considera pertinente realizarlas con el uso de “Template” (plantilla o esquema predefinido de contenido), por tipo de información para simular la extracción de datos de una base y emplearlas en el proceso de transformación previo, esta es considerada “información en bruto”, la cual el usuario del sistema deberá tener el cuidado y diligencia de introducir. Los datos requeridos son en su mayoría peticionados para 3 periodos conocidos como año lectivo.

Ingreso de datos financieros.

La información requerida en esta sección tiene que ver directamente con el catálogo de cuenta de la FIA, información financiera, pago de planilla docente por escalafón, información de presupuestos.

Template escalafonario.

Obtenido del portal de transparencia UES en su viñeta llamada “Reglamento General del Sistema Escalafonario” este template es modificable, solo si las disposiciones salariales cambian.

Clase	Categoría	Salario
Profesor Universitario	PUI	\$ 1,300.00
Profesor Universitario	PUII	\$ 1,600.00
Profesor Universitario	PUIII	\$ 2,000.00
Profesor Universitario	PUIV	\$ 2,400.00

Ilustración 142. Template escalafonario.

Template cuentas.

Esta información es proporcionada por el área de contabilidad de la UFI y se debe peticionar los informes de cuenta para la FIA, esto es funcional para realizar cálculos de costeo específico en el sistema, en él se establecen las cuentas consideradas críticas para costear a la EII.

Codigo-14	Concepto	Devengado
51	Remuneraciones	
511	Remuneraciones permanentes	
51101	Sueldos	
51103	Aguinaldos	
51105	Dietas	
51107	Beneficios Adicionales	
512	Remuneraciones eventuales	
51201	Sueldos	
51203	Aguinaldos	
51207	Beneficios Adicionales	
513	Remuneraciones Extraordinarias	
51301	Horas Extraordinarias	
514	Contribuciones Patronales a Inst. de Seguridad	
51401	Por Remuneraciones Permanentes	
51402	Por Remuneraciones Eventuales	
51403	Por Remuneraciones Extraordinarias	

Ilustración 143. Templates de cuentas contables.

Template de presupuesto FIA.

Obtenido en el portal de transparencia UES, En su sección de presupuesto. Útil para realizar comparaciones

PRESUPUESTO GENERAL UNIVERSITARIO	
AÑO	2015
Fondo General	\$81727,120.00
Fondo propio	\$1920,140.00
TOTAL	\$83647,260.00
PRESUPUESTO PARA ENSEÑANZA SUPERIOR UNIVERSITARIA	
Enseñanza de Ingeniería y Arquitectura	\$6156,445.00

Ilustración 144. Template de presupuestos FIA.

Ingreso de estadísticos estudiantiles.

La información requerida en esta sección es proporcionada por la Unidad de Planificación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, y se realiza con el fin de realizar cálculo de costeo los objetos de costos como lo son los estudiantes.

Template alumnos 1.

Es el primero de 3 templates relacionado a los estudiantes y las materias tanto de ciclo impar, como de ciclo par, en el cual se detallan la cantidad de alumnos inscritos, alumnos repetidores, alumnos en primer matricula y alumnos reprobados

ALUMNOS POR MATERIA						
CICLO PAR						
NOTA:	LAS MATERIAS INTRODUCIDAS POR EL NUEVO PENSUM 2017 DE LA EI SE MUESTRAN DE COLOR AZUL					
Ciclo	Escuela/ Unidad	Materia	Alumnos inscritos	Repetidores	Primera matricula	Alumnos aprobados
Ciclo II-1998		Física I	662	371	231	406
Ciclo II-1998		Matemáticas II	709	363	346	345
Ciclo II-1998		Historia Social Y Económica de El Salvador y CA	744	32	652	538
Ciclo II-1998		Química Técnica	476	82	394	356
Ciclo II-1998		Dibujo Técnico	301	73	228	154
Ciclo II-2017		Dibujo Técnico II				
Ciclo II-2017		Responsabilidad de la Ingeniería en la Economía y la Sociedad				
Ciclo IV-1998		Física III	519	285	234	339
Ciclo IV-1998		Mecánica de los Sólidos II	329	164	165	119
Ciclo IV-1998		Matemática IV	572	183	389	385

Ilustración 145. Template alumnos.

Template de población estudiantil FIA.

Esta información es proporcionada por la Unidad de Planificación, compuesta por la población estudiantil de las diferentes carreras FIA.

POBLACION ESTUDIANTIL				Tiempo promedio
Año	20xx			Cantidad de egresados
CARRERA	CANTIDAD			Cantidad de graduados
	M	F	Total	
A10507 Arquitectura			0	
I10501 INGENIERIA CIVIL			0	
I10502 Ingeniería Industrial pensum 98			0	
I10502 Ingeniería Industrial pensum 17			0	
I10503 Ingeniería Mecánica			0	
I10504 Ingeniería Eléctrica			0	
I10506 Ingeniería Química			0	
I10511 Ingeniería de Alimentos			0	
I10515 Ingeniería de Sistemas Informáticos			0	
I10516 Ingeniería de Sistemas Informáticos			0	
TOTAL:	0	0	0	

Ilustración 146. Template de población estudiantil FIA.

Template de Comportamiento de estudiantes EII.

Información proporcionada en la Unidad de planificación FIA, útil para generar comparaciones y tendencias

INSCRIPCIONES DE NUEVO INGRESO EII			
Año de Nuevo Ingreso	2015		
Ciclo	Ciclo I	Ciclo II	
Ingeniería Industrial	127	108	

ALUMNOS EGRESADOS Y GRADUADOS EII			
Año de Egreso/graduación	2015		
Estado del estudiante	Egresado	Graduado	
Ingeniería Industrial	58	65	

TIEMPO PROMEDIO DE GRADUACIÓN	
Estudiante EII	9.09

COMPARACION ESTUDIANTIL		
Nuevo Ingreso	Antiguo Ingreso	Pobla. Estudiantil
182	679	997

Ilustración 147. Template de comportamiento estudiantil FIA.

ALUMNOS EII QUE SOLICITARON TRASLADO			
AÑO	2015		
Tipo de traslado	Ordinario	Automático	
Ingeniería industrial	22	0	

ALUMNOS QUE HAN REALIZADO CAMBIO DE CARRERA			
AÑO	2015		
tipo de traslado	Interno	Externo	
Ingeniería industrial	20	12	

Ingreso de datos de planta docente (RRHH)

Template Docentes.

La información requerida para dicho template requiere ser petitionada en cada una de las escuelas que brindan materias para el pensum EII, por lo cual puede ser una tarea exhaustiva, en ella se requiere conocer la cantidad de docentes que brindan la materia, el tipo de contrato, la cantidad de docentes según categoría. Esto sirve para hacer el cálculo del costo de aprendizaje por materias.

PERSONAL DOCENTE FIA - UES							
Ciclo	Fecha de			Año			
Ciclo-pensum*	Especificación materias técnica electiva	Materia Impartida	Cantidad-Docentes	Tipo de Contrato	Cantidad/Tipo de contrato	Categoría	Cantidad-Categoría
I-1998		Métodos Experimentales	13	TC	9	PUI	
						PUII	
						PUIII	9
				MT	3	PUI	3
						PUII	
						PUIII	
				SP	1	-	1
I-1998/2017		Matemática I	8	TC	8	PUI	
						PUII	2
						PUIII	6
				MT		PUI	
						PUII	
						PUIII	
				SP		-	

Ilustración 148. Template docentes.

Template población docente y administrativo.

Esta información es proporcionada por la Unidad de Planificación FIA, y sirve para conocer la cantidad de docentes que hay en cada escuela. Útil para realizar prorrateos

Cantidad de Personal docente por año				Promedio de personal	% Personal Utilizado	Utilizado Total
	2016	2017	2018			
Arquitectura	26	26	26	26	14%	9%
CIAN	5	5	5	5	3%	2%
Civil	32	31	31	31	16%	11%
Eléctrica	14	14	14	14	7%	5%
Industrial	24	23	22	23	12%	8%
Mecánica	12	13	13	13	7%	4%
Química	14	15	15	15	8%	5%
Sistemas	29	33	33	32	17%	11%
UCB	33	32	31	32	17%	11%
Total	189	192	190	190	100%	
Cantidad de Personal administrativo por año				Promedio de personal		
	2016	2017	2018			
FIA	95	99	99	98	34%	
						100%
				288		

Ilustración 149. Template población docente y administrativa.

Template especial de Áreas.

Obtenido de proyecto de eficiencia energética, no necesita modificación a menos que se amplíen áreas y estructuras donde la acometida de energía distribuida abarca. Esto se realiza para conocer un costo en infraestructura.

A	B	C	D	E	F
	EDIFICIO	ESPECIFICO	Area de edificio (m2)	Area especifica (m2)	%
	JARAGUA				#¡DIV/0!
	CIVIL				#¡DIV/0!
	BIBLIOTECA FIA				#¡DIV/0!
	CABAÑAS				#¡DIV/0!
	AUDITORIO MARMOL				#¡DIV/0!
	MECANICA				#¡DIV/0!
	ADMINISTRACIÓN ACADEMICA				#¡DIV/0!
	ASOCIACIONES Y TOLDO AZUL				#¡DIV/0!
	EDIF. INDUSTRIAL Y SISTEMAS				#¡DIV/0!
		ESCUELA DE INDUSTRIAL			#¡DIV/0!
	EDIFICIO B				#¡DIV/0!
	EDIFICIO C				#¡DIV/0!
	EDIFICIO D				#¡DIV/0!
	E. ELÉCTRICA				#¡DIV/0!
	EDIF. POTENCIA				#¡DIV/0!
	CIM				#¡DIV/0!
	LAB. ARQUITECTURA				#¡DIV/0!
	CARPINTERIA				#¡DIV/0!
	CIAÑ OFICINA				#¡DIV/0!
	CIAÑ LAB				#¡DIV/0!
	ALIMENTOS				#¡DIV/0!
	UCB				#¡DIV/0!
	TOTAL		0		100%

Ilustración 150. Template especial de áreas.

Proceso de transformación de datos.

En esta etapa de la generación de especificaciones de diseño, se da por sentado una base que simula la transformación de datos, la cual posee comentarios guías de procedencia y remitiencia de datos transformados, hasta lograr obtener datos útiles para generar outputs.

A medida que se muestran los procesos, se desglosarán los principales pasos a seguir para la comprensión de cómo se crea el sistema.

El proceso de unificación del sistema se realiza en dos grandes macro procesos: realizando primero el modelo para el cálculo y acumulación de costos indirectos y el segundo para realizar el cálculo y acumulación de costos directos.

Macroproceso de cálculo y acumulación de costos indirectos.

Esto comienza tomando los datos de las cuentas contables (estos fueron previamente organizados en los templates), luego, se realiza un promedio de los tres años que se ingresen y serán los valores que se utilizarán para el prorrateo de costos indirectos, esto se muestra en el siguiente proceso:

Proceso de determinación de costos indirectos de procesos.

Con los datos obtenidos de prorrateo, se comenzará por obtener las cantidades correspondientes a costos indirectos según las cuentas reflejadas en los templates solamente para la EII. Como se muestra en la imagen, para cada grupo de costos indirectos, se tienen sus respectivas bases de prorrateo y factores para poder llegar al valor que corresponde a la escuela.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2				Los departamentos para este caso son los macroprocesos					*Sucede durante el desarrollo de l
3				Las unidades equivalentes son las "producidas o trabajadas" en un ciclo o semestre académico					
4									
5	Costo-UES	Factor de Pro	Base	Costo-Facultad		Factor de prorrateo	Base	Costo-Escuela	Factor
6	-	-	-	\$ 116,168.40	Costo de adquisición de productos y servicios	13%	cantidad de escuelas	\$ 14,521.05	perso del
7		-	-	\$ 85,244.75	Servicios generales y arrendamiento	9%	Area EII+comunes/FIA	\$ 7,716.14	
14	\$ 1758,297.47	9%	Población FIA/Población UES	\$ 164,677.71	Servicios básicos (agua, luz, correo, telecomunicaciones)	4%	Población EII/Población FIA	\$ 7,208.70	
15		-	-	\$ 226,727.19	Consultorias e investigaciones	12%	Docentes EII/Docentes FIA	\$ 27,397.86	
16		-	-	\$ 228,997.54	Activo fijo	9%	Area EII+comunes/FIA	\$ 20,728.28	
17		-	-	\$ 5395,985.56	Remuneraciones (admin)				
20									

Ilustración 151. Proceso de determinación de costos indirectos de procesos.

En el siguiente proceso, se muestran a manera de ejemplo como se obtiene el factor de prorrateo para servicios como la energía eléctrica.

Sub proceso de cálculo de Energía Eléctrica.

Esto se realiza utilizando datos del proyecto de eficiencia energética desarrollado en 2017 en la FIA, su propósito es proporcionar un factor de prorrato y consumo de energía para la EII.

MODELOS EN BASE A CUENTAS 98 Y 17 - Excel																				
Enoc Nataeal Paz Martinez																				
¿Qué desea hacer?																				
Compartir																				
V23																				
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
Legar	Planta	LUMINARIA			ELECTRODOMESTICOS			ER DE OFICINA			AIRES ACONDICIONADOS			MOTORES Y MAQUINAS			TOTAL POR PLANTA			
		CANTIDAD	POTENCIA (kW)	ENERGIA MES (kWh/mes)	CANTIDAD	POTENCIA (kW)	ENERGIA MES (kWh/mes)	CANTIDAD	POTENCIA (kW)	ENERGIA MES (kWh/mes)	Cantidad	POTENCIA (kW)	ENERGIA MES (kWh/mes)	CANTIDAD	POTENCIA (kW)	ENERGIA MES (kWh/mes)	POTENCIA (kW)	ENERGIA MES (kWh/mes)	Area (m²)	(Kwh/mes/m²)
JARAGUA	N/A	2	0.04	2.16	2	1.31	148.80	3	2.02	186.52		0.00	0.00	0	0.00	0.00	3.36	337.48		
CIVIL	1ª Planta	36	2.65	242.10	5	3.09	51.26	16	2.24	258.56					30.30	386.55	38.28	338.47	676.06	1.33
	2ª Planta	77	2.14	213.30	12	3.32	37.00	102	3.34	193.34							3.40	510.84	676.06	0.76
	es acondicionados										5	16.50	1,474.00				16.50	1,474.00	676.06	2.18
	TOTAL EDIFIC	113	4.78	456.00	17	7.01	148.26	118	5.58	458.50	5	16.50	1,474.00	25	30.30	386.55	64.18	2,323.31	2028.18	
BIBLIOTECA FIA	1ª Planta	44	3.84	307.50	5	1.74	33.26	7	1.73	61.82							7.37	408.58	985.32	0.41
	2ª Planta	86	5.42	541.12	4	1.73	59.60	12	1.07	119.00							8.28	719.72	985.32	0.73
	3ª Planta	77	5.18	620.28	21	5.32	198.60	33	8.60	870.30							19.71	1,689.18	985.32	1.71
	es acondicionados										17	52.63	6,315.16				52.63	6,315.16	985.32	6.41
TOTAL EDIFIC	207	14.45	1,468.90	30	9.45	297.46	112	11.46	1,051.12	17	52.63	6,315.16	0	0.00	0.00	87.38	9,132.64	2355.96		
CABARRAS	ASII	2	0.07	4.32	6	1.55	118.36	4	0.67	50.16							2.29	174.04		
	Bodega	2	0.03	1.86	0			0									0.09	1.86		
	ASEA	1	0.05	4.00	5	1.24	105.60	7	0.41	24.80							1.70	134.40		
	ASEIM	3	0.21	19.80	0			0									0.21	19.80		
TOTAL EDIFIC	8	0.43	30.58	11	2.79	224.56	11	1.08	74.96		0.00	0.00		0.00	0.00	4.29	330.10	112.5	2.93	
AUDITORIO MARMOL	N/A	83	3.15	35.70	0			0			0			0			3.15	35.70	409.54	
MECANICA	1ª Planta	67	2.22	180.70	10	3.52	89.68	55	2.72	415.30				32	75.78	2,386.11	84.24	3,072.39	1072.14	2.87
	2ª Planta	51	3.65	386.70	3	0.11	8.80	10	2.84	375.40				0			6.60	770.90	437.78	1.76
	3ª Planta	10	0.56	67.20	5	2.83	35.06	8	2.50	254.40				0			5.95	416.66	437.78	0.95
	es acondicionados										6	8.93	833.08				8.93	833.08	649.23	1.28
TOTAL EDIFIC	128	6.43	634.60	18	6.52	193.54	73	8.06	1,045.70	6	8.93	833.08	32	75.78	2,386.11	105.71	5,093.03	2596.93		
ADMINISTRACION ACADEMICA	1ª Planta	62	3.21	479.68	4	2.57	62.90	126	27.15	5,200.00							32.32	5,742.58	391.89	14.65
	2ª Planta	56	3.97	570.40	4	2.22	38.16	89	3.72	277.00							3.91	885.56	391.89	2.26
	3ª Planta	66	4.05	586.80	4	2.42	38.40	31	2.74	260.00							3.21	345.20	391.89	2.41
	es acondicionados										23	36.27	4,352.43				36.27	4,352.43	391.89	11.11

Ilustración 152. Proceso de costeo de Energía Eléctrica.

Teniendo en cuenta el costo que le corresponde a la escuela, se van a proratear acumulando a los procesos como se muestran el siguiente proceso.

Proceso de costeo acumulación de costos por procesos.

Sumatoria de todos los procesos específicos para cada proceso realizado en la EII, según el catálogo de cuentas utilizado en el sistema de costeo. Esta sumatoria se divide para obtener los valores por ciclo. Como puede verse hay una fila sombreada en amarillo, esta se encuentra así debido a que las remuneraciones docentes se calculan en un macroproceso aparte.

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
n	Servicios generales y arrendamiento	543 - FIA		3%	personal utilizado/personal total	\$ 220.46	48%	\$ 105.82	52%	\$ 114.64
	Activo fijo	61 - FIA		3%	personal utilizado/personal total	\$ 592.24	48%	\$ 284.27	52%	\$ 307.96
Apoyo administrativo académico	Remuneraciones	5118:512 FIA	4	11%	personal utilizado/personal total	\$ 17,466.77	48%	\$ 8,384.05	52%	\$ 9,082.72
	Servicios básicos	542 - institucional		11%	personal utilizado/personal total	\$ 823.85	48%	\$ 395.45	52%	\$ 428.40
	Servicios generales y arrendamiento	543 - FIA		11%	personal utilizado/personal total	\$ 881.84	48%	\$ 423.29	52%	\$ 458.56
	Activo fijo	61 - FIA		11%	personal utilizado/personal total	\$ 2,368.95	48%	\$ 1,137.09	52%	\$ 1,231.85
							48%	\$ -	52%	\$ -
Proceso de enseñanza y evaluación	Remuneraciones	5118:512 FIA	20		personal EII utilizado/materia	\$ 572,420.27	48%	\$ 274,761.73	52%	\$ 297,658.54
	Servicios básicos	542 - institucional		57%	personal utilizado/personal total	\$ 4,119.26	48%	\$ 1,977.24	52%	\$ 2,142.01
	Servicios generales y arrendamiento	543 - FIA		57%	personal utilizado/personal total	\$ 4,409.22	48%	\$ 2,116.43	52%	\$ 2,292.80
	Activo fijo	61 - FIA		57%	personal utilizado/personal total	\$ 11,844.73	48%	\$ 5,685.47	52%	\$ 6,159.26
Proyección social y servicio social	Remuneraciones	5118:512 FIA	1				48%	\$ -	52%	\$ -
	Servicios básicos	542 - institucional		3%	personal utilizado/personal total	\$ 205.96	48%	\$ 98.86	52%	\$ 107.10
	Servicios generales y arrendamiento	543 - FIA		3%	personal utilizado/personal total	\$ 220.46	48%	\$ 105.82	52%	\$ 114.64
	Activo fijo	61 - FIA		3%	personal utilizado/personal total	\$ 592.24	48%	\$ 284.27	52%	\$ 307.96
Trabajo de grado	Remuneraciones	5118:512 FIA	1				48%	\$ -	52%	\$ -
	Servicios básicos	542 - institucional		3%	personal utilizado/personal total	\$ 205.96	48%	\$ 98.86	52%	\$ 107.10
	Servicios generales y arrendamiento	543 - FIA		3%	personal utilizado/personal total	\$ 220.46	48%	\$ 105.82	52%	\$ 114.64
	Activo fijo	61 - FIA		3%	personal utilizado/personal total	\$ 592.24	48%	\$ 284.27	52%	\$ 307.96
PERA	Remuneraciones	5118:512 FIA	1				48%	\$ -	52%	\$ -
	Servicios básicos	542 - institucional		3%	personal utilizado/personal total	\$ 205.96	48%	\$ 98.86	52%	\$ 107.10
	Servicios generales y arrendamiento	543 - FIA		3%	personal utilizado/personal total	\$ 220.46	48%	\$ 105.82	52%	\$ 114.64
	Activo fijo	61 - FIA		3%	personal utilizado/personal total	\$ 592.24	48%	\$ 284.27	52%	\$ 307.96
								\$ 702,392.62	\$ 337,148.46	\$ 365,244.16

Ilustración 153. Proceso de costeo acumulación de costos por procesos.

Ya teniendo el total por proceso y considerando los datos de los templates de alumnos donde se muestran las cantidades de alumnos que se atienden, que egresan, se gradúan, etc., se calcula el costo unitario por proceso, como se muestra a continuación.

Proceso de costeo de estudiantes según procesos.

Los costos directos e Indirectos son considerados para esta parte de manera unitaria y adecuada al tiempo de formación de estudiante, esto se realiza de esta manera para costear a estudiantes. Esto se realiza tanto para estudiantes de pensum 1998, como para estudiantes según pensum 2017.

1											
2	tiempo promedio	9.17	% promedio			183%	% agregado	83%			TOTAL SIN ELECTIVAS I
3	tiempo pensum	5	% pensum			100%					TOTA
4											\$ 3,187.43
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											

PROCESO	COSTO UNITARIO INDI	REMUNERACIONES DOCENTES	AÑOS	TOTALES	ELECTIVAS PROM I	Prom
Planificación	\$ 12.27		5	\$ 61.37	\$ 478.36	\$
Provisión de bienes y servicios	\$ 39.36		5	\$ 196.79		
Talento humano 1 - Asignación de carga académica y capacitaciones	\$ 34.08		5	\$ 170.40	\$ 446.70	COSTO U PROM DE
Comunicación	\$ 6.14		5	\$ 30.69	\$ 7,032.14	COSTO TOTAL AMI
Apoyo administrativo académico	\$ 24.55		5	\$ 122.74		
Proceso de enseñanza y evaluación	\$ 32.18	\$ 9,265.65	5	\$ 9,426.54		
Proyección social y servicio social	\$ 1.61	\$ 1.00	5	\$ 9.04		
Trabajo de grado	\$ 1.61	\$ 92.00	5	\$ 100.04		
PERA	\$ 1.61	\$ 48.12		\$ -		
				\$ 10,017.57		ESTUDIANTE 5 AÑOS HONORIFICO SIN TESIS
				\$ 10,117.61		ESTUDIANTE 5 AÑOS DE ASIGNATURAS MAS TESIS
		53% EXTRA IGUAL A		\$ 8,434.72		
				\$ 18,552.33		COSTO DEL ESTUDIANTE PROMEDIO

Ilustración 154. Proceso de costeo de estudiantes según procesos.

Nota: Puede observarse que de este proceso se obtiene el costo de estudiantes de cum honorífico, estudiantes que realizan tesis y el estudiante promedio.

Macroproceso calculo de costo directo.

Esto comienza tomando los datos de las cuentas contables (estos fueron previamente organizados en las templates), luego, se realiza un promedio de los tres años que se ingresen y serán los valores que se utilizarán para el cálculo de la remuneración docente por mes, por año y en sus valores unitarios, esto se muestra en los siguientes procesos.

Proceso de cálculo de costo de materias.

Se realiza según características docentes y la cantidad de ellos que imparten una materia en específico, esto se realiza para costear el costo de cada materia del pensum.

PERSONAL DOCENTE FIA - UES								calcula	total mate
Materia Impartida	Cantidad estudiantes	Cantidad- Docentes	Tipo de Contrato	Cantidad/Tipo de contrato	Categoría	Cantidad- Categoría	Salario		
Métodos Experimentales	1398	13	TC	9	PUI	0	\$ 1,300.00		
					PUII	0	\$ 1,600.00		
					PUIII	9	\$ 2,000.00		
			MT	3	PUI	3	\$ 1,300.00		
					PUII	3	\$ 1,600.00		
					PUIII	3	\$ 2,000.00		
SP	1	-	1	\$ 700.00					
Física II	466		TC		PUI	0	\$ 1,300.00		
					PUII		\$ 1,300.00		
					PUIII	5	\$ 2,000.00	\$ 10,000.00	
			MT		PUI		\$ 1,300.00		
					PUII		\$ 1,600.00		
					PUIII		\$ 2,000.00		
SP		-							
			TC	3	PUI	1	\$ 1,300.00	\$ 1,300.00	
					PUII		\$ 1,600.00		

Ilustración 155. Proceso de cálculo de costo de materias.

Teniendo en cuenta las remuneraciones, es necesario conocer la cantidad la cantidad de alumnos que cursan las materias para luego poder obtener los valores unitarios.

Proceso de unificación de datos de alumnos provenientes de template.

En este se promedian las cantidades de alumnos que se atienden por materias, por ciclos y por años de pensum.

Materia	PERIODO 1		PERIODO 2	
	CICLO-I	CICLO-II	CICLO-I	CICLO-II
Física II	489			509
Matemática I	2115			2063
Matemática II				
Matemática III	512			366
Métodos Experimentales	1521			
Probabilidad y Estadística	423			
Física I				519
Física III				
Matemática I				
Matemáticas II		709		
Matemática III				
Matemática IV			572	
Probabilidad y Estadística			157	
Análisis Financiero				21
Formulación y Administración de Proyectos	68			60
Fundamentos de Economía	363			303
Finanzas Industriales	55			60
Higiene y Seguridad Industrial	54			46

Ilustración 156. Proceso de unificación.

Es necesario considerar que no solo se pagan remuneraciones fijas, sino que también, los empleados tienen otras prestaciones de ley, como aguinaldos y otros beneficios. Estos se calculan unitariamente en el siguiente proceso.

Proceso de utilización de cuenta para costeo de materias.

En este proceso se utilizan cuentas de remuneraciones distinta a salarios, se promedian los periodos introducidos y se prorratan en base al uso de personal EII en comparación a toda la FIA, ese resultado se divide entre la cantidad de materias impartidas por la EII en el pensum de Ingeniería Industrial durante dichos periodos y de eso se obtiene un costo unitario por materia. Lo cual está destinada a ser sumado en dichas materias para conocer el costo de aprendizaje más acertado en la EII.

Ilustración 157. Proceso de utilización de cuentas para costeo de materias.

Codigo	Concepto	periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Promedio	Base prorratio	dato	Prorratio EII	costo unitario por materia
51103	Aguinaldos	\$ 159,199.96	\$ 168,835.67	\$ 183,384.73	\$ 170,473.45	personal FIA	8%	\$ 13,614.20	\$ 412.55
51105	Dietas	\$1,407.12	\$1,784.64	\$1,475.76	\$ 1,555.84	personal FIA	8%	\$ 124.47	\$ 3.77
51107	Beneficios Adicionales	\$ 239,538.78	\$246,455.94	\$253,783.29	\$ 246,592.67	personal FIA	8%	\$ 19,727.41	\$ 597.80

Teniendo en cuenta estos procesos, en el siguiente proceso, se calcula el costo por materia de cada pensum.

Proceso de costeo de materias de pensum.

En esta etapa se le adiciona al costo de las materias que brinda la Escuela de Ingeniería Industrial el costo de las cuentas de manera unitaria y luego se realiza la división de este dato entre la cantidad total de estudiantes para obtener el costo unitario de un estudiante según las materias ofertadas por la EII.

Esto se realiza por ciclo impar y par de los pensum vigentes tanto de 1998 y 2017, esto se desarrolla para luego agrupar solamente las materias de la EII por área y conocer el costo real aproximado de impartir materias por departamento.

Materia	Elementos de costo										costo por materia	costo de materia	costo estudiantil	costo estudiantil
	pensum Ciclo	docencia El ciclo	cuenta 1	dato 1	cuenta 2	dato 2	cuenta 3	dato 3	cantidad de alumnos	pemsun/ciclo	impartida por EII	unitario	unitario para EII	
Métodos Experimentales	\$ 21,100.00								1398	\$ 126,600.00	\$ -	\$ 90.56	\$ -	
Matemática I	\$ 15,200.00								1959	\$ 91,200.00	\$ -	\$ 46.55	\$ -	
Psicología Social	\$ 9,600.00	\$ 9,600.00	51103	\$ 412.55			51107	\$ 597.80	1101	\$ 58,614.12	\$ 58,614.12	\$ 53.24	\$ 53.24	
Comunicación Espacial Gráfica	\$ 6,000.00								702	\$ 36,000.00	\$ -	\$ 51.28	\$ -	
Física II	\$ 10,000.00								466	\$ 60,000.00	\$ -	\$ 128.76	\$ -	
Mecánica de los Sólidos I	\$ 5,300.00								234	\$ 31,800.00	\$ -	\$ 135.90	\$ -	
Matemática III	\$ 9,200.00								440	\$ 55,200.00	\$ -	\$ 125.45	\$ -	
Introducción a la Informática	\$ 15,700.00								987	\$ 94,200.00	\$ -	\$ 95.44	\$ -	
Métodos de Diseño	\$ 2,900.00	\$ 2,900.00	51103	\$ 412.55	51105	\$ 3.77	51107	\$ 597.80	137	\$ 18,414.12	\$ 18,414.12	\$ 134.41	\$ 134.41	
Sistemas Electromecánicos	\$ 5,200.00								123	\$ 31,200.00	\$ -	\$ 253.66	\$ -	
Probabilidad y Estadística	\$ 7,000.00								395	\$ 42,000.00	\$ -	\$ 106.33	\$ -	
Mecánica de los Sólidos III	\$ 5,300.00								158	\$ 31,800.00	\$ -	\$ 201.27	\$ -	
Programación II	\$ 3,200.00								323	\$ 19,200.00	\$ -	\$ 59.44	\$ -	
Tecnología Industrial II	\$ 3,300.00	\$ 3,300.00	51103	\$ 412.55	51105	\$ 3.77	51107	\$ 597.80	99	\$ 20,814.12	\$ 20,814.12	\$ 210.24	\$ 210.24	
Higiene y Seguridad Industrial	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	51103	\$ 412.55	51105	\$ 3.77	51107	\$ 597.80	50	\$ 13,014.12	\$ 13,014.12	\$ 260.28	\$ 260.28	
Fundamentos de Economía	\$ 8,500.00	\$ 8,500.00	51103	\$ 412.55	51105	\$ 3.77	51107	\$ 597.80	321	\$ 52,014.12	\$ 52,014.12	\$ 162.04	\$ 162.04	
Investigación de Operaciones II	\$ 1,600.00	\$ 1,600.00	51103	\$ 412.55	51105	\$ 3.77	51107	\$ 597.80	97	\$ 10,614.12	\$ 10,614.12	\$ 109.42	\$ 109.42	
Electiva 1: Planeación Estratégica	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	51103	\$ 412.55	51105	\$ 3.77	51107	\$ 597.80	38	\$ 13,014.12	\$ 13,014.12	\$ 342.48	\$ 342.48	
Electiva 1: Modelos de Resolución de Problemas de Ingeniería	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	51103	\$ 412.55	51105	\$ 3.77	51107	\$ 597.80	29	\$ 7,014.12	\$ 7,014.12	\$ 241.87	\$ 241.87	

Enoc-Paz:
Se busca la Cuenta "51103", en la SHEET "calculo cuentas", y el dato viene de la CELDA "M3"

Ilustración 158. Proceso de costeo de materias de pensum.

Para fines de obtener los valores de manera que pueda ser utilizado y sirva para análisis, se calcula el costo por área a partir de los costos por materias calculados anteriormente.

Proceso de costeo por área de la EII.

Esta se realiza utilizando información de procesos anteriores, su propósito es ordenar y asignar costo a las materias de la EII por área según ciclo par e impar tanto del pensum 1998 y 2017

C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
DEPARTAMENTO	Materia Impartida	costo por materia/mes	costo por depto./mes	costo por depto./ciclo	costo real de materia ciclo 1998	costo real de materia ciclo 2017	costo real de materia/depto ciclo I-1998	costo real de materia/depto ciclo I-2017	costo unitario real de materia/alumno ciclo I-1998	costo unitario real de materia/alumno ciclo I-2017
Asiganturas impartidas en ciclo I										
Depto de Métodos y Procesos	Métodos de Optimización	#N/A			#N/A	#N/A			#N/A	#N/A
	Dibujo Técnico I	0			#N/A	#N/A			#N/A	\$ -
	Modelos de Resolución de Problemas de Ingeniería	1000			\$ 7,014.12	\$ -			\$ 241.87	#N/A
	Investigación de Operaciones II	1600	\$ 9,100.00	\$54,600.00	\$ 10,614.12	\$ -	\$ 58,656.49	\$ 33,228.25	\$ 109.42	\$ 109.42
	Introducción a la Ingeniería Industrial	0			#N/A	\$ -			#N/A	\$ -
	Investigación en Ingeniería	0			#N/A	\$ -			#N/A	\$ -
	Ingeniería de Métodos	3600			\$ 22,614.12	\$ 22,614.12			\$ 461.51	\$ 461.51
	Métodos de Diseño	2900			\$ 18,414.12	#N/A			\$ 134.41	#N/A
Depto de Planeamiento	Psicología Social	9600			\$ 58,614.12	#N/A			\$ 53.24	#N/A
	Psicología Relacionales Sociolaborales	#N/A			#N/A	\$ -			#N/A	\$ -
	Mercadeo	1600			\$ 10,614.12	#N/A			\$ 179.90	#N/A
	Fundamentos de Administración	#N/A			#N/A	#N/A			#N/A	#N/A
	Psicología del trabajo	2000			\$ 13,014.12	#N/A	\$ 95,256.49	\$ 18,228.25	\$ 139.94	#N/A
	Gestión del Capital Humano	#N/A	\$15,900.00	\$95,400.00	#N/A	\$ -			#N/A	\$ -
	Planeación Estratégica	2000			\$ 13,014.12	\$ 13,014.12			\$ 342.48	\$ 342.48
	Gestión Integral de los Riesgos por Desastres	#N/A			#N/A	\$ -			#N/A	\$ -
	Legislación Profesional	700			#N/A	\$ 5,214.12			#N/A	\$ 59.93
	Formulación y Evaluación de Proyectos	#N/A			#N/A	\$ -			#N/A	\$ -
Depto Financiero	Ingeniería Económica	#N/A			#N/A	#N/A			#N/A	#N/A
	Fundamentos de Economía	8500			\$ 52,014.12	\$ 52,014.12	\$ 70,242.37	\$ 65,028.25	\$ 162.04	\$ 162.04
	Finanzas Industriales	700	\$11,200.00	\$67,200.00	\$ 5,214.12	#N/A			\$ 94.80	#N/A
	Presupuesto de Producción	2000			\$ 13,014.12	\$ 13,014.12			\$ 394.37	\$ 394.37
	Análisis financiero	#N/A			#N/A	#N/A			#N/A	#N/A
Depto de Producción	Tecnología Industrial II	3300			\$ 20,814.12	#N/A			\$ 210.24	#N/A
	Tecnología Industrial III	0			#N/A	\$ -			#N/A	\$ -
	Sistemas de Gestión y Aseguramiento de la Calidad	#N/A			#N/A	\$ -			#N/A	\$ -
	Higiene y Seguridad Industrial	2000	\$ 8,000.00	\$48,000.00	\$ 13,014.12	#N/A	\$ 52,056.49	\$ 13,014.12	\$ 260.28	#N/A
	Técnicas de Gestión Industrial	700			\$ 5,214.12	#N/A			\$ 82.76	#N/A
	Gestión de la Producción	0			#N/A	\$ -				
	Ingeniería de Plantas Industriales	2000			\$ 13,014.12	\$ 13,014.12			\$ 929.58	\$ 929.58
Materias Impartidas		16		#####			\$ 276,211.85	\$ 129,498.87		

Ilustración 159. Proceso de costeo por área de la EII.

Al obtener estos resultados, se calcula el valor de costo total de formación por cada pensum mediante una sumatoria, para luego colocarlo en la fila de remuneraciones para el proceso enseñanza aprendizaje.

Proceso de enseñanza y evaluación	\$ 32.18	\$ 9,265.65	5	\$ 9,426.54
-----------------------------------	----------	-------------	---	-------------

Ilustración 160. Fila para cálculo de proceso enseñanza aprendizaje.

Establecimiento de outputs.

En esta sección se realizan los cálculos necesarios para mostrar cada uno de los outputs planteados en el diseño del sistema, para que estos sirvan para mostrarlo a los interesados y para su análisis.

A manera de ejemplo, para el cálculo del costo del proceso de proyección social y servicio social, se muestra a los procesos que son cargados con costos directos e indirectos y luego formar un total que puede ser visualizado por semestres.

	A	B	C	E	F	G	H	I	J	K	L	
1	Proceso	Tipo-Recursos	Cuentas	\$/h	Factor	Base	\$ - TOTAL ANUAL	\$ - SEMESTRE 1		\$ - SEMESTRE 2		
2	Proyección social y servicio social	Remuneraciones	511&512 FIA	12.5	160	Horas de personal utilizado al año	\$2,000.00	48%	\$ 960.00	52%	\$ 1,040.00	
3		Servicios básicos	542 - institucional		3%	personal utilizado/personal total	\$ 205.96	48%	\$ 98.86	52%	\$ 107.10	
4		Servicios generales y arrendamiento	543 - FIA		3%	personal utilizado/personal total	\$ 220.46	48%	\$ 105.82	52%	\$ 114.64	
5		Activo fijo	61 - FIA		3%	personal utilizado/personal total	\$ 592.24	48%	\$ 284.27	52%	\$ 307.96	
6							\$3,018.66		\$ 1,448.96		\$ 1,569.70	
7												
8	*Asumiendo que el salario del encargado del servicio social de la EII, es de un PUIII de \$2000.											
9	costo por hora Personal* hrs invertidas	12.5										
10		4										
11												

Ilustración 161. Establecimiento de outputs.

También, como otro ejemplo, como se agrupan las materias y sus costos por departamentos para mostrarse como un resultado:

Asignaturas impartidas en ciclo I					
DEPARTAMENTO	Materia Impartida	costo real de materia	departamento EII		
Depto de Métodos y Proceso	Métodos de Optimización	#N/A			
	Modelos de Resolución de Problemas de Ingeniería	\$ 7,045.82			
	Investigación de Operaciones II	\$ 10,645.82			
	Ingeniería de Métodos	\$ 22,645.82			
	Métodos de Diseño	\$ 18,445.82			
	Introducción a la Ingeniería Industrial	\$ -			
	Dibujo Técnico I	\$ -			
	Investigación en Ingeniería	\$ -			
Depto de Planeamiento	Psicología Social	\$ 58,645.82			
	Mercadeo	\$ 10,645.82			
	Psicología del trabajo	\$ 13,045.82			
	Planeación Estratégica	\$ 13,045.82			
	Legislación Profesional	\$ 5,245.82			
	Psicología Relacionales Sociolaborales	\$ -			
	Gestión del Capital Humano	\$ -			
	Gestión Integral de los Riesgos por Desastres	\$ -			
	Formulación y Evaluación de Proyectos	\$ -			
Depto Financiero	Fundamentos de Economía	\$ 52,045.82			
	Finanzas Industriales	\$ 5,245.82			
	Presupuesto de Producción	\$ 13,045.82			
	Análisis financiero	#N/A			
Depto de Producción	Tecnología Industrial II	\$ 20,845.82			
	Tecnología Industrial III	\$ -			
	Sistemas de Gestión y Aseguramiento de la Calidad	\$ -			
	Gestión de la Producción	\$ -			
	Higiene y Seguridad Industrial	\$ 13,045.82			
	Técnicas de Gestión Industrial	\$ 5,245.82			
	Ingeniería de Plantas Industriales	\$ 13,045.82			
Asignaturas impartidas en ciclo II					
DEPARTAMENTO	Materia Impartida	costo real de materia	costo por departamento		
Depto de Métodos y Procesos	Investigación de Operaciones I	\$ 10,645.82			
	Dibujo Técnico I	\$ 50,245.82			
	Organización y Métodos	\$ 7,045.82			
	Medida del Trabajo	\$ 13,045.82			
Depto de Planeamiento	Legislación Profesional p	\$ 5,245.82			
	Administración de Proyectos	\$ 7,045.82			
	Formulación y Evaluación de Proyectos	\$ 13,045.82			
	Organización y Dirección Industrial	\$ 10,645.82			
	Fundamentos de Administración	\$ -			

En la siguiente imagen se muestra el resultado llamado “aprovechamiento de recursos”, en este se reflejan cuanto de ellos recursos que utiliza una materia se están aprovechando, es decir, que cantidad de alumnos aprueban del total que cursa la materia.

DEPARTAMENTO	Materia Impartida	alumnos totales prom	alumnos aprobados prom	% aprov.
Depto de Métodos y Procesos	Dibujo Técnico I			#DIV/0!
	Modelos de Resolución de Problemas de Ingeniería			#DIV/0!
	Investigación de Operaciones II			#DIV/0!
	Introducción a la Ingeniería Industrial			#DIV/0!
	Investigación en Ingeniería			#DIV/0!
	Ingeniería de Métodos			#DIV/0!
	Métodos de Diseño			#DIV/0!
Depto de Planeamiento	Psicología Social			#DIV/0!
	Psicología Relacionales Sociolaborales			#DIV/0!
	Mercadeo			#DIV/0!
	Fundamentos de Administración			#DIV/0!
	Psicología del trabajo			#DIV/0!
	Gestión del Capital Humano			#DIV/0!
	Planeación Estratégica			#DIV/0!
	Gestión Integral de los Riesgos por Desastres			#DIV/0!
	Legislación Profesional			#DIV/0!
	Formulación y Evaluación de Proyectos			#DIV/0!
Depto Financiero	Ingeniería Económica			#DIV/0!
	Fundamentos de Economía			#DIV/0!
	Finanzas Industriales			#DIV/0!
	Presupuesto de Producción			#DIV/0!
	Análisis financiero			#DIV/0!
Depto de Producción	Tecnología Industrial II			#DIV/0!
	Tecnología Industrial III			#DIV/0!
	Sistemas de Gestión y Aseguramiento de la Calidad			#DIV/0!
	Higiene y Seguridad Industrial			#DIV/0!
	Técnicas de Gestión Industrial			#DIV/0!

12.2.3. Controles de diseño del sistema

Especificación técnica del plan de pruebas.

En esta sección como aún no se ha desarrollado el sistema, por lo que se realizara únicamente un formato para su evaluación cuando este entre en su etapa de pruebas.

En la siguiente imagen se muestra el check list que se utilizara durante la fase de pruebas, en caso de cumplir con los requisitos se dará por aprobado el sistema de lo contrario deberá someterse a modificaciones hasta que este no presente errores y pase las pruebas.

CHECKLIST		SI	NC
Nº	PRUEBA TECNICA		
1	¿El sistema se ejecuta con normalidad?		
2	¿Muestra los detalles de interfaz establecidos?		
3	¿Muestra todos los módulos programados?		
4	¿Existe un orden lógico en las opciones del sistema?		
5	¿La selección de opciones es funcional?		
6	¿Reconoce periféricos de entrada (mouse y teclado)?		
7	¿La interfaz es sencilla para el usuario?		
8	¿Los templates permiten su llenado?		
9	¿Los limites restringen correctamente datos según lo diseñado?		
10	¿El vaciado de información se realiza por completo?		
11	¿Obliga al usuario a completar campos importantes?		
12	¿Existe facilidad en su uso?		
13	¿Genera datos basura?		
14	¿El sistema genera bucles innecesarios?		
15	¿Procesa los datos correctamente?		
16	¿Se realizó una revisión rigurosa en el procesamiento de datos?		
17	¿Realiza todas las operaciones de cálculo apropiadamente?		
18	¿Genera datos apropiados y confiables?		
19	¿Los módulos se ejecutan de acuerdo a lo diseñado?		
20	¿Las comunicaciones entre módulos funcionan adecuadamente?		
21	¿Genera el costeo principal de procesos de la EII?		
22	¿Capaz de generar todos los outputs?		
23	¿Capaz de generar los reportes pertinentes?		
24	¿Los reportes muestran información entendible?		
25	¿Los reportes tienen un orden adecuado?		
26	¿Capaz de Guardar reportes?		
27	¿Capaz de imprimir reportes?		
28	¿Capaz de calcular efectivamente el costo de un estudiante?		
29	¿El módulo de cálculo de estudiante especifico es entendible?		
30	¿Permite calcular a cualquier tipo de estudiante especifico?		
31	¿Realiza el costo de estudiantes especifico adecuadamente?		
32	¿Genera un reporte de costeo de estudiante especifico?		
33	¿El sistema se puede cerrar con facilidad?		
34	¿El sistema permite su reutilización?		

Ilustración 162. Check list de control del diseño y desarrollo del sistema.

12.2.4. Desarrollo del sistema

Programación del sistema

Durante esta fase se lleva a cabo la transformación de todo lo que se diseñó anteriormente, desde su arquitectura hasta la generación de especificaciones de construcción y la definición de los controles que se le realizarán al sistema en su fase de pruebas.

A manera de dar un poco de claridad a esta sección, acerca de cómo se lleva a cabo la programación para dar como resultado el sistema, se muestra la siguiente imagen:

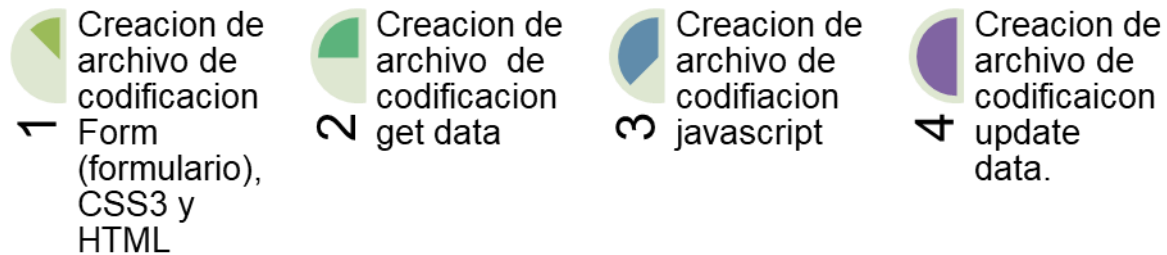


Ilustración 163. Proceso de programación del sistema.

Cabe resaltar que ese proceso se repite cada vez que se crea un nuevo formulario.

A manera de ejemplo se presenta el siguiente caso: Costos indirectos.

```
topus\form_actualizar_costos_indirectos.php (SISTEMA_DE_COSTOS-EII) - Sublime Text (UNREGISTERED)
Is Project Preferences Help
form_actualizar_costos_indirectos.php x
1
2 <?php include("template_up.php"); ?>
3
4
5 <form class="" id="form-template">
6
7   <div class="row">
8     <div class="col-lg-12">
9       <section class="panel">
10        <header class="panel-heading">
11          <h2 class="panel-title">Servicios Básicos</h2>
12          Complete cada uno de los campos
13        </header>
14
15        <!-- start - panel-body -->
16        <div class="panel-body">
17          <div class="row">
18            <div class="col-sm-4">
19              <div class="form-group">
20                <label class="control-label">Año #1</label>
21                <input type="text" name="a" class="form-control dolar dato min_one " placeholder="$">
22              </div>
23            </div>
24            <div class="col-sm-4">
25              <div class="form-group">
26                <label class="control-label">Año #2</label>
27                <input type="text" name="b" class="form-control dolar dato min_one " placeholder="$">
28              </div>
29            </div>
30            <div class="col-sm-4">
31              <div class="form-group">
32                <label class="control-label">Año #3</label>
33                <input type="text" name="c" class="form-control dolar dato min_one " placeholder="$">
34              </div>
35            </div>

```

Ilustración 164. Ejemplo de proceso de programación.

```

1 k?php
2 require("vendor/autoload.php");
3 use \PhpOffice\PhpSpreadsheet\IOFactory;
4 $filenameModel = "../datafiles/xls/new_model.xls";
5 $filenameCostos = "../datafiles/xls/HOJA_COSTOS_INDIRECTOS.xls";
6 $filenameModelOne = "../datafiles/xls/HOJA_MODEL_1.xls";
7 $filenameModelTwo = "../datafiles/xls/HOJA_MODEL_2.xls";
8 $filenameModelTree = "../datafiles/xls/HOJA_MODEL_3.xls";
9
10 $reader = IOFactory::createReader("Xls");
11 $reader->setReadDataOnly(true);
12 $hojaModel = $reader->load($filenameModel);
13 $hojaCostos = $reader->load($filenameCostos);
14 $hojaModelOne = $reader->load($filenameModelOne);
15 $hojaModelTwo = $reader->load($filenameModelTwo);
16 $hojaModelTree = $reader->load($filenameModelTree);
17
18 if(isset($_POST["action"])){
19     if($_POST["action"] == "getInitialData"){
20         try {
21             $arrayInitial = getInitialData($hojaModel);
22             $response = array(
23                 "state" => "success",
24                 "msg" => "Exito.",
25                 "datos" => $arrayInitial
26             );
27             echo json_encode($response);
28         } catch (Exception $e) {
29             $response = array(
30                 "state" => "error",
31                 "msg" => "Error. " . $e,
32             );
33         }
34     }
35 }

```

```

1
2 $(document).ready(function(){
3     getInitialData();
4     getInitialDataResultados98();
5     getInitialDataResultados17();
6
7     $("#form-template").validate({
8         submitHandler: function() {
9             var data = $("#form-template").serializeArray();
10            var cleanData = getCleanDataArray(data);
11            var objectData = assignValuesInArray(cleanData);
12            console.log(objectData);
13            dataSendToPHP(objectData);
14        }
15    });
16
17 });
18
19 function getCleanDataArray(array){
20     return array.map(item => { return item.value });
21 }
22
23 function assignValuesInArray(cleanArrayValues){
24     console.log(cleanArrayValues);
25     var objectArray = {
26         "detalle_servicio_uno": cleanArrayValues[0],
27         "detalle_servicio_dos": cleanArrayValues[1],
28         "detalle_servicio_tres": cleanArrayValues[2],
29         "total_estudiante_fia_uno": cleanArrayValues[3],
30         "total_estudiante_fia_dos": cleanArrayValues[4],
31         "total_estudiante_fia_tres": cleanArrayValues[5],
32         "total_estudiante_ues_uno": cleanArrayValues[6],
33         "total_estudiante_ues_dos": cleanArrayValues[7],
34         "total_estudiante_ues_tres": cleanArrayValues[8],
35         "costo_adquisicion_uno": cleanArrayValues[9],

```

```

1 k?php
2 require("vendor/autoload.php");
3 use \PhpOffice\PhpSpreadsheet\IOFactory;
4 $filenameModel = "../datafiles/xls/new_model.xls";
5 $filenameCostos = "../datafiles/xls/HOJA_COSTOS_INDIRECTOS.xls";
6 $filenameModelOne = "../datafiles/xls/HOJA_MODEL_1.xls";
7 $filenameModelTwo = "../datafiles/xls/HOJA_MODEL_2.xls";
8 $filenameModelTree = "../datafiles/xls/HOJA_MODEL_3.xls";
9 $filenameTemplateMaterias = "../datafiles/xls/costos_materias/new_model_costos_materias.xls";
10
11
12 $reader = IOFactory::createReader("Xls");
13 $reader->setReadDataOnly(true);
14 $hojaModel = $reader->load($filenameModel);
15 $hojaCostos = $reader->load($filenameCostos);
16 $hojaModelOne = $reader->load($filenameModelOne);
17 $hojaModelTwo = $reader->load($filenameModelTwo);
18 $hojaModelTree = $reader->load($filenameModelTree);
19 $hojaTemplateMaterias = $reader->load($filenameTemplateMaterias);
20
21
22 if(isset($_POST["action"])){
23     try {
24         $dataCleanRequest = getValuesOfRequest($_POST["data"]);
25
26         $responseUpdateModel = setValuesOfModelTemplate($hojaModel, $filenameModel, $dataCleanRequest);
27
28         $valuesOfModelTemplate = getValuesOfModelTemplate($hojaModel);
29
30         $responseUpdateCostos = setValuesOfCostos($hojaCostos, $filenameCostos, $valuesOfModelTemplate);
31
32         $valuesOfCostosAndModelTemplate = getValuesOfCostosAndModelTemplate($hojaCostos, $hojaModel);
33
34         $responseUpdateModelOne = setValuesOfModelOne($hojaModelOne, $filenameModelOne, $

```

Aplicación de pruebas técnicas y aprobación del sistema de costos.

Cuando el sistema ya ha sido completado, será necesario ponerlo a prueba para verificar que cumpla con los estándares y funciones previstas.

Como resultado de la aplicación de pruebas se presentan a continuación la hoja check list que se utilizó para su evaluación final:

CHECKLIST			
N. o	PRUEBA TECNICA	SI	NO
1	¿El sistema se ejecuta con normalidad?	X	
2	¿Muestra los detalles de interfaz establecidos?	X	
3	¿Muestra todos los módulos programados?	X	
4	¿Existe un orden lógico en las opciones del sistema?	X	
5	¿La selección de opciones es funcional?	X	
6	¿Reconoce periféricos de entrada (mouse y teclado)?	X	
7	¿La interfaz es sencilla para el usuario?	X	
8	¿Los templates permiten su llenado?	X	
9	¿Los limites restringen correctamente datos según lo diseñado?	X	
10	¿El vaciado de información se realiza por completo?	X	
11	¿Obliga al usuario a completar campos importantes?	X	
12	¿Existe facilidad en su uso?	X	
13	¿Genera datos basura?		X
14	¿El sistema genera bucles innecesarios?		X
15	¿Procesa los datos correctamente?	X	
16	¿Se realizó una revisión rigurosa en el procesamiento de datos?	X	
17	¿Realiza todas las operaciones de cálculo apropiadamente?	X	
18	¿Genera datos apropiados y confiables?	X	
19	¿Los módulos se ejecutan de acuerdo a lo diseñado?	X	
20	¿Las comunicaciones entre módulos funcionan adecuadamente?	X	
21	¿Genera el costeo principal de procesos de la EII?	X	
22	¿Capaz de generar todos los outputs?	X	
23	¿Capaz de generar los reportes pertinentes?	X	
24	¿Los reportes muestran información entendible?	X	
25	¿Los reportes tienen un orden adecuado?	X	
26	¿Capaz de Guardar reportes?	X	
27	¿Capaz de imprimir reportes?	X	
28	¿Capaz de calcular efectivamente el costo de un estudiante?	X	
29	¿El módulo de cálculo de estudiante específico es entendible?	X	
30	¿Permite calcular a cualquier tipo de estudiante específico?	X	
31	¿Realiza el costo de estudiantes específico adecuadamente?	X	
32	¿Genera un reporte de costeo de estudiante específico?	X	
33	¿El sistema se puede cerrar con facilidad?	X	
34	¿El sistema permite su reutilización?	X	

Considerando estos resultados, el equipo técnico da por **aprobado** con resultados satisfactorios al Sistema de Costeo.

12.3. Seguridad del sistema.

En este apartado, se define detalladamente la capacidad del sistema para sobreponerse a riesgos propios de las tecnologías de información, definiendo la Seguridad en su uso, de lo cual se hace referencia en asegurar la Confidencialidad, Integridad, y Disponibilidad de sistemas y redes, con énfasis tanto de la seguridad física y seguridad lógica.

“Seguridad es la capacidad de las redes o de los sistemas de información para resistir, con un determinado nivel de confianza, los accidentes o acciones ilícitas o malintencionadas que comprometan la disponibilidad, autenticidad, integridad y confidencialidad de los datos almacenados o transmitidos y de los servicios que dichas redes y sistemas ofrecen o hacen accesibles.”³⁰

El objetivo de proteger es la misión de la Organización, teniendo en cuenta las diferentes dimensiones de la seguridad:

- **Disponibilidad:** o disposición de los servicios a ser usados cuando sea necesario. La carencia de disponibilidad supone una interrupción del servicio. La disponibilidad afecta directamente a la productividad de las organizaciones.
- **Integridad:** o mantenimiento de las características de completitud y corrección de los datos. Contra la integridad, la información puede aparecer manipulada, corrupta o incompleta. La integridad afecta directamente al correcto desempeño de las funciones de una Organización.
- **Confidencialidad:** o que la información llegue solamente a las personas autorizadas. Contra la confidencialidad o secreto pueden darse fugas y filtraciones de información, así como accesos no autorizados. La confidencialidad es una propiedad de difícil recuperación, pudiendo minar la confianza de los demás en la organización que no es diligente en el mantenimiento del secreto, y pudiendo suponer el incumplimiento de leyes y compromisos contractuales relativos a la custodia de los datos.

A estas dimensiones canónicas de la seguridad se pueden añadir otras derivadas que nos acerquen a la percepción de los usuarios de los sistemas de información:

- **Autenticidad:** Propiedad o característica consistente en que una entidad es quien dice ser o bien que garantiza la fuente de la que proceden los datos. Contra la autenticidad de la información podemos tener manipulación del origen o el contenido de los datos. Contra la autenticidad de los usuarios de los servicios de acceso, podemos tener suplantación de identidad.
- **Trazabilidad:** Aseguramiento de que en todo momento se podrá determinar quién hizo qué y en qué momento. La trazabilidad es esencial para analizar los incidentes, perseguir a los atacantes y aprender de la experiencia. La trazabilidad se materializa en la integridad de los registros de actividad.

³⁰ Reglamento (CE) n 460/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 10 de marzo de 2004, por el que se crea la Agencia Europea de Seguridad de las Redes y de la Información.

Metodología.

Las herramientas EAR (Entorno de Análisis de Riesgos) soportan el análisis y la gestión de riesgos de un sistema de información siguiendo la metodología Magerit (Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los Sistemas de Información) y está desarrollada y financiada parcialmente por el CCN (centro criptológico nacional de España) el cual se actualiza periódicamente, por lo cual la se toma como base la metodología más reciente Magerit 3.0, que sigue la norma ISO/IEC 27002 referente al Código de buenas prácticas para la Gestión de la Seguridad de la Información.

Hay dos grandes tareas a realizar:

1. Análisis de riesgos: que permite determinar qué tiene la Organización y estimar lo que podría pasar.
2. Tratamiento de los riesgos: que permite organizar la defensa concienzuda y prudente, defendiendo para que no pase nada malo y al tiempo estando preparados para atacar las emergencias, sobrevivir a los incidentes y seguir operando en las mejores condiciones; como nada es perfecto, se dice que el riesgo se reduce a un nivel residual que la Dirección asume.

Las actividades de análisis y tratamiento se combinan en el proceso denominado Gestión de riesgos.

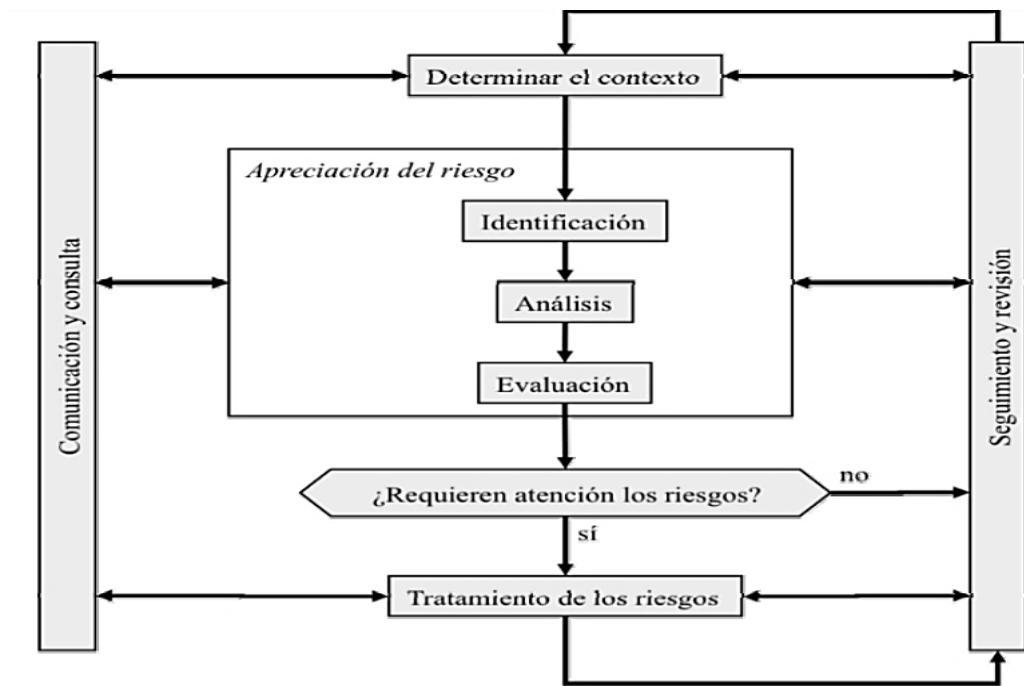


Ilustración 165: Proceso de gestión de riesgos (fuente: ISO 31000)

Método de análisis de riesgos.

El análisis de riesgos considera los siguientes elementos:

- Activos: que son los elementos del sistema de información (o estrechamente relacionados con este) que soportan la misión de la Organización
- Amenazas, que son cosas que les pueden pasar a los activos causando un perjuicio a la Organización
- Salvaguardas (o contra medidas), que son medidas de protección desplegadas para que aquellas amenazas no causen [tanto] daño.

Con estos elementos se puede estimar:

- El impacto: lo que podría pasar
- El riesgo: lo que probablemente pase

El análisis de riesgos permite analizar estos elementos de forma metódica para llegar a conclusiones con fundamento y proceder a la fase de tratamiento. Se puede decir que la

gestión de la seguridad de un sistema de información es la gestión de sus riesgos y que el análisis permite racionalizar dicha gestión.

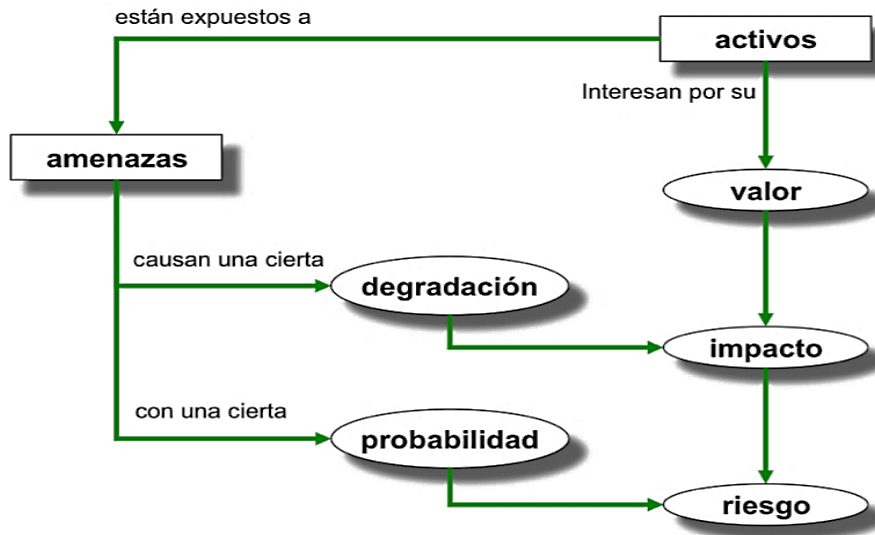


Ilustración 166: Elementos del análisis de riesgos potenciales. (fuente: Margerit- libro I Método)

Determinación de Activos.

“Componente o funcionalidad de un sistema de información susceptible de ser atacado deliberada o accidentalmente con consecuencias para la organización. Incluye: información, datos, servicios, aplicaciones (software), equipos (hardware), comunicaciones, recursos administrativos, recursos físicos y recursos humanos.” [UNE 71504:2008]

Es necesario y de gran importancia establecer el catálogo de activos relevantes del sistema de costeo, a los cuales la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, tenga la disposición de proteger ante cualquier daño y riesgo. Por lo tanto, se definen los activos del sistema de costeo siguientes:



Ilustración 167. Determinación de activos.

Dependencias.

Los activos esenciales son la información y los servicios prestados; pero estos activos dependen de otros activos más prosaicos como pueden ser los equipos, las comunicaciones, las instalaciones y las frecuentemente olvidadas personas que trabajan con aquellos.

De manera que los activos vienen a formar árboles o grafos de dependencias donde la seguridad de los activos que se encuentran más arriba en la estructura o 'superiores' depende de los activos que se encuentran más abajo o 'inferiores'. Estas estructuras reflejan de arriba hacia abajo las dependencias, mientras que de abajo hacia arriba la propagación del daño caso de materializarse las amenazas.

Por ello aparece como importante el concepto de “dependencias entre activos” o la medida en que un activo superior se vería afectado por un incidente de seguridad en un activo inferior.

Se dice que un “activo superior” depende de otro “activo inferior” cuando las necesidades de seguridad del superior se reflejan en las necesidades de seguridad del inferior. O, dicho en otras palabras, cuando la materialización de una amenaza en el activo inferior tiene como consecuencia un perjuicio sobre el activo superior. Puede interpretarse que los activos inferiores son los pilares en los que se apoya la seguridad de los activos superiores.

La dependencia de los activos del sistema de costeo, se ve planteada en la siguiente imagen:

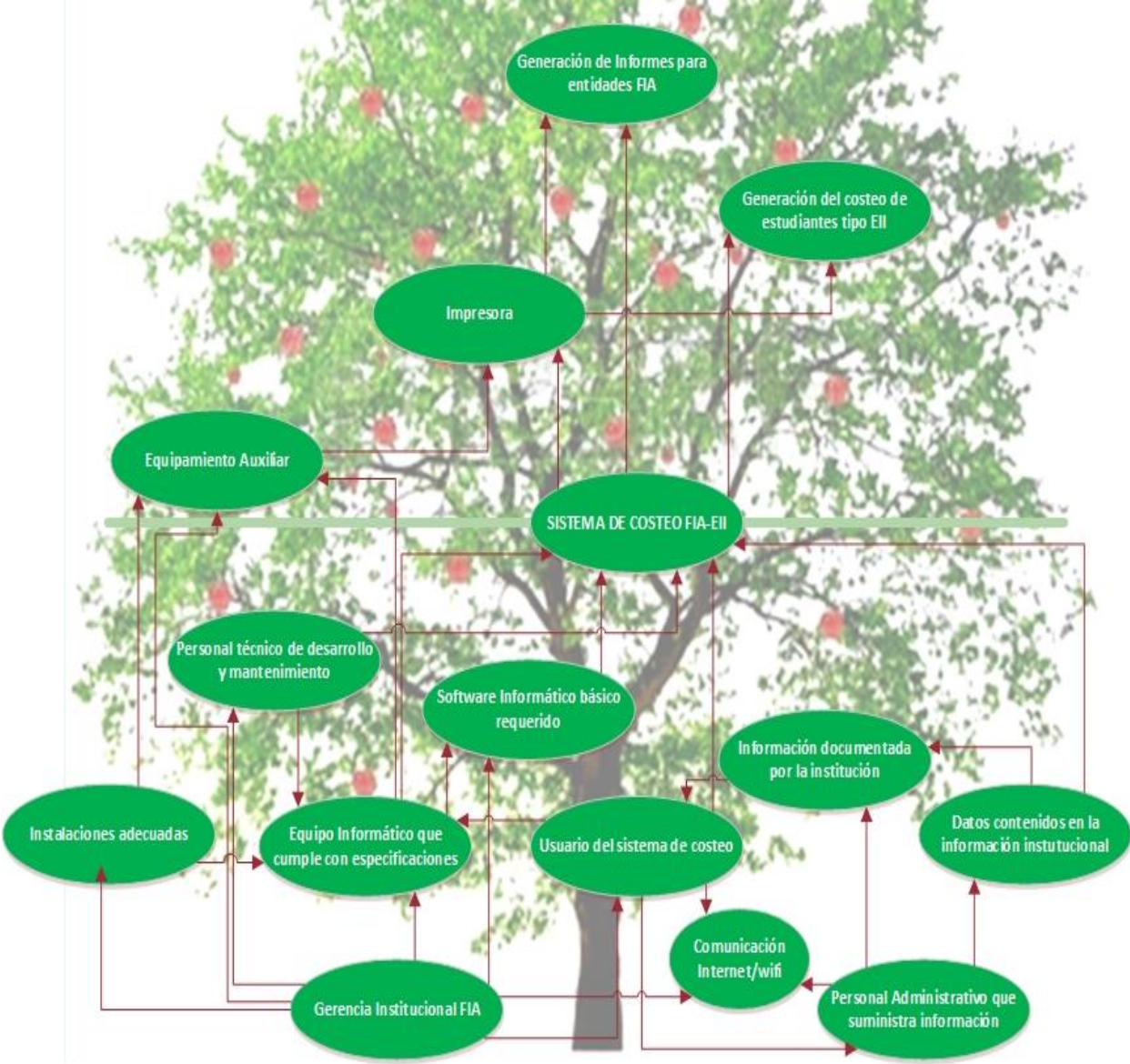


Ilustración 168: Dependencia de activos (fuente: Elaboración propia)

Se identifica de esta manera, la forma en interactúan los activos y la dependencia que hay entre sí, de modo que, si en algún punto cualquiera de estos activos tiende a fallar, el sistema de costeo y sus servicios también lo harán.

Valoración.

¿Por qué interesa un activo? Por lo que vale.

En esta parte del análisis no se está hablando de lo que cuestan las cosas, sino de lo que valen. Si algo no vale para nada, se prescinde de ello. Si no se puede prescindir impunemente de un activo, es que algo vale; eso es lo que hay que averiguar pues eso es lo que hay que proteger.

La valoración se puede ver desde la perspectiva de la “necesidad de proteger” pues cuanto más valioso es un activo, mayor nivel de protección requeriremos en la dimensión (o dimensiones) de seguridad que sean pertinentes.

El valor puede ser propio, o puede ser acumulado. Se dice que los activos inferiores en un esquema de dependencias, acumulan el valor de los activos que se apoyan en ellos.

El valor nuclear suele estar en la información que el sistema maneja y los servicios que se prestan también denominados activos esenciales (considérense en el sistema de costeo como informes e información), por lo cual los demás activos están subordinados a las necesidades de explotación y protección de lo esencial.

Por otra parte, los sistemas de información explotan los datos para proporcionar servicios, internos a la Organización o destinados a terceros, apareciendo una serie de datos necesarios para prestar un servicio. Las dependencias entre activos permiten relacionar los demás activos con datos y servicios.

Tabla 62. valoración de activos.

Valoración de Activos					
Servicios del sistema (Activos Esenciales)	Activos intangibles	Activos tangibles/ RRHH	Dependencia Intangible	Dependencia tangible/ RRHH	Valoración
<p>1. Generación de Informes e información para entidades FIA</p> <p>2. Generación del costo de estudiante tipo EII</p>	Sistema de costo EII		<ul style="list-style-type: none"> Software Informático básico requerido Datos contenidos en la información institucional 	<ul style="list-style-type: none"> Equipo Informático Usuario del sistema de costo Personal técnico de desarrollo mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> El sistema de costo es el activo más valioso e imprescindible, pues es el activo que maneja datos de información, los transforma según las necesidades y genera los informes.
		Equipamiento Auxiliar (Impresora)		<ul style="list-style-type: none"> Equipo informático que cumple con especificación Gerencia Institucional 	<ul style="list-style-type: none"> La Impresora es un equipamiento auxiliar valioso e imprescindible, puesto que materializa los informes.
	Software informático básico requerido			<ul style="list-style-type: none"> Equipo Informático que cumple con especificación Gerencia Institucional FIA 	<ul style="list-style-type: none"> El Software informático básico requerido es un activo intangible valioso e imprescindible, debido a que sin ellos el sistema de costo EII no sería posible ejecutarse.
		Equipo informático que cumple		<ul style="list-style-type: none"> Usuario del sistema de costo 	<ul style="list-style-type: none"> Es el activo tangible central, pues es donde se ejecuta el software

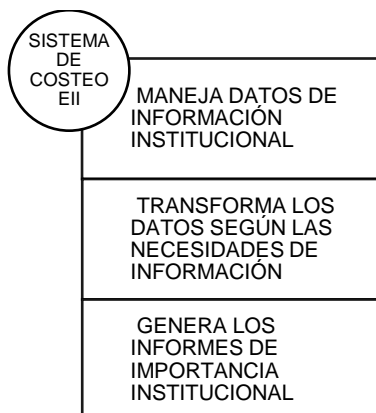
	con especificación		<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones adecuadas • Personal técnico de desarrollo y mantenimiento • Gerencia Institucional FIA 	informático y el sistema de costeo, por tanto, es valioso e imprescindible.
	Usuario del sistema de costeo		<ul style="list-style-type: none"> • Personal Administrativo que suministra información • Gerencia Institucional FIA 	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario del sistema de costeo, es el recurso humano central y ejecutor, es valioso e imprescindible, sin él el sistema no funciona
	Personal técnico de desarrollo mantenimiento		<ul style="list-style-type: none"> • Gerencia Institucional FIA 	<ul style="list-style-type: none"> • Recurso humano de indispensable y valioso si se piensa en el desarrollo del sistema de costeo. • Simplemente necesario si solo brinda mantenimiento al equipo y software
Datos contenidos en la información institucional			<ul style="list-style-type: none"> • Personal Administrativo que suministra información 	<ul style="list-style-type: none"> • Requerimiento de gran valor e indispensable para el funcionamiento del sistema, sin ellos el sistema sería incapaz de generar cálculos e información.

	Información documentada por la institución			<ul style="list-style-type: none"> Personal Administrativo que suministra información 	<ul style="list-style-type: none"> De gran valor e indispensable para el usuario del sistema el cual requiere de dicha información para obtener datos e introducirlos al sistema
		Equipamiento Auxiliar (Aire acondicionado, equipamiento de protección para el ordenador)		<ul style="list-style-type: none"> Instalaciones adecuadas Gerencia Institucional FIA 	<ul style="list-style-type: none"> Considerado de importancia si se trata de proteger y prolongar la vida del equipo informático adquirido para el sistema de costeo EII, además de brindar ergonomía al usuario del sistema.
		Instalaciones adecuadas (Lugar de estancia, acceso a energía eléctrica, mobiliario de oficina, archivero)		<ul style="list-style-type: none"> Gerencia Institucional FIA 	<ul style="list-style-type: none"> Considerado de valor para el desarrollo adecuado del proceso que requiere el sistema de costeo, la ergonomía en la labor del usuario del sistema, y el suministro de energía que requiere el quipo y equipamiento informático.
	Redes de comunicación (Internet / wifi)			<ul style="list-style-type: none"> Personal Administrativo que suministra información Gerencia Institucional FIA 	<ul style="list-style-type: none"> La comunicación es un elemento considerado de alto valor e indispensable para el sistema de costeo, sin este activo el funcionamiento del sistema se vería

				<ul style="list-style-type: none"> • Usuario del sistema de costeo restringido en las limitaciones de intercambio de información.
		Personal Administrativo que suministra información		<ul style="list-style-type: none"> • Activo de valor acumulado, de gran importancia, imprescindible al suministrar la información al sistema, sin el apoyo de las entidades administrativas o al no ser preciso en los datos, el sistema de costeo será imposible de ejecutarse o impreciso en su información generada.
		Gerencia Institucional FIA		<ul style="list-style-type: none"> • Activo de gran valor e imprescindible, al jugar el rol importante de toma de decisiones e impulsar la ejecución del sistema de costos, es el responsable principal para que el sistema de costeo sea una realidad, este gestiona todos los activos tangibles e intangibles, y posee la capacidad de replicar y mejorar el sistema de costeo en toda la facultad.

Dimensiones.

Para esta etapa de análisis se toma en consideración el activo central del sistema, siendo el activo más valioso del que no se puede prescindir impunemente, ya que su desempeño y funcionamiento es crucial en el éxito del proyecto.



De este activo puede interesar calibrar diferentes dimensiones:

su confidencialidad

¿Qué daño causaría que lo conociera quien no debe?

Dado el caso de que el sistema de costeo y su información esté expuesto al conocimiento de individuos particulares, ajenos a la institución, o un usuario sin ética laboral que genera desconfianza a la institución, se plantea como problemática latente, la filtración y fuga de información, de la que la institución quiera reservarse de la divulgación pública, de lo cual la institución pueda:

- Entrar en difamaciones y ser acusada debido a la mala interpretación de la información.
- Ser cuestionada por la utilización de un sistema de software del que se desinforme en su propósito y uso.
- Que otras organizaciones e instituciones tomen ventaja de la información para obtener provecho de cualquier tipo.

su integridad:

¿Qué perjuicio causaría que estuviera dañado o corrupto?

Al darse el caso de que el sistema de costeo y su información esté expuesto en uso y manipulación total o parcial a individuos particulares, ajenos a la institución, surge como consideración que esto puede inferir, causando repercusiones directamente a la funcionalidad con la que principalmente fue diseñado.

El usuario del sistema de costeo debe de estar consciente de los daños que causa la manipulación indiscriminada del sistema en conjunto:

- Si la base de datos relacional de los archivos de Microsoft Excel almacenados en el fichero de archivos del sistema de costeo, sufren alteraciones en las celdas, diferentes a modificaciones en datos (claves), el sistema de costeo no realizará los cálculos adecuadamente.

- Si se elimina ya sea accidentalmente o por dolo y premeditación cualquier archivo incluido en el fichero de archivos del sistema de costeo, perjudicaría parcial o totalmente el funcionamiento sistema de costeo.
- Si se dañan o se eliminan los archivos de reportes, impedirá al programa del sistema generar reportes, evitando mostrar cualquier output y generar información para las entidades institucionales consideradas.
- No se realizarán todos los cálculos que generan outputs si hay falta de la información peticionada por el sistema de costeo
- Se podrían producir desperfectos en el sistema de costeo debido a software malicioso o virus.

su disponibilidad

¿Qué perjuicio causaría no tenerlo o no poder utilizarlo?

La alta disponibilidad de los sistemas informáticos consiste en diseñar e implantar tecnologías y un conjunto de medidas y actuaciones necesarias que permitan garantizar el acceso del usuario al servicio que se brinda, todo el tiempo en el que se disponga realizar labores en la institución.

Se define como continuidad del servicio el periodo de tiempo en el que el sistema informático funciona normalmente. El término “tiempo de inactividad” es el utilizado para medir cuando el sistema no está disponible. Y la disponibilidad de un sistema se obtiene como un porcentaje dividiendo el tiempo en que un sistema funciona normalmente y el tiempo total.

Las causas de los fallos de los sistemas informáticos que provocan tiempos de inactividad no planificados son muchas:

- Cortes del suministro eléctrico.
- Ausencia de información que brinda la institución, que el sistema de costeo requiere para el procesamiento de datos
- Interrupciones del servicio de internet
- Actuaciones humanas que perjudican la integridad del sistema ya sean accidentales o intencionales.
- Errores en los componentes de hardware del ordenador utilizado para el sistema de costeo
- Fallas en el software requerido (Sistema operativo, paquete ofimático, aplicaciones directas del sistema de costeo, etc.)

Trazabilidad del acceso a los datos

¿Qué daño causaría no saber quién accede a qué datos y qué hace con ellos?



Ilustración 169. Trazabilidad del acceso a los datos.

El encargado principal responsable del flujo y manejo de información del sistema de costeo EII es el usuario del sistema de costeo. Al haber una persona diferente, ajena a la institución, y/o de actuación maliciosa la cual irrumpa en la cadena de suministro de información, repercutiría en el proceso y el servicio ofrecido de la siguiente manera:

- Al perder accidentalmente o al ser extraídos maliciosamente los documentos de información institucional brindados por el personal administrativo que suministra al sistema, produciría retrasos en el uso del sistema que precisa de los datos institucionales. A su vez significaría un reproceso en la petición de información.
- Al perder accidentalmente o siendo saboteados por personas ajenas al usuario los datos ya clasificados y ordenados, generaría fallas o discrepancias en el proceso de transformación de información, y habría retrasos en el uso del sistema de costeo
- Si el usuario o personas ajenas (que tengan acceso a los archivos del sistema de costeo) manipulan inadecuadamente el fichero de archivos del sistema, este dejara de funcionar correctamente.
- Al desaparecer accidentalmente o al ser extraídos maliciosamente los reportes o informes destinados a entidades institucionales que los requieren, sin tener respaldo de ellos, produciría retrasos hasta ser remitidos con éxito.

Amenazas.

El siguiente paso consiste en determinar las amenazas que pueden afectar a cada activo. Las amenazas son “cosas que ocurren”. Y, de todo lo que puede ocurrir, interesa lo que puede pasarles a nuestros activos y causar un daño.

Amenaza: “Causa potencial de un incidente que puede causar daños a un sistema de información o a una organización.” [UNE 71504:2008]

Identificación de las amenazas.

Se debe tener en claro la vulnerabilidad del sistema ante incidentes, malas prácticas y usos indebidos del mismo, por tanto, la institución necesita estar consiente y protegerse a sí misma y al valor del sistema de costo y de sus activos de las siguientes amenazas:

De origen natural

Hay accidentes causados por la naturaleza. Ante esos avatares el sistema de información es víctima pasiva, pero de todas formas es preciso tener en cuenta lo que puede suceder, entre ellos se mencionan:

1. Terremotos
2. Tormentas eléctricas
3. Tormentas tropicales
4. Huracanes
5. Altas temperaturas
6. Incendios forestales

De origen Industrial

Hay amenazas industriales ante las cuales el sistema de información es víctima pasiva; pero no por ser pasivos hay que permanecer indefensos. Entre ellos podemos destacar:

1. Interrupciones del servicio eléctrico
2. Contaminación del ambiente de trabajo
3. Incendios provocados por desperfectos de equipos
4. Fallas de la empresa proveedora del servicio de comunicación

Defectos de las aplicaciones

Hay problemas que nacen directamente en el equipamiento propio por defectos en su diseño o en su implementación, con consecuencias potencialmente negativas sobre el sistema. Frecuentemente se denominan vulnerabilidades técnicas o, simplemente, "vulnerabilidades".

1. Fallas en equipamiento del servicio de comunicación (internet, conexión wifi)
2. Desperfectos técnicos de fábrica del ordenador
3. Fallas en el equipamiento auxiliar del sistema
4. Falta de licencias en software como sistemas operativos, paquetes ofimáticos que impidan la manipulación del sistema o procesamiento adecuado
5. Ataque de software malicioso o virus informático

Causadas por las personas de forma accidental.

Las personas con acceso al sistema de información pueden ser causa de problemas no intencionados, típicamente por error o por omisión.

1. Eliminación de archivos del sistema de costeo
2. Modificación o alteraciones de celdas diferentes a la modificación de datos
3. Daño en archivos del sistema de costeo.
4. Pérdida de documentos de información brindados por el personal administrativo
5. Vaciado inadecuado de datos de información requeridos por el sistema
6. Pérdida de informes destinados a entidades institucionales con necesidad de información
7. Falta o pérdida de almacenamiento de informes e información (backup)
8. Negligencias con el resguardo del equipo y equipamiento

Causadas por las personas de forma deliberada.

Las personas con acceso al sistema de información pueden ser causa de problemas intencionados: ataques deliberados; bien con ánimo de beneficiarse indebidamente, bien con ánimo de causar daños y perjuicios a los legítimos propietarios.

1. Daños intencionados al equipo y equipamiento informático utilizado para el sistema de costeo EII
2. Piratería Informática: Haciendo uso ilegal, apoderándose del sistema
3. Atentados en contra de la propiedad intelectual para realizar plagios
4. Phishing: Técnica utilizada por delincuentes informáticos para obtener información confidencial haciéndose pasar por una comunicación confiable y legítima.
5. Spyware: programa espía es un malware que recopila información de una computadora y después transmite esta información a una entidad externa sin el conocimiento o el consentimiento del propietario del computador.
6. Sabotaje: Perjudicando el funcionamiento adecuado del sistema de costeo, que impida generar información fidedigna y confiable.
7. Daño o destrucción de documentos
8. Alteración de datos: producción de datos no auténticos, alteración de datos relevantes
9. Reproducción de documentos de contenido falso

10. Divulgación de Información: uso de la información con fines perversos, causando perjuicio a la institución, en difamación, extorción, y uso para el beneficio de otras instituciones u organizaciones.

Valoración de las amenazas.

En esta parte es cuando se detecta los activos que pueden ser víctima de amenazas, siendo capaz de recibir daño total o parcial.

Una vez determinado que una amenaza puede perjudicar a un activo, hay que valorar su influencia en el valor del activo, en dos sentidos:

1. degradación: cuán perjudicado resultaría el [valor del] activo
2. probabilidad: cuán probable o improbable es que se materialice la amenaza

La degradación mide el daño causado por un incidente en el supuesto de que ocurriera. La degradación se suele caracterizar como una fracción del valor del activo y así aparecen expresiones como que un activo se ha visto “totalmente degradado”, o “degradado en una pequeña fracción”.

Cuando las amenazas no son intencionales, probablemente baste conocer la fracción físicamente perjudicada de un activo para calcular la pérdida proporcional de valor que se pierde. Pero cuando la amenaza es intencional, no se puede pensar en proporcionalidad alguna pues el atacante puede causar muchísimo daño de forma selectiva.

Nomenclatura	Significado
MA	Muy Alta
A	Alta
M	Media
B	Baja
MB	Muy Baja

Tabla 63: Degradación de valor

Nomenclatura	Significado
CS	Casi Seguro
MA	Muy Alta
P	Posible
PP	Poco Probable
MR	Muy Raro

Tabla 64: Probabilidad de ocurrencia

Amenazas de origen natural	Activos Afectados	Degradación del valor de activos	Probabilidad de ocurrencia
Terremotos	Todos los activos	MA	P
Tormentas eléctricas	Equipo informático	MA	CS
	Equipamiento auxiliar	MA	

	Instalaciones	B	
	Comunicaciones (internet/wifi)	MA	
Tormentas tropicales	Todos los activos	B	CS
Huracanes	Todos los activos	MA	MR
Altas temperaturas	Equipo informático	A	CS
	Equipamiento auxiliar	M	
Incendios forestales	Todos los activos	MA	MR

Amenazas de origen Industrial	Activos Afectados	Degradación del valor de activos	Probabilidad de ocurrencia
Interrupciones del servicio eléctrico	Equipo informático	MA	CS
	Equipamiento auxiliar	MA	
	Instalaciones	M	
Contaminación del ambiente de trabajo	Recurso Humano	MA	MA
Incendios provocados por desperfectos de equipos	Todos los activos dentro de instalaciones	MA	PP
Fallas de la empresa proveedora del servicio de comunicación	Comunicaciones (Internet/Wifi)	MA	CS

Amenazas de defectos de las aplicaciones	Activos Afectados	Degradación del valor de activos	Probabilidad de ocurrencia
Fallas en equipamiento del servicio de comunicación (internet, conexión Wifi)	Comunicaciones (Internet/Wifi)	MA	P
Desperfectos técnicos del ordenador	Equipo informático	MA	P
	Software Informático básico requerido	MA	
	Sistema de costeo	MA	
Fallas en el equipamiento auxiliar del sistema	Equipamiento auxiliar	MA	P
Falta de licencias en software que impidan la manipulación del sistema de costeo	Software Informático básico requerido	MA	P
	Sistema de costeo	MA	
Ataque de software malicioso o virus informático	Software Informático básico requerido	MA	MA

	Sistema de costeo	MA	
--	-------------------	----	--

Amenazas causadas por las personas de forma accidental	Activos Afectados	Degradación del valor de activos	Probabilidad de ocurrencia
Eliminación de archivos del sistema de costeo	Sistema de costeo	MA	MA
	Generación de Informes	MA	
	Generación del costeo de estudiantes EII	MA	
Modificación o alteraciones de celdas diferentes a la modificación de datos	Sistema de costeo	MA	MA
	Generación de Informes	MA	
	Generación del costeo de estudiantes EII	MA	
Daño en archivos del sistema de costeo.	Sistema de costeo	MA	P
	Generación de Informes	MA	
	Generación del costeo de estudiantes EII	MA	
Perdida de documentos de información brindados por el personal administrativo	Sistema de costeo	MB	P
	Generación de Informes	MA	
	Generación del costeo de estudiantes EII	MA	
Vaciado inadecuado de datos de información requeridos por el sistema	Sistema de costeo	MB	MA
	Generación de Informes	MA	
	Generación del costeo de estudiantes EII	MA	
Perdida de informes destinado a entidades institucionales con necesidad de información	Gerencia Institucional FIA / Clientes del sistema de costeo	MA	P
Falta o pérdida de almacenamiento de informes e información (backup)	Gerencia Institucional FIA / Clientes del sistema de costeo	M	P
Negligencias con el resguardo del equipo y equipamiento	Sistema de costeo	MA	P
	Equipo informático	MA	
	Software Informático básico requerido	MA	

	Equipamiento auxiliar	MA	
--	-----------------------	----	--

Amenazas de Causadas por las personas de forma deliberada	Activos Afectados	Degradación del valor de activos	Probabilidad de ocurrencia
Daños intencionados al equipo y equipamiento informático utilizado para el sistema de costeo EII	Equipo informático	MA	PP
	Software Informático básico requerido	MA	
	Equipamiento auxiliar	MA	
	Sistema de costeo EII	MA	
Piratería Informática	Sistema de costeo EII	MA	P
Atentados en contra de la propiedad intelectual para realizar plagios	Sistema de costeo EII	MA	MA
Phishing	Información documentada por la institución	MA	PP
	Datos contenidos en la información institucional	MA	
	Gerencia Institucional FIA / Clientes del sistema de costeo	MA	
Spyware	Información documentada por la institución	MA	P
	Datos contenidos en la información institucional	MA	
	Gerencia Institucional FIA / Clientes del sistema de costeo	MA	
Sabotaje	Sistema de costeo	MA	MA
	Generación de Informes	MA	
	Generación del costeo de estudiantes EII	MA	
Daño o destrucción de documentos	Generación de Informes	M	P

	Generación del costeo de estudiantes EII	M	
	Gerencia Institucional FIA / Clientes del sistema de costeo	A	
	Personal Administrativo que suministra información	MB	
Alteración de datos	Generación de Informes	MA	P
	Generación del costeo de estudiantes EII	MA	
Reproducción de documentos de contenido falso	Generación de Informes	M	PP
	Generación del costeo de estudiantes EII	M	
Divulgación de Información	Gerencia Institucional FIA / Clientes del sistema de costeo	MA	P

Tabla 65. Zona de riesgo vs considerados por rangos.

ZONAS DE RIESGO	CONSIDERADOS LOS RANGOS
Zona 1	Riesgos muy probables y de muy alto impacto de degradación
Zona 2	Cubre un amplio rango desde situaciones improbables y de impacto medio, hasta situaciones muy probables, pero de impacto bajo o muy bajo de degradación
Zona 3	Riesgos improbables y de bajo impacto de degradación
Zona 4	Riesgos improbables, pero de muy alto impacto de degradación

Tratamiento de riesgos.

En los pasos anteriores no se han tomado en consideración las salvaguardas desplegadas. Se miden, por tanto, los impactos y riesgos a que estarían expuestos los activos si no se protegieran en absoluto. En la práctica no es frecuente encontrar sistemas desprotegidos: las medidas citadas indican lo que ocurriría si se retiraran las salvaguardas.

Salvaguardas.

Se definen las salvaguardas o contra medidas como aquellos procedimientos o mecanismos tecnológicos que reducen el riesgo.

Hay amenazas que se pueden conjurar simplemente organizándose adecuadamente, otras requieren elementos técnicos (programas o equipos), otra seguridad física y, por último, está la política de personal.

Tabla 66. Salvaguardas.

Salvaguardas de Recurso Humano		
Salvaguarda	Medida para riesgos de:	Protege activos
Debe definirse un Perfil del usuario del sistema de costeo	<ul style="list-style-type: none"> Confidencialidad de la información Evitar filtración y fuga de información Capacidad de manejo del sistema 	<ul style="list-style-type: none"> Información documentada por la institución Datos contenidos en la información institucional <ul style="list-style-type: none"> Equipo Informático Sistema de costeo EII <ul style="list-style-type: none"> Informes
Establecimiento de manuales técnicos y de usuario	<ul style="list-style-type: none"> Uso y desarrollo del sistema de costeo 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de costeo EII
Personal técnico de desarrollo y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> Soporte al equipo del sistema de costeo 	<ul style="list-style-type: none"> Equipo Informático Sistema de costeo EII Software Informático requerido
Capacitaciones del personal	<ul style="list-style-type: none"> Manejo adecuado del sistema definiendo lo que pueden hacer y lo que deben de evitar 	<ul style="list-style-type: none"> Equipo Informático Equipamiento auxiliar Sistema de costeo EII <ul style="list-style-type: none"> Informes
Definir la Organización	<ul style="list-style-type: none"> Conocimiento de involucrados 	<ul style="list-style-type: none"> Información documentada por la institución <ul style="list-style-type: none"> Informes Usuario del sistema Clientes del sistema
Definir responsables	<ul style="list-style-type: none"> Trazabilidad y protección de los recursos del sistema de costeo 	<ul style="list-style-type: none"> Usuario del sistema Clientes del sistema <ul style="list-style-type: none"> Personal administrativo que suministra información Equipo Informático Equipamiento auxiliar <ul style="list-style-type: none"> Informes
Comentario extensivo:	<p>El usuario del sistema debe de estar capacitado para conocer sus restricciones sobre lo que puede y lo que no puede hacer con el programa, reconociendo su responsabilidad de introducir información no alterada, y tener la capacidad de mantener en secreto, discreción y confidencialidad todos los datos de la información obtenidos de la institución.</p>	

Salvaguadas de Elementos Técnicos (programas o equipos)		
Salvaguarda	Medida para riesgos de:	Protege activos
Certificaciones de software informático.	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionamiento del sistema de costeo 	<ul style="list-style-type: none"> • Software Informático básico requerido • Equipo Informático • Sistema de costeo EII
Antivirus	<ul style="list-style-type: none"> • Ataques de software maliciosos, y virus 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de costeo EII • Datos contenidos en la información institucional • Equipo Informático • Software Informático básico requerido.
Crear un programa de Intranet (red local) como sistema de costeo EII para limitar su exposición a ajenos de la institución	<ul style="list-style-type: none"> • Ataques cibernéticos de spyware, phishing y hackers • Evitar filtración y fuga de información 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo Informático • Sistema de costeo EII • Software Informático requerido • Datos contenidos en la información institucional <ul style="list-style-type: none"> • Informes
Permitir el resguardo de información en carpetas y nube	<ul style="list-style-type: none"> • Perdida de información y documentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de costeo EII • Datos contenidos en la información institucional <ul style="list-style-type: none"> • Informes
Comentario extensivo:	El sistema de costeo debe de poseer la capacidad de auto protegerse contra riesgos externos al usuario, que tengan una conducta maliciosa y que busque la extracción y corrupción de los datos.	

Salvaguadas de seguridad física		
Salvaguarda	Medida para riesgos de:	Protege activos
Instalaciones adecuadas	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionamiento adecuado del sistema de costeo • Protección del sistema y su equipamiento contra personas ajenas a la institución • Ergonomía en el puesto de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo Informático • Equipamiento auxiliar • Usuario del sistema de costeo

Aire Acondicionado como equipamiento auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir degradaciones en el equipo debido a altas temperaturas • Ergonomía en el puesto de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo Informático • Usuario del sistema de costeo
Equipamiento de resguardo y protección de activos físicos	<ul style="list-style-type: none"> • Daños sobre al equipo y equipamiento informático utilizado para el sistema de costeo EII • Evitar filtración y fuga de información 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo Informático • Sistema de costeo EII <ul style="list-style-type: none"> • Software Informático requerido • Datos contenidos en la información institucional <ul style="list-style-type: none"> • Información documentada por la institución • Informes

Salvaguardas de políticas de personal		
Salvaguarda	Medida para riesgos de:	Protege activos
El ordenador que contiene el sistema de costeo solo debe ser manipulado por el usuario y debe evitarse ser dado en préstamo a personas externas al sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la piratería • Prevenir el plagio • Evitar daños en el sistema • Prevenir daños en el equipo <ul style="list-style-type: none"> • Limitar la información confidencial • Prevenir el sabotaje 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo Informático • Sistema de costeo EII • Datos contenidos en la información institucional
El usuario debe de ser capaz de velar por la protección del equipo utilizado en el sistema de costeo EII	<ul style="list-style-type: none"> • Proteger del daño y la degradación de valor de los activos que soportan el sistema de costeo 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de costeo EII • Datos contenidos en la información institucional <ul style="list-style-type: none"> • Equipo Informático • Software Informático básico requerido.
Debe de haber una edición original pura del sistema de costeo, disponible	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener en funcionamiento el sistema de costeo y su disponibilidad, a pesar de haber sido dañado parcial o totalmente 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de costeo EII
Comentario extensivo:	El sistema requiere que la información sea accesible de forma única a la persona que se encuentra autorizada por la institución, por lo cual se precisa de un usuario de confianza que manipule el sistema de costeo con	

información “fiel”, que evite el “sabotaje” en el fichero de archivos del sistema, diseñados para la correcta ejecución del código programado correctamente.
--

12.4. Manuales.

12.4.1. Establecimiento de manual técnico

Un manual técnico es aquel que va dirigido a un público con conocimientos técnicos sobre algún área.

La documentación de proyectos es importante para identificar más fácilmente los aspectos y características que forman parte de un proyecto. Una adecuada documentación le proporciona identidad y "personalidad" a un proyecto, de manera que los usuarios irresponsables del mismo podrán reconocer más fácilmente las ventajas y desventajas, características y funcionalidades, funciones y ventajas, así como costos y beneficios que impliquen el desarrollo del proyecto. Ver manual técnico en anexos.

12.4.2. Establecimiento de manual de usuario

Una Guía de usuario, también conocida como Manual de usuario, es un documento de comunicación técnica destinado a dar asistencia a las personas que utilizan este sistema. Por lo general, este tipo de documento está redactado por un escritor técnico, como por ejemplo los programadores del sistema o los directores de proyectos implicados en su desarrollo, o el personal técnico, especialmente en las empresas más pequeñas.

La mayoría de las guías de usuario contienen tanto una guía escrita como imágenes asociadas. En el caso de las aplicaciones informáticas, es habitual incluir capturas de pantalla de cómo el programa debería ser, y manuales que a menudo incluyen diagramas claramente detallados y sencillos que detallan los pasos a realizar por el usuario para llevar a cabo las distintas opciones disponibles. El lenguaje utilizado deberá ser sencillo, dirigido a una audiencia que podrá no entender un lenguaje demasiado técnico.

Usted puede encontrar el manual de usuarios en los anexos de este documento.

12.5. Organización.

Según Idalberto Chiavenato³¹, las organizaciones son extremadamente heterogéneas y diversas, cuyo tamaño, características, estructuras y objetivos son diferentes.

³¹ Presidente del Instituto Chiavenato y consejero del CRA/SP, Idalberto Chiavenato es reconocido y prestigioso por la excelencia de sus trabajos en Administración y en Recursos Humanos, no solo por su producción y contribución literaria, pero principalmente por su influencia en la definición y aplicación de modernos e innovadores conceptos administrativos aplicados a las organizaciones bien sucedidas.

12.5.1. Establecimiento de tipo de organización.

Debido a la naturaleza de la institución y del proyecto mismo, se considera que la estructura más acorde a las necesidades es la de tipo organización funcional. Esta es el tipo de estructura organizacional que aplica el principio funcional o principio de la especialización de las funciones.

Teniendo presente esta definición se decide que la estructura organizativa, en la gestión de este sistema de información debe ser de tipo funcional y todas personas que lo conforman esta área dentro de la institución, conforman una pequeña área al que se da por nombre: *área de costeo*.

La estructura funcional es la forma de organización empresarial más tradicional. Es una estructura jerárquica donde cada empleado tiene un superior y los equipos son agrupados por especialidades.

12.5.2. Organigrama.

Siguiendo el tipo de organización seleccionada, el organigrama para la gestión del SI es el que se muestra en la siguiente imagen:

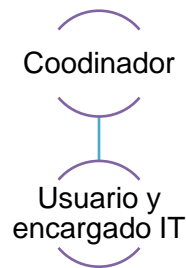


Ilustración 170. Organigrama del SI.

12.5.3. Establecimiento de manuales de funciones.

El manual de funciones es un instrumento o herramienta de trabajo que contiene el conjunto de normas y tareas que desarrolla cada funcionario en sus actividades cotidianas y será elaborado técnicamente basados en los respectivos procedimientos, sistemas, normas y que resumen el establecimiento de guías y orientaciones para desarrollar las rutinas o labores cotidianas.

MANUAL DE ADMINISTRATIVO PARA LA GESTION DEL ÁREA DE COSTEO.

Escuela de Ingeniería Industrial – FIA - UES

Realizado por:

Gabriela Arely Cardona Sorto

Enoc Nataniel Paz Martínez

Fecha:

31 de enero de 2019

MANUAL DE ADMINISTRATIVO PARA LA GESTION DEL ÁREA DE COSTEO.

Escuela de Ingeniería Industrial – FIA - UES

Introducción.

El presente manual administrativo refleja la estructura organizativa formal que rige la gestión dentro del área de costeo, siendo un instrumento técnico de trabajo, el cual se usa comúnmente en las empresas e instituciones con el fin de mejorar la gestión de la administración de recursos humanos.

Este instrumento permite fundamentar el tipo de tareas que deben realizarse en los diferentes puestos y procesos dentro del marco de la gestión del área de costeo, el cual ha sido estructurado para responder a las exigencias que como unidad debe asumir, así como también su ámbito de atribuciones y responsabilidades que coadyuven al logro de los objetivos y metas.

Dentro del contenido del manual se encuentran incluidos y descritos cada una de las áreas s necesarias para la gestión del sistema de costeo, en la cual se detalla una pequeña descripción general con sus respectivas funciones.

Se especifican los puestos de trabajo que contienen cada una de las áreas s describiendo las habilidades, cualidades, funciones y responsabilidades que debe de tener la persona encargada del puesto.

Con esto se pretende lograr una eficiente departamentalización, delimitación de autoridad y responsabilidad para coadyuvar en la gestión de este sistema.

En este contexto y en razón de la importancia que reviste el contar con una herramienta de apoyo administrativo que permita desarrollar con eficiencia las funciones para cumplir con los objetivos de la empresa de manera eficaz, se ha formulado el manual de organización y funciones a partir de las atribuciones que debe tenerse en cada área de especialización.

Realizado por:	Revidado por:	Fecha:
Gabriela Arely Cardona Sorto	Ing. Saul Granados	31/01/19
Enoc Natanael Paz Martínez		

MANUAL DE ADMINISTRATIVO PARA LA GESTION DEL ÁREA DE COSTEO.

Escuela de Ingeniería Industrial – FIA - UES

Objetivos.

Desarrollar un manual de administrativo que describa de forma clara, sencilla y sistemática la organización que debe tenerse para la gestión del área de costeo; las responsabilidades y funciones que cada área debe desempeñar para cumplir con los objetivos de la institución.

Objetivos específicos.

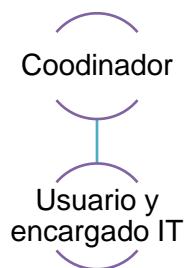
- Describir la estructura organizativa para la gestión del sistema de costeo.
- Describir las funciones de cada una de las áreas que componen la estructura organizativa para la gestión del sistema de costeo.
- Determinar las características requeridas de la persona aspirante o que está desempeñando un determinado puesto dentro del departamento.
- Identificar claramente las actividades que corresponden a cada puesto.

Realizado por:	Revidado por:	Fecha:
Gabriela Arely Cardona Sorto	Ing. Saul Granados	31/01/19
Enoc Natanael Paz Martínez		

MANUAL DE ADMINISTRATIVO PARA LA GESTION DEL ÁREA DE COSTEO.

Escuela de Ingeniería Industrial – FIA - UES

Estructura organizativa.



De esta se desglosa en cantidad de personal como se muestra en la siguiente tabla:

Puesto	N.º de cargos	Solicita información:	Reporta a:
Coordinador ³²	1	Al usuario operador y a encargado IT	Decano
Usuario operador	1	Unidad Financiera-UES, UACI-UES, Unidad de planificación FIA, Decanato, director de EII, Administración Financiera FIA y directamente del sistema y manuales	Coordinador

Realizado por:	Revidado por:	Fecha:
Gabriela Arely Cardona Sorto Enoc Natanael Paz Martínez	Ing. Saul Granados	31/01/19

³² Se considera que para este puesto no se debe contratar a una persona para estas funciones, más bien podrían estar a cargo según disponibilidad de autoridades de la Facultad o de la Escuela de Ingeniería Industrial. Como sugerencia, podría estar a cargo del vice decano o aquel que tenga las funciones de ejecutor de proyectos en la FIA.

MANUAL DE ADMINISTRATIVO PARA LA GESTION DEL ÁREA DE COSTEO.

Escuela de Ingeniería Industrial – FIA - UES

Perfil del coordinador.

Funciones generales del coordinador.

- Controlar el cumplimiento del plan de trabajo y establecer las correcciones necesarias.
- Coordinar y dirigir las actividades a realizar por usuario y encargado de IT.
- Realizar evaluaciones periódicas para asegurar el correcto desarrollo de las actividades.

Relaciones funcionales.

- Internas: usuario operador y encargado de IT.
- Externas: con los demás interesados en los resultados de información del sistema.

Realizado por:	Revidado por:	Fecha:
Gabriela Arely Cardona Sorto	Ing. Saul Granados	31/01/19
Enoc Natanael Paz Martínez		

Perfil del usuario operador y encargado de IT.

Funciones generales del coordinador.

- Mantener comunicación con los proveedores de información del área de costeo para asegurar la eficaz y oportuna transferencia de la misma.
- Pedir información necesaria a los proveedores.
- Organizar la información suministrada de proveedores en los respectivo templates.
- Almacenar los templates de información de forma organizada de manera que se encuentren disponibles cuando sea requerido.
- Ingresar la información de templates al sistema de información y generar los respectivos reportes.
- Almacenar y organizar reportes de resultados de manera que se encuentren disponibles cuando sea requerido.
- Hacer llegar la información de resultados del sistema a los interesados de manera oportuna.
- Reunirse con proveedores de información e interesados en resultados cuando se requieran cambios significativos o modificaciones del mismo.
- Darle mantenimiento preventivo y correctivo al sistema de costeo y los equipos.
- Actualizar el sistema cuando este lo requiera para cumplir objetivos institucionales
- Mantener en mejora continua el sistema, buscando siempre facilitar su interacción con el usuario.
- Agregar módulos y complementos según se solicite por el coordinador.
- Encargado de mantener y mejorar la seguridad de la información dentro sistema y el equipo.

Relaciones funcionales.

- Internas: coordinador
- Externas: con los proveedores del sistema e interesados en los resultados de información del sistema.

Realizado por:	Revidado por:	Fecha:
Gabriela Arely Cardona Sorto	Ing. Saul Granados	31/01/19
Enoc Natanael Paz Martínez		

CAPITULO IV
EVALUACIONES Y ADMINISTRACION
DEL PROYECTO.

13. ADMINISTRACION DEL PROYECTO.

La administración de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para realizar proyectos efectiva y eficientemente. Es una capacidad estratégica de las organizaciones, que les permite vincular los resultados de los proyectos con las metas del negocio y así ser más competitivos en sus áreas.

La administración de este proyecto se llevará a cabo en dos fases, éstas están diferenciadas en planeación y ejecución y a su vez, por el alcance que se tendrá de participación de los miembros del equipo, esto se detalla en la sección de desglose de actividades del proyecto.

13.1. Generalidades de la implementación.

El proceso de implementación constituye el último eslabón de la metodología luego del desarrollo de software y es posterior al proceso de prueba.

En esta etapa se define un plan de implantación del sistema de costeo EII y se especifica el equipo requerido que lo llevará a cabo, la preparación de la infraestructura y recurso humano que es necesario para configurar el entorno, y la instalación de todos los componentes. Para ello se toman como punto de partida el sistema de costeo como software probado, obtenido en el proceso Construcción del Sistema de Información.

13.1.1. Tipo de implementación

En la fase de implementación se instala el nuevo sistema de información para que empiece a trabajar, la instalación puede realizarse según cuatro métodos:

- **Método directo:** Se abandona el sistema antiguo y se adopta inmediatamente el nuevo. Esto puede ser sumamente riesgoso porque si algo marcha mal, es imposible volver al sistema anterior, las correcciones deberán hacerse bajo la marcha. Regularmente con un sistema nuevo suelen surgir problemas de pequeña y gran escala. Si se trata de grandes sistemas, un problema puede significar una catástrofe, perjudicando o retrasando el desempeño entero de la organización.
- **Método paralelo:** Los sistemas de información antiguo y nuevo operan juntos hasta que el nuevo demuestra ser confiable. Este método es de bajo riesgo. Si el sistema nuevo falla, la organización puede mantener sus actividades con el sistema antiguo. Pero puede representar un alto costo al requerir contar con personal y equipo para laborar con los dos sistemas, por lo que este método se reserva específicamente para casos en los que el costo de una falla sería considerable.
- **Método piloto:** Pone a prueba el nuevo sistema sólo en una parte de la organización. Al comprobar su efectividad, se implementa en el resto de la organización. El método es menos costoso que el paralelo, aunque más riesgoso. Pero en este caso el riesgo es controlable al limitarse a ciertas áreas, sin afectar toda la empresa.
- **Método en fases:** La implementación del sistema se divide en partes o fases, que se van realizando a lo largo de un periodo de tiempo, sucesivamente. Una vez iniciada la primera fase, la segunda no se inicia hasta que la primera se ha completado con éxito.

Así se continúa hasta que se finaliza con la última fase. Es costoso porque se hace más lenta la implementación, pero sin duda tiene el menor riesgo.

Es conveniente adoptar el método piloto, teniendo en cuenta que la elección del método se ve influenciada por factores de riesgo y disponibilidad de recursos, otro aspecto importante de esta fase es la capacitación del personal, que cobra especial importancia para asegurar el uso acertado del sistema, pudiendo adelantar la capacitación del personal, antes incluso de contar con los equipos nuevos, para que el usuario se familiarice con el nuevo sistema. Si el sistema es sencillo y el usuario tiene cierta experiencia en el uso de software, la capacitación formal se vuelve en un proceso de menor complejidad y para su desarrollo bastará un modelo de inducción instructivo.

13.2. Estructura Desagregada de Trabajo (EDT/WBS) Para la Implementación.

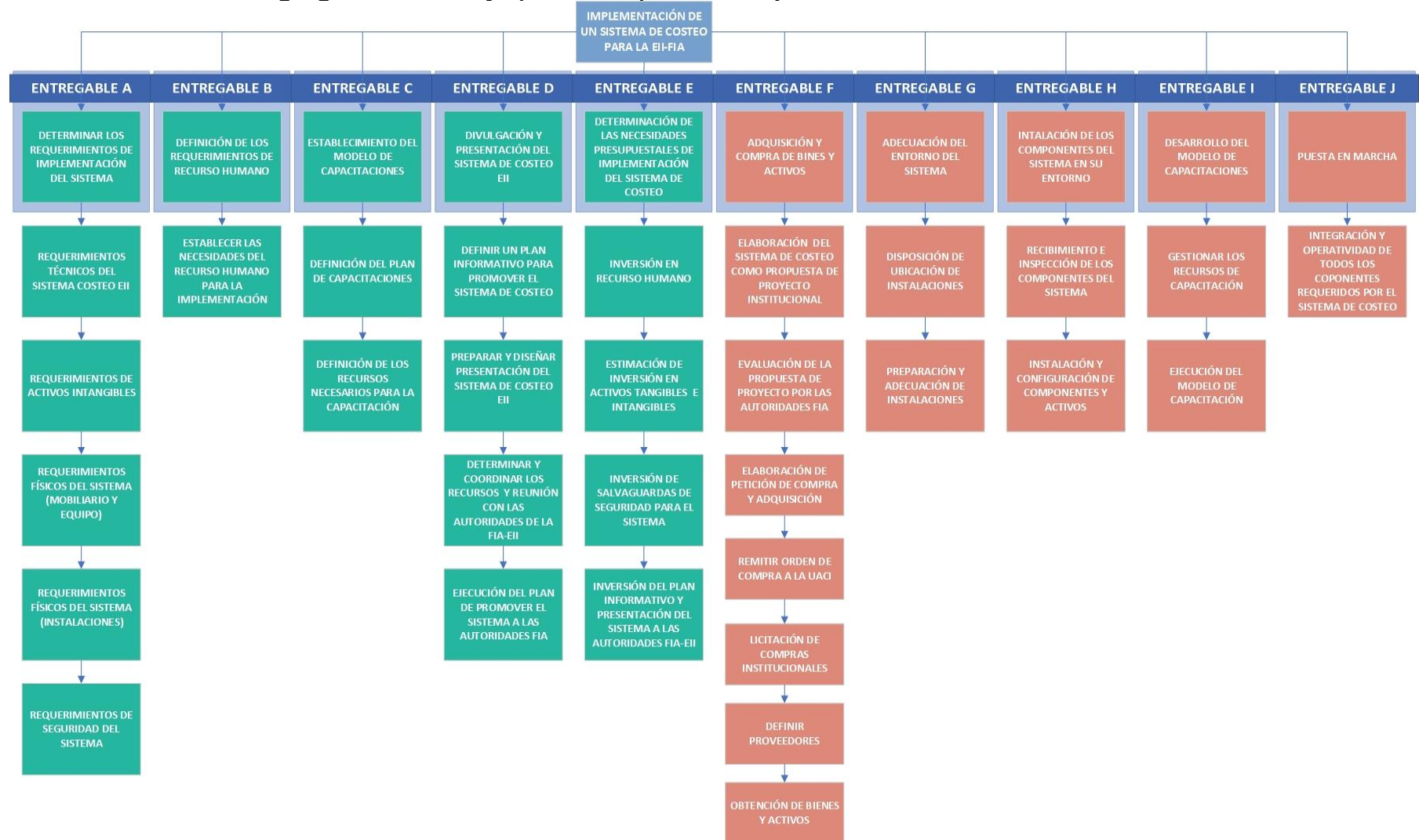


Ilustración 171. Implementación (edt/wbs)- elaboración propia.

Como se puede notar en la estructura desagregada de trabajo, se consideran dos etapas para el desarrollo de la implementación del sistema de costeo EII, de las cuales es pertinente la delimitación de actividades y responsabilidades, por lo tanto, se define:

1. Plan de Implementación (color verde).

Correspondiente al equipo de trabajo de grado, el cual es responsable de la concepción y preconfiguración de los componentes necesarios para la correcta operatividad del sistema de costeo EII-FIA, se contemplan como paquetes de entregables:

- A. Determinación de los requerimientos de implementación del sistema.
- B. Definición de los requerimientos de recurso humano.
- C. Establecimiento del modelo de capacitaciones.
- D. Divulgación y presentación del sistema de costeo EII
- E. Determinación de los requerimientos presupuestales de implementación del sistema de costeo.

2. Administración y Ejecución del proyecto (color rojo).

Es la etapa correspondiente a las autoridades de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, responsables de la gestión de los recursos necesarios para el sistema de costeo, administración del sistema de costeo EII como un proyecto propio, y la ejecución del mismo a través de la integración de todos sus componentes.

Dentro de esta etapa son considerados como paquetes de entregables:

- F. Adquisición y compra de bienes y activos
- G. Adecuación del entorno del sistema
- H. Instalación de los componentes del sistema en su entorno
- I. Desarrollo del sistema de capacitaciones
- J. Puesta en marcha.



Ilustración 172: Componentes de implementación del sistema de costeo

A continuación, se detallan las actividades entregables que se plantean como parte integral de la implementación, sus duraciones estimadas y las relaciones de precedencias necesarias que existen entre ellas para el adecuado desarrollo de su implementación:

Plan de implementación.

Tabla 67. Actividades de entregables de desglose del trabajo.

A. Determinar los requerimientos de implementación del sistema				
Identificación de las necesidades de recursos de implementación sistema de costeo EII			Duración estimada	Precedencia
A1	Requerimientos técnicos del sistema de costeo	Definir los requerimientos técnicos mínimos requeridos para el sistema de costeo EII	2 días	
A2	Requerimientos de activos intangibles	Determinar los activos valiosos de naturaleza intangible necesarios para la ejecución del sistema	1 día	A1
A3	Requerimientos físicos del sistema (mobiliario y equipo)	Detallar los componentes del entorno físico a utilizarse para el sistema	2 días	A1
A4	Requerimientos físicos del sistema (Instalaciones)	Definir los requisitos físicos de instalaciones necesarios para albergar al sistema	10 días	A3
A5	Requerimientos de seguridad	Establecer lineamientos de seguridad a emplearse por el sistema de costeo	5 días	A2, A3, A4
B. Definición de los requerimientos del recurso humano				
Establecer las necesidades de recurso humano que el sistema de costeo EII requiere para su operatividad			Duración estimada	Precedencia
B1	Establecer necesidades de recurso humano para la implementación	Reconocer las características necesarias de recurso humano que propicien una adecuada operatividad del sistema	5 días	A5
C. Modelo de capacitaciones				
Diseñar un modelo de capacitaciones que permita adiestrar al personal relacionado con el sistema de costeo EII en su correcto uso			Duración estimada	Precedencia
C1	Definición de plan de capacitaciones	Definir las bases del plan de capacitaciones	5 días	B1
C2	Definición de recursos de capacitación	Estimar los recursos en los que el sistema de capacitación necesita	2 días	C1
D. Divulgación y Presentación del sistema de costeo EII				

Informar a las autoridades de la FIA sobre los beneficios y las bondades que ofrece el sistema de costeo EII a la institución			Duración estimada	Precedencia
D1	Definir un plan informativo para promover el sistema de costeo	Establecer un plan informativo para demostrar los beneficios del uso del sistema de costeo en la facultad	4 días	A5, B1, C2
D2	Preparar y diseñar presentación del sistema de costeo EII	Crear y diseñar la presentación del sistema de costeo EII para las autoridades de la Facultad interesadas	4 días	D1
D3	Coordinar reunión con las autoridades de la FIA-EII y los recursos	Coordinar una reunión con las autoridades de la FIA-EII y gestionar recursos para un entorno propicio de presentación del sistema de costeo EII	5 días	D2
D4	Ejecución del plan de promover el sistema a las autoridades FIA-EII	Desarrollar el plan informativo del uso del sistema de costeo a las autoridades de la FIA, con el fin de promocionar el sistema como un proyecto institucional	1 día	D3
E. Necesidades presupuestales de implementación				
Definir las necesidades de recursos económicos de inversión para el sistema de costeo EII			Duración estimada	Precedencia
E1	Inversión en Recurso Humano	Estimar la inversión asociada al recurso humano necesario para la implementación	2 días	B1, C1, C2
E2	Estimación de inversión en Activos tangibles e intangibles	Estimar los costos que se deben incurrir para la adquisición de bienes activos tangibles e intangibles	3 días	A1, A2, A3, A4
E3	Inversión de salvaguardas de seguridad para el sistema	Determinar el costo incurrido en la protección del sistema de costeo EII	2 días	A5
E4	Inversión del plan informativo y presentación del sistema a las autoridades FIA-EII	Estimar la inversión incurrida en el plan informativo y presentación del sistema de costeo EII	1 día	D1, D2, D3, D4

Administración y ejecución del proyecto.

F. Compras y Adquisición para sistema				
Planear y ejecutar el plan de compra y adquisición de bienes tangibles e intangibles requeridos por el sistema de costeo			Duración estimada	Precedencia
F1	Crear propuesta del sistema de costeo EII como proyecto institucional	Proponer el sistema de costeo como un proyecto institucional	15 días	D4, E1, E2, E3, E4
F2	Evaluación de la propuesta de proyecto por las autoridades FIA	Evaluación y priorización del sistema de costeo como proyecto institucional	1 día	F1
F3	Elaboración de petición de compra y adquisición	Elaboración del documento de petición de compra de los bienes activos para el sistema de costeo	7 días	F2
F4	Remitir orden de compras a la UACI-UES	Remitir la orden de compra a la UACI-UES para comenzar el proceso de compra y adquisición de bienes	1 día	F3
F5	Licitación de compras institucionales	Realizar el proceso de licitaciones de compra y adquisición de bienes según la ley LACAP	180 días	F4
F6	Definir proveedores	Revisión de ofertas según criterios para definir proveedores	30 días	F5
F7	Obtención de bienes y activos	Entrega de los bienes tangibles e intangibles del sistema de costeo por parte de los proveedores	20 días	F6
G. Adecuación del entorno del sistema				
Adecuar las instalaciones que albergaran el sistema de costeo según los requerimientos de entorno físico			Duración estimada	Precedencia
G1	Disposición de ubicación de instalaciones	Definir una ubicación específica en la cual las autoridades FIA-EII dispongan para albergar el sistema de costeo EII	15 días	A4
G2	Preparación y adecuación de instalaciones	Realizar los debidos trabajos de modificaciones y adecuación de las instalaciones según requerimientos	30 días	G1
H. Instalación de los componentes del sistema en su entorno				
Instalar y ajustar todos los componentes del sistema de costeo dentro de las instalaciones previstas			Duración estimada	Precedencia
H1	Recibimiento e inspección de los componentes del sistema	Recibimiento de los componentes del sistema y revisión por parte de un técnico	2 días	F7

H2	Instalación y configuración de componentes y activos	Realizar la instalación adecuada haciendo ajustes y configuraciones de todos los componentes del sistema de costeo en su entorno	7 días	G2, H1
I. Desarrollo del modelo de capacitaciones				
Ejecutar el desarrollo del modelo de capacitaciones en el entorno del sistema de costeo			Duración estimada	Precedencia
I1	Gestionar los recursos de capacitación	Peticionar los recursos necesarios para desarrollar el modelo de capacitación del sistema de costeo	3 días	C2
I2	Ejecución del modelo de capacitaciones	Desarrollar el modelo de capacitaciones con todos los componentes del sistema de costeo	2 días	C1, I1
J. Puesta en marcha				
Operativizar el sistema de costeo EII en su entorno de manera apropiada			Duración estimada	Precedencia
J1	Integración y operatividad de todos los componentes requeridos por el sistema de costeo	Poner en funcionamiento y disposición el sistema de costeo EII	1 día	H2, I2

13.2.1. Diagrama PERT/CPM

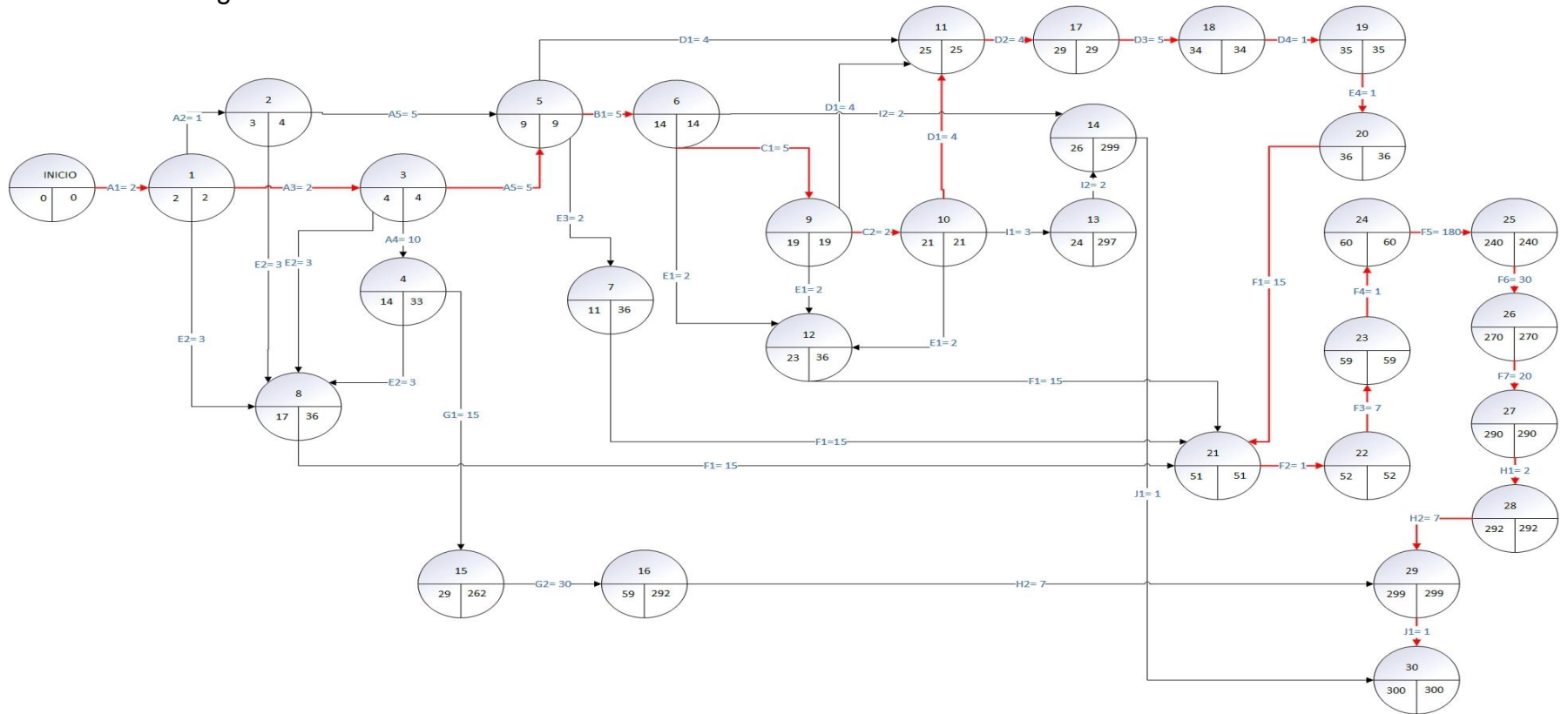


Ilustración 173: Diagrama PERT/CPM implementación- elaboración propia

DURACIÓN ESTIMADA: **300 DÍAS.**³³

RUTA CRITICA: **A1, A3, A5, B1, C1, C2, D1, D2, D3, D4, E4, F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, H1, H2, J1, I1**

³³Nota. Cabe resaltar que esta es la duración total del proyecto, contemplando los días y recursos necesarios para la planeación y los necesarios para la administración y ejecución. Siendo la ruta crítica para la primera fase las actividades: **A1, A3, A5, B1, C1, C2, D1, D2, D3, D4, E4** y para la segunda fase: **F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, H1, H2, J1, I1**.

13.3. Requisitos de Implementación del sistema.

En esta actividad se completa el catálogo de requisitos con aquéllos relativos a la propia implantación del sistema en el entorno de operación, en cada tipo de requisito se especificaran a que fase corresponde para su posterior análisis de costos.

La incorporación de estos requisitos permite ir preparando al sistema, en los procesos de Implantación y Aceptación, así como preparar los medios y recursos necesarios para que los usuarios, tanto finales como de operación, sean capaces de utilizar el nuevo sistema de forma satisfactoria.

13.3.1. Catálogo de Requisitos

Propósito:

El catálogo de requisitos tiene como propósito definir las especificaciones funcionales y no funcionales, para la implementación del sistema de costeo EII que permitirá costear estudiantes según costos de los procesos académicos y administrativos de la EII, y generar información gerencial a personas de interés de la FIA.

Alcance:

Implantación del sistema de costeo EII, él cual es como tal un "Sistema Web" que funciona en un entorno WEB pero alojado en una red local, y costeará los siguientes procesos académicos y administrativos de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura:

- Planificación
- Provisión de Bienes y Servicios
- Talento Humano 1 - Asignación de Carga Académica
- Talento Humano 2 - Apoyo Administrativo Académico
- Comunicación
- Enseñanza y Evaluación
- Proyección Social y Servicio Social
- Trabajo de Grado
- PERA

El sistema de costeo EII, será capaz de:

- Procesar información institucional de diferentes unidades, para realizar asignaciones de costos a los procesos.
- Generar reportes de información gerencial para el Decanato FIA, Unidad de Planificación FIA, Unidad Financiera FIA, y Dirección EII, cada uno de ellos con información seleccionada según requerimientos.
- Costear al estudiante promedio de la carrera de Ingeniería Industrial.
- Costear estudiantes específicos, simulando diferentes escenarios posibles para su costeo.
- Generar reportes de costo de estudiantes específicos.
- Capacidad de imprimir directamente los reportes generados.
- Capacidad de almacenar los reportes generados.

Requerimiento de activos.³⁴

Teniendo en cuenta los requerimientos técnicos, es posible realizar la configuración de los recursos requeridos para el funcionamiento del sistema, dichos recursos considerados son tangibles e intangibles. Nota. Los activos tangibles se desglosan más adelante.

Tabla 68. Requerimientos de activos intangibles.

Requerimientos de Activos Intangibles				
Activos Intangibles	Descripción	cantidad	Prioridad	Exigencia
Estudio diagnóstico FIA para requerimientos de del sistema de costeo EII	<ul style="list-style-type: none">Trabajo de campo realizado en la FIA, con el fin de diagnosticar la situación y posibilidades del software de sistema	1	1	E
Arquitectura de sistema	<ul style="list-style-type: none">Configuración de diseño y concepción de módulos	1	1	E
Base de datos	<ul style="list-style-type: none">Diseño de la carga y migración de datos	1	1	E
Especificaciones de construcción	<ul style="list-style-type: none">Diseño visible de los pasos de construcción del sistema de costeo EII	1	1	D
Sistema de costeo EII	<ul style="list-style-type: none">Software diseñado a la medida para la EII	1	1	E
Manual Técnico	<ul style="list-style-type: none">Documento establecido para el uso de un técnico conocedor de programación	1	1	E
Manual de Usuario	<ul style="list-style-type: none">Documento de utilización del sistema para el usuario final	1	1	E
Perfil técnico de Usuario del sistema	<ul style="list-style-type: none">Establecimiento de competencias, aptitudes y capacidades con las que debe contar el usuario	1	1	E

³⁴ Este es el único requerimiento de estudio, planificación y costos que la institución no afronta, son parte de la fase 1 y responsabilidad del equipo investigador.

Requerimientos técnicos del sistema costeo EII.³⁵

Para poder determinar los recursos que el sistema requiere en su entorno de operación, es necesario definir primero los requerimientos técnicos para el funcionamiento del sistema de costeo EII, de los cuales podemos distinguir:

- Requerimientos de software
- Requerimientos de hardware

A continuación, se describen los valores de los conceptos de “Prioridad” y “Exigencia” descritos en las tablas de los requerimientos:

NUMERO	DESCRIPCIÓN
1	Alta
2	Media
3	Baja

Tabla 69: Prioridad Técnica

LETRA	DESCRIPCIÓN
E	Exigible
D	Deseable

Tabla 70: Exigencia Técnica

Tabla 71. Requerimientos de software.

Requerimientos de software				
Software	Requerimientos mínimos	Concesiones de software	Prioridad	Exigencia
Sistema operativo	<ul style="list-style-type: none">• Windows: 7 / 8 / 8.1 / 10	Licencia del producto	1	E
Microsoft Excel	<ul style="list-style-type: none">• Paquete Office 2007- versiones recientes.	Licencia del paquete ofimático office	1	E
Navegador Web	<ul style="list-style-type: none">• Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, etc.	Complementos de seguridad	1	E
Xampp	<ul style="list-style-type: none">• versión "5.6.39 / PHP 5.6.39" (exclusivamente)• Servidor web apache	Privilegios de administrador	1	E

³⁵ Este y los requerimientos consecutivos se planifican en la fase 1 y los costos son devengados por la institución en la fase 2.

		Sistema Operativo		
Sublime Text	<ul style="list-style-type: none"> • Sublime text 3 (exclusivamente) 	Acceso al código de programación	2	D
Carpeta de archivos del sistema de costeo	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de espacio en disco duro 	Acceso y pegado en carpeta htdocs, Xampp en disco local C	1	E
Sistema de costeo	<ul style="list-style-type: none"> • Código php 5 • Xampp • Navegador web 	Acceso a la red local y disco C	1	E

Tabla 72. Requerimientos de hardware.

Requerimientos de hardware				
Hardware	Requerimientos mínimos	cantidad	Prioridad	Exigencia
Procesador	<ul style="list-style-type: none"> • Core o superior 	1	1	E
Memoria RAM	<ul style="list-style-type: none"> • 1 gigabyte (GB) 	1	1	E
Disco Duro	<ul style="list-style-type: none"> • 500 gigabytes (GB) 	1	1	E

Requerimientos de seguridad

Ante los requerimientos de seguridad es importante definir las posibles salvaguardas, como resultado de consideraciones se dispone de una “declaración de aplicabilidad” o relación de salvaguardas que deben ser tomadas en cuenta como componentes nuestro sistema de protección.

Tabla 73. Requerimientos de seguridad.

Requerimientos de salvaguardas que reducen la probabilidad de las amenazas				
Recurso	Descripción	cantidad	Prioridad	Exigencia
Antivirus	<ul style="list-style-type: none"> • Programa capaz de proteger el ordenador de ataques provenientes de virus, phishing y spyware y otros programas maliciosos. 	1	1	E

Sistema Web (red local)	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología que limita la exposición del sistema de costeo EII a personas ajenas a la Institución, reduciéndola al uso solo del usuario del ordenador 	1	1	E
Definición de la organización del sistema	<ul style="list-style-type: none"> Hacer de conocimiento a los involucrados y sus relaciones, comunicación y dependencias 	1	1	D
Definición de responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> Realizar la trazabilidad de información y protección de los recursos del sistema de costeo 	1	1	E
Reclutamiento de usuario de confianza para la institución	<ul style="list-style-type: none"> Asegurar la confidencialidad de la información, evitar filtración y fuga de información, y proteger la integridad del sistema 	1	1	E
Resguardo de información y documentos (backups)	<ul style="list-style-type: none"> Protección y control contra la pérdida de información y documentos 	1	1	E
Instalaciones adecuadas a la necesidad de protección y seguridad del sistema	<ul style="list-style-type: none"> Protección del sistema de costeo EII, el equipo y equipamiento resguardándolos contra personas ajenas a la institución 	1	1	E

Requerimientos de salvaguardas que limitan posibles degradaciones				
Recurso	Descripción	cantidad	Prioridad	Exigencia
Manual de usuario	<ul style="list-style-type: none"> Uso y manejo apropiado del sistema de costeo 	1	1	E
Personal técnico de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> Soporte técnico al equipo del sistema de costeo EII 	2	1	D

Certificaciones de software	<ul style="list-style-type: none"> • Evitan limitaciones en el funcionamiento del sistema de costeo 	1/ software que requiere	1	D
Equipamiento de resguardo y protección de activos físicos	<ul style="list-style-type: none"> • Minimiza daños sobre al equipo y equipamiento informático utilizado para el sistema de costeo EII y evitar filtración y fuga de información 	1	1	D
Aire Acondicionado	<ul style="list-style-type: none"> • Ambientación y protección del equipo informático 	1	2	D
Capacitación de personal	<ul style="list-style-type: none"> • Manipulación adecuada del sistema estableciendo lo que pueden hacer y lo que deben de evitar 	1	1	E

Requerimientos de políticas de seguridad			
Política	Descripción	Prioridad	Exigencia
El ordenador que contiene el sistema de costeo solo debe ser manipulado por el usuario y debe evitarse ser dado en préstamo a personas externas al sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la piratería • Prevenir el plagio • Evitar daños en el sistema • Prevenir daños en el equipo • Limitar la información confidencial • Prevenir el sabotaje 	1	E
El usuario debe de ser capaz de velar por la protección del equipo utilizado en el sistema de costeo EII	<ul style="list-style-type: none"> • Proteger del daño y la degradación de valor de los activos que soportan el sistema de costeo 	1	E
Debe de haber una edición original pura del sistema de costeo EII, disponible en caso	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la fidelidad del funcionamiento del sistema de costeo EII y su disponibilidad, a pesar de haber sido 	1	E

de sabotaje o falla del sistema	dañado parcialmente o totalmente		
---------------------------------	----------------------------------	--	--

Requerimientos físicos del sistema.





Definir las necesidades de mobiliario y equipo.




Al ser un proyecto de carácter informático, se necesita establecer todos los elementos que se deben tener para que este pueda funcionar de forma óptima.

En cuanto a las necesidades de mobiliario y equipo, deben considerarse, no solo las necesidades del sistema sino considerando las condiciones del personal que estará a cargo durante su funcionamiento.

Es necesario, además, tener en cuenta si se contratara personal para el desarrollo de las funciones del área de costos o serán desarrolladas por personal existente de manera total o parcial. En la siguiente tabla se detallan todos los requerimientos para cada caso:

Tabla 74. Necesidades de mobiliario y equipo.

Concepto	Imagen de referencia	Vida útil	Exigencia	Unidades requeridas	Precio
Computadora		3 a 5 años	E	1	\$300 - \$500
Impresora		3 años	E	1	\$33 - \$50
UPS (Fuente Ininterrumpida de Energía)		3 a 5 años	E	1	\$66 - \$112
Escritorio		10 años	E	1	\$200 - \$400

Silla ergonómica		5 – 10 años	E	1	\$50 - \$150
Archivo almacén		10 – 15 años	E	1	\$90 - \$300
Silla		5 – 10 años	D	1	\$50 - \$100

Definir las condiciones necesarias de infraestructura físicas.

En cuanto a infraestructura, al ser una nueva área dependiente de las autoridades de la facultad y considerando las características propias de la institución, no se puede hablar de comprar o alquilar instalaciones por lo que este debe ser ubicado en un espacio ya existente.

Las condiciones necesarias que este lugar debe tener, al igual que en el caso anterior, se verá desde dos puntos de vista, el primero las necesidades del sistema y segundo las del personal³⁶, estas se describen a continuación:

Tabla 75. Condiciones necesarias de personal y del sistema.

Condiciones físicas necesarias para el sistema	Condiciones físicas necesarias para el personal	Condiciones físicas necesarias para ambos
Acceso a energía eléctrica	Ventilación adecuada: los efectos de una temperatura inapropiada incluyen fatiga, sudoración, incomodidad respiratoria y cambios en el pulso.	Espacio físico necesario para acomodar el área de costeo.

³⁶ Parte de estas condiciones son consideradas según lo dictado por la Seguridad y Salud en las oficinas, según las normas OSHAS, artículo disponible en el siguiente enlace: https://www.trabajo.pr.gov/prosha/download/PROSHA_023_Oficinas.pdf

Ventilación adecuada para evitar el sobrecalentamiento de los equipos.	Iluminación adecuada: los niveles de iluminación deben ser consistentes para reducir la fatiga visual creada cuando uno se mueve de áreas muy claras hacia áreas oscuras.	Acceso a agua potable
La configuración de la oficina no debe ocasionar accidentes que puedan dar como resultado daño en los equipos.	La configuración de la oficina no debe obligar a los empleados a estar orientados hacia ventanas, bombillas sin cobertor u otras fuentes de destellos.	Cercanía con los proveedores de información, pero más aun con los receptores o clientes de los informes del sistema.

Definir propuesta del lugar apropiado en la facultad para la implementación

No se puede definir en este un momento el lugar exacto en que debe estar el área de costeo, pero, se puede hacer una aproximación para que las autoridades pertinentes puedan decidir.

El lugar en que se decida colocar el área de costeo, debe cumplir con las condiciones que se describieron anteriormente, además, en las siguientes imágenes se muestra como debe ser la configuración de la oficina en tres posibles casos:

1. En el caso de que se contrate nuevo personal, la configuración de la oficina debe ser la siguiente:

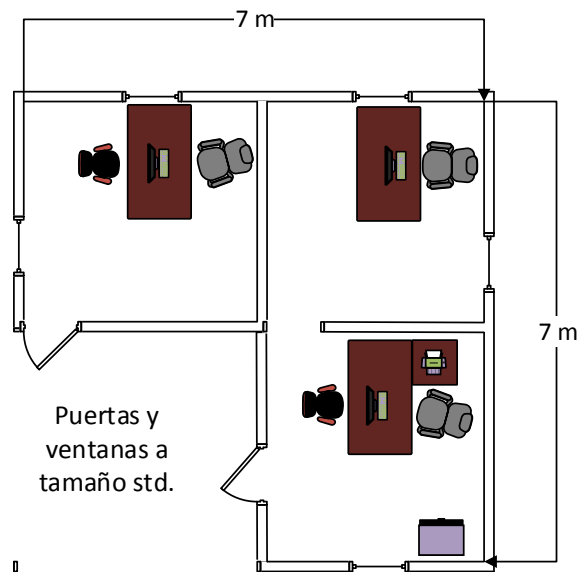


Ilustración 174. Configuración de oficina caso 1.

Cada trabajador debe tener el espacio necesario para desempeñar sus actividades³⁷, existiendo: uno para el coordinador, otro para el encargado de IT y uno para el usuario operador.

2. Para el caso que solo se contrate y necesite un nuevo espacio para el usuario operador (este es el escenario recomendado con la finalidad de reducir costos y aprovechar al personal), la configuración de la oficina debería ser como se muestra en la siguiente imagen:

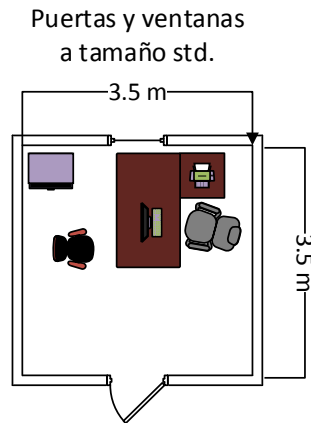


Ilustración 175. Configuración de oficina caso 2.

3. En el último caso se considera que no se contratara nuevo personal porque existe personal que puede desempeñar las funciones y satisfacer las necesidades del área de costeo, por lo que no se necesita una configuración nueva, ya que no se necesita más mobiliario y equipo.

13.4. Definir los requerimientos de recurso humano para la implementación.

13.4.1. Recurso humano para la implementación para la implementación del sistema de costeo

Debido a la naturaleza de la institución y la del proyecto, no se considera necesario la subcontratación de grandes cantidades de recurso humano o de la ayuda de entes como los outsourcing para poder implementarlo; basta con definir la función y autoridad que estas personas deben cumplir para darse cuenta, que debe ser personal de la institución.

³⁷ Lo ideal es contar con 3,5 m² para cada uno. Así lo certifican los especialistas de Ofita, empresa dedicada al diseño y equipamiento de espacios de trabajo. Artículo disponible en: https://cincodias.elpais.com/cincodias/2014/10/28/pyme/1414500383_553511.html

Tabla 76. Recurso humano para la implementación del proyecto.³⁸

Abrev.	Cargo	Cant.	Función	Nivel de autoridad	Posibles candidatos internos al cargo	Costo/Mes
PM	Project manager	1	Es la persona nombrada por la organización ejecutora para liderar al equipo, siendo responsable de alcanzar los objetivos del proyecto.	Alto	-Decano de la facultad -Director de EII	\$1200.00
FM	Funtional manager	1	El principal interés del Functional Manager consiste en aprobar y vigilar la utilización de sus recursos contra sus objetivos de negocio (o su cuenta de resultados).	Medio	-Unidad Financiera Institucional - Administrador financiero FIA	\$700
TM	Team member	2	Son los individuos que respaldan al Project Manager en la realización del trabajo del proyecto para alcanzar sus objetivos.	Bajo	-Director de escuela EII -Personal administrativo FIA	\$500

Ya teniendo definidas las cantidades de personal y su cargo, se puede establecer el siguiente organigrama para la implementación del proyecto:

³⁸ Según la Guía del PMBOK® del PMI.

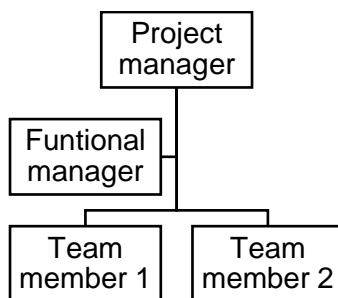


Ilustración 176. Organigrama de la implementación del proyecto.

13.5. Establecimiento del Modelo de plan de capacitación.

La capacitación, es un proceso educacional de carácter estratégico aplicado de manera organizada y sistémica, mediante el cual el personal adquiere o desarrolla conocimientos y habilidades específicas relativas al trabajo, y modifica sus actitudes frente a aspectos de la organización, el puesto o el ambiente laboral.

Como componente del proceso de desarrollo de los Recursos Humanos, la capacitación implica, por un lado, una sucesión definida de condiciones y etapas orientadas a lograr la integración del colaborador a su puesto en la organización, el incremento y mantenimiento de su eficiencia, así como su progreso personal y laboral en la empresa. Y, por otro un conjunto de métodos técnicas y recursos para el desarrollo de los planes y la implantación de acciones específicas de la empresa para su normal desarrollo.

En tal sentido la capacitación constituye factor importante para que el colaborador brinde el mejor aporte en el puesto asignado, ya que es un proceso constante que busca la eficiencia y la mayor productividad en el desarrollo de sus actividades, así mismo contribuye a elevar el rendimiento, la moral y el ingenio creativo del colaborador.

Actividad de la institución.

La Facultad de Ingeniería y Arquitectura, como parte de la Universidad de El Salvador, se dedica a la prestación de servicios educativos y de investigación científica.

Justificación.

El recurso más importante en cualquier organización lo forma el personal implicado en las actividades laborales. Esto es de especial importancia en una organización que presta servicios, en la cual la conducta y rendimiento de los individuos influye directamente en la calidad y optimización de los servicios que se brindan.

Un personal motivado y trabajando en equipo, son los pilares fundamentales en los que las organizaciones exitosas sustentan sus logros. Estos aspectos, además de constituir dos fuerzas internas de gran importancia para que una organización alcance elevados niveles de competitividad, son parte esencial de los fundamentos en que se basan los nuevos enfoques administrativos o gerenciales.

La esencia de una fuerza laboral motivada está en la calidad del trato que recibe en sus relaciones individuales que tiene con los ejecutivos o funcionarios, en la confianza, respeto y consideración que sus jefes les prodigan diariamente. También son importantes el ambiente laboral y la medida en que éste facilita o inhibe el cumplimiento del trabajo de cada persona.

En la actualidad, la capacitación en las organizaciones es de vital importancia porque contribuye al desarrollo de los colaboradores tanto personal como profesional. Por ello, las empresas e instituciones deben encontrar mecanismos que den a su personal los conocimientos, habilidades y actitudes que se requiere para lograr un desempeño óptimo durante toda la estadía del trabajador dentro de la organización. Algunos de los beneficios destacables que esta tiene son los siguientes:

- Provoca un incremento de la productividad y calidad de trabajo.
- Desarrolla una alta moral en los empleados.
- Ayuda a solucionar problemas.
- Reduce la necesidad de supervisión.
- Ayuda a prevenir accidentes de trabajo.
- Mejora la estabilidad de la organización y su flexibilidad.
- Facilita que el personal se identifique con la empresa.

Con todo lo anterior, la capacitación al personal debe ser obligatoria, ya que es un factor importante que ayuda a ser competitivos y más eficientes, dando como resultado un cambio en la organización.

Es indiscutible la trascendencia que tiene la capacitación laboral como inversión empresarial en una empresa para lograr crecimiento a nivel técnico, de cultura organizacional, de competencias y de imagen empresarial. En tal sentido se plantea el presente Modelo de Capacitación específico para el personal que sea participe del área de costeo y tenga funciones en las actividades de costeo.

Alcance.

El presente plan de capacitación es de aplicación para el personal que participe del área de costeo, que actualmente solo está dirigido al análisis de costos de la Escuela de Ingeniería Industrial ya que es ahí que se lleva a cabo el módulo piloto.

Fines del plan de capacitación.

Siendo su propósito general impulsar la eficacia del área de costeo, la capacitación se lleva a cabo para contribuir a:

- Elevar el nivel de rendimiento de los colaboradores y, con ello, al incremento de la productividad y rendimiento.

- Mejorar la interacción entre los colaboradores y, con ello, a elevar el interés por el aseguramiento de la calidad en el servicio.
- Satisfacer más fácilmente requerimientos futuros de la empresa en materia de personal, sobre la base de la planeación de recursos humanos.
- Generar conductas positivas y mejoras en el clima de trabajo, la productividad y la calidad y, con ello, a elevar la moral de trabajo.
- Mantener la salud física y mental en tanto ayuda a prevenir accidentes de trabajo, y un ambiente seguro lleva a actitudes y comportamientos más estables.
- Mantener al colaborador al día con los avances tecnológicos, lo que alienta la iniciativa y la creatividad y ayuda a prevenir la obsolescencia de la fuerza de trabajo.

Objetivos del plan de capacitación.

Objetivos generales.

- Preparar al personal para la ejecución eficiente de sus responsabilidades que asuman en sus puestos.
- Brindar oportunidades de desarrollo personal en los respectivos cargos.
- Modificar actitudes para contribuir a crear un clima de trabajo satisfactorio, incrementar la motivación del trabajador y hacerlo más receptivo a la supervisión y acciones de gestión.

Objetivos específicos.

- Proporcionar orientación e información relativa a los objetivos del área de costeo dentro del marco de las leyes, reglamentos y políticas institucionales.
- Proveer conocimientos y desarrollar habilidades que cubran la totalidad de requerimientos para el desempeño de puestos específicos.
- Actualizar y ampliar los conocimientos requeridos en áreas especializadas de actividad.
- Contribuir a elevar y mantener un buen nivel de eficiencia individual y rendimiento colectivo.
- Ayudar en la preparación de personal calificado, acorde con los planes, objetivos y requerimientos de la institución.
- Apoyar la continuidad y desarrollo institucional.

Metas.

Capacitar por completo al personal del área de costeo.

Estrategias.

Las estrategias a emplear son.

- Metodología de exposición – diálogo.
- Realizar talleres.

Tipos de capacitación.

- **Capacitación Inductiva:** Es aquella que se orienta a facilitar la integración del nuevo colaborador, en general como a su ambiente de trabajo, en particular. Normalmente se desarrolla como parte del proceso de Selección de Personal, pero puede también realizarse previo a esta, en tal caso, se organizan programas de capacitación para postulantes y se selecciona a los que muestran mejor aprovechamiento y mejores condiciones técnicas y de adaptación.
- **Capacitación Preventiva:** Es aquella orientada a prever los cambios que se producen en el personal, toda vez que su desempeño puede variar con los años, sus destrezas pueden deteriorarse y la tecnología hacer obsoletos sus conocimientos. Esta tiene por objeto la preparación del personal para enfrentar con éxito la adopción de nuevas metodologías de trabajo, nueva tecnología o la utilización de nuevos equipos, llevándose a cabo en estrecha relación al proceso de desarrollo empresarial.
- **Capacitación Correctiva:** Como su nombre lo indica, está orientada a solucionar “problemas de desempeño”. En tal sentido, su fuente original de información es la Evaluación de Desempeño realizada normal mente en la empresa, pero también los estudios de diagnóstico de necesidades dirigidos a identificarlos y determinar cuáles son factibles de solución a través de acciones de capacitación.
- **Capacitación para el Desarrollo de Carrera:** estas actividades se asemejan a la capacitación preventiva, con la diferencia de que se orientan a facilitar que los colaboradores puedan ocupar una serie de nuevas o diferentes posiciones en la empresa, que impliquen mayores exigencias y responsabilidades. Esta capacitación tiene por objeto mantener o elevar la productividad presente de los colaboradores, a la vez que los prepara para un futuro diferente a la situación actual en el que la empresa

puede diversificar sus actividades, cambiar el tipo de puestos y con ello la pericia necesaria para desempeñarlos.

Modalidades de capacitación.

Los tipos de capacitación enunciados pueden desarrollarse a través de las siguientes modalidades:

- **Formación:** Su propósito es impartir conocimientos básicos orientados a proporcionar una visión general y amplia con relación al contexto de desenvolvimiento.
- **Actualización:** Se orienta a proporcionar conocimientos y experiencias derivados de recientes avances científico – tecnológicos en una determinada actividad.
- **Especialización:** Se orienta a la profundización y dominio de conocimientos y experiencias o al desarrollo de habilidades, respecto a un área determinada de actividad.
- **Perfeccionamiento:** Se propone completar, ampliar o desarrollar el nivel de conocimientos y experiencias, a fin de potenciar el desempeño de funciones técnicas, profesionales, directivas o de gestión.
- **Complementación:** Su propósito es reforzar la formación de un colaborador que maneja solo parte de los conocimientos o habilidades demandados por su puesto y requiere alcanzar el nivel que este exige.

Niveles de capacitación.

Tanto en los tipos como en las modalidades, la capacitación puede darse en los siguientes niveles:

- **Nivel Básico:** Se orienta a personal que se inicia en el desempeño de una ocupación o área específica en la institución. Tiene por objeto proporcionar información, conocimientos y habilidades esenciales requeridos para el desempeño en la ocupación.
- **Nivel Intermedio:** Se orienta al personal que requiere profundizar conocimientos y experiencias en una ocupación determinada o en un aspecto de ella. Su objeto es ampliar conocimientos y perfeccionar habilidades con relación a las exigencias de especialización y mejor desempeño en la ocupación.
- **Nivel Avanzado:** Se orienta a personal que requiere obtener una visión integral y profunda sobre un área de actividad o un campo relacionado con esta. Su objeto es

preparar cuadros ocupacionales para el desempeño de tareas de mayor exigencia y responsabilidad dentro de la empresa.

Acciones a desarrollar.

Las acciones para el desarrollo del modelo de capacitación están respaldadas por los temarios que permitirán a los asistentes capitalizar los temas, y el esfuerzo realizado que permitirán mejorar la calidad de los recursos humanos, para ello se está considerando lo siguiente:

1. Exposición y dialogo de generalidades y bondades del sistema.

Dentro de esta exposición, debe tratarse con los presentes los siguientes puntos:

- ✓ En que consiste el sistema, esto puede encontrarse en la etapa de diagnóstico (pág. 349-350).
- ✓ Situación antes del proyecto, esta se encuentra detallada en la etapa de diagnóstico.
- ✓ Bondades y beneficios de la implementación del sistema: desde el punto de vista de rendición de cuentas, análisis presupuestal, el sistema en relación al objetivo institucional en materia de costos, utilización de recursos y gerencia financiera, etc. Este punto puede apoyarse en la presentación de diseño.

2. Exposición y dialogo de funcionamiento y utilización del sistema

Dentro de esta exposición, se explica ampliamente cómo funciona el sistema y como debe de utilizarlo el usuario. Puede apoyarse en la etapa de diseño del proyecto, manual de usuario y técnico del proyecto.

3. Taller práctico de funcionamiento y utilización del sistema.

En este taller el objetivo es que el usuario se familiarice con ayuda del formador, en la utilización del sistema de forma adecuada, más que todo enfocado en el ingreso y almacenamiento de datos y pueda despejar dudas que surjan en la práctica. Puede apoyarse en el manual de usuario.

4. Taller práctico de obtención e interpretación de resultados del sistema.

En este taller el objetivo es que el usuario se familiarice con ayuda del formador, en la utilización del sistema de forma adecuada, en este caso enfocado en la obtención de reportes y como estos se interpretan. Puede apoyarse en la etapa de diseño del proyecto y manual de usuario.

Recursos.

Humanos y de equipo.

Los recursos que serán necesarios para la capacitación se detallan por tipo en la siguiente tabla:

Tabla 77. Recursos necesarios para la capacitación.

Recurso	Cantidad	Costo
Personal	1	\$500/mes
Costo de oportunidad ³⁹	3	\$800/mes
Computadora	1	\$12/ cada vez
Proyector	1	\$10 / cada vez
Salón de reuniones	1	-

No se considera costo de alquiler de local porque se recomienda que estas capacitaciones se lleven a cabo en espacios para reuniones dentro de la universidad. En el caso que todos los recursos sean prestados por la universidad, el único pago que debería hacerse es el del recurso humano que impartirá estas capacitaciones.

Temporales.

El total de tiempo necesario para llevar a cabo las capacitaciones es de 2 días como máximo repartido como se muestra en la siguiente tabla:

No.	Contenido de la capacitación	Tiempo necesario
1	Exposición y dialogo de generalidades y bondades del sistema:	3 horas
2	Exposición y dialogo de funcionamiento y utilización del sistema	2 horas
3	Taller práctico de funcionamiento y utilización del sistema	6 horas

³⁹ Este costo refleja, el costo de oportunidad que se deriva de la ausencia del personal de sus puestos de trabajo durante la capacitación. Cabe resaltar que es un costo estimado y promedio.

4	Taller práctico de obtención e interpretación de resultados del sistema.	3 horas
----------	--	---------

13.6. Divulgación y presentación del sistema de costeo EII

La comunicación es un asunto prioritario y crucial para incentivar un esfuerzo institucional de implementación, para fines de esta sección, se debe entender la divulgación y presentación del sistema como el proceso de transmitir ideas, informar del sistema de costeo y demostrar su funcionamiento y características de servicio que brinda en beneficio de la Facultad.

No solamente se refiere a darle publicidad o a promocionar un programa, sino a comunicar la verdadera índole de los asuntos que trata. Si el sistema de costeo diseñado pretende alcanzar sus objetivos, se debe hacer saber el mensaje objetivo a las personas de interés dentro de la facultad de ingeniería y arquitectura a quien les compete el conocimiento del sistema.

Plan Informativo del sistema de costeo EII

A pesar de que el sistema de costeo ha sido diseñado teniendo en cuenta las necesidades de información propias de la facultad y que puede ser una herramienta útil y de gran importancia institucionalmente, surge la interrogante crucial del porqué es necesario la elaboración y definición un plan informativo:

¿Las personas de interés conocen de la existencia, capacidad y las bondades del sistema de costeo?

Con el fin de difundir el conocimiento acerca del sistema de costeo diseñado para la EII, es necesario comunicar de lo que éste se trata, y a la vez emplear como enfoque divulgativo el hecho de que, si se crea algo valioso, será deseable no sólo que la comunidad lo conozca, sino que lo aproveche y se beneficie de ello.

Para desarrollar el plan informativo, se deben tener en cuenta los siguientes cuestionamientos:

1. *¿Qué se desea transmitir?*

Información oportuna y precisa acerca del sistema de costeo para brindar un adecuado conocimiento de éste como herramienta gerencial, presentando las bondades que ofrece a la institución y dejando en manifiesto la disposición de capacidades y posibilidades del mismo como proyecto gestionado por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

2. *¿Por qué desea comunicarse?*

Porque es preciso informar e involucrar a las autoridades de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura en el desarrollo de la implementación del sistema de costeo, ya que ellos tienen la capacidad de ejecución y gestión de los proyectos institucionales, de esta manera la funcionalidad y el aprovechamiento del sistema como herramienta sería una realidad.

3. *¿A quiénes se pretende comunicar?*

El público destinatario del plan de comunicación del sistema de costeo diseñado, son las entidades de interés considerada como clientes del sistema, personas a las que el sistema beneficia en término informativo de uso gerencial:

- Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
- Director de la Escuela de Ingeniería Industrial
- Jefe de la Unidad de Planificación
- Administrador Financiero de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

4. ¿Cómo se desea transmitir el mensaje?

Esta fase hace referencia a los canales a través de los cuales se desarrollará el plan informativo, y en sí, requiere la gestión del medio por el cual se realizará, para efectos de presentar el sistema de costeo de forma expositiva se plantea el uso de instalaciones y del equipo de apoyo expositivo siguiente:

- Sala de conferencia/Salón de usos múltiples
- Computadora y equipo audiovisual

5. ¿Quiénes deben de transmitir la información?

Con el propósito de transmitir la información completa, las personas que deben de realizar esta labor deben de estar plenamente informadas y sabedores de todos los pormenores del sistema de costeo diseñado, por lo tanto, es pertinente determinar que los encargados de la comunicación será el equipo desarrollador del presente trabajo de grado:

- Gabriela Arely Cardona Sorto
- Enoc Natanael Paz Martínez

13.7. Necesidades presupuestales de implementación.⁴⁰

Las necesidades del recurso económico y financiero para disponer del sistema de costeo EII, sugiere la necesidad propia inherente de iniciar un esfuerzo de implementación como proyecto en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Es entonces, donde las concepciones asumidas de recursos necesarios para implementar el sistema, se transforman en necesidades presupuestales, haciendo estimaciones de costos de los diferentes componentes que integran el sistema.

13.7.1. Inversión del sistema de costeo

Para poder implementar el sistema de costeo EII en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, es necesario designar cantidades monetarias a los diferentes componentes considerados como requisitos necesarios para el funcionamiento del sistema, y de esta manera llegar a un monto de inversión total, definido como necesidad presupuestal para la institución.

⁴⁰ Cabe destacar que todos los recursos que se contemplan necesarios, serán devengados en la fase dos de implementación del proyecto, a excepción de los costos de la formulación y evaluación del proyecto y del personal que se necesite para la implementación.

A continuación, se presenta las clasificaciones de inversión a considerar para el sistema de costeo:

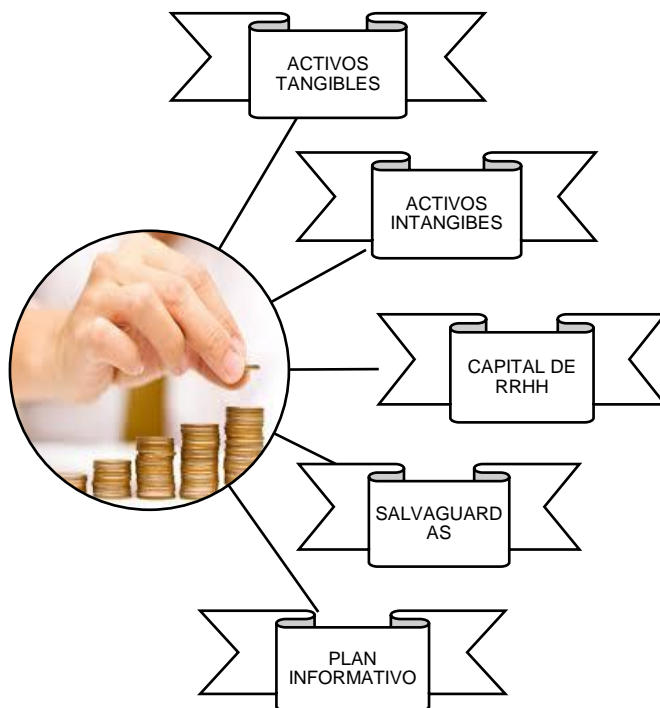


Ilustración 177. Clasificación de la inversión a considerar en el sistema de costeo.

Inversión de activos tangibles.

Inversión de los componentes físicos requeridos por sistema de información para el desarrollo de sus actividades operativas:

Tabla 78. Inversión de activos tangibles.

Inversión de activos tangibles			
Elemento	Cantidad	Precio	Vida Útil
Ordenador	1	\$600	2 años
UPS	1	\$90	1 año
Impresora	1	\$140	1 año
Archivero Vertical	1	\$120	
Escritorio de oficina	1	\$145	
Silla de oficina	1	\$80	
Equipamiento de protección	1	\$60	
Adecuación de instalaciones	1	\$10,000	
Instalación eléctrica		\$500	
Instalación y ajuste de componentes Físicos en el entorno		\$250	
TOTAL		\$11,985	

Inversión de activos intangibles.

Inversión de los elementos intangibles requeridos por sistema de información para su funcionamiento adecuado:

Tabla 79. Inversión de activos intangibles.

Inversión de activos intangibles			
Elemento	Tipo de costo	Precio	Vida Útil
Estudio diagnóstico FIA para requerimientos de del sistema de costeo EII	Costo de diagnostico	\$2000	3 años
Arquitectura de sistema	Costo de diseño de arquitectura	\$1500	
Base de datos	Costo del diseño de la base de datos	\$2000	
Especificaciones de Construcción	Costos de especificaciones de desarrollo	\$1500	
Sistema de costeo EII	Costo de desarrollo de software a la medida (red local)	\$5000	
Licencia de Office	Costo de software funcional	\$99	1 año
Licencia de sistema operativo	Costo de software funcional	\$199	
Manual Técnico	Costo de información técnica del sistema	\$100	
Manual de Usuario	Costo de información al usuario del sistema	\$100	
Perfil técnico de Usuario del sistema	Costo de perfil de usuario	\$30	
Costo de Instalación	Costo técnico de instalación de software	\$30	
TOTAL		\$12,558	

Inversión de salvaguardas.

Una vez determinadas qué dimensiones y los requerimientos de seguridad que interesan de un activo, hay que proceder a valorar las salvaguardas. La valoración es la determinación del coste que supondría mejorar las condiciones del activo, ayudando a reducir las probabilidades de amenazas y limitar las degradaciones.

Tabla 80. Inversión de salvaguardas.

Inversión de salvaguardas				
Elemento	Tipo de costo	Precio	Vida Útil	Proveniente de gestión de riesgos tabla:
Antivirus	Costo de protección de software	\$69.95	1 año	Salvaguardas de Elementos Técnicos (programas o equipos)
Resguardo de información y documentos (backups)	Costo de protección de información y documentos del sistema	\$0		Salvaguardas de Elementos Técnicos (programas o equipos)
Instalaciones adecuadas a la necesidad de protección y seguridad del sistema	Costo de incorporación de elementos de seguridad a las instalaciones	\$250		Salvaguardas de seguridad física
Acta notariada de confidencialidad	Costos de confidencialidad	\$100		Salvaguardas de Recurso Humano
Adecuación de sistema de red Intranet para el sistema de costo		\$200		
Equipamiento de resguardo y protección de activos físicos	Costos de resguardo físico	\$200		Salvaguardas de seguridad física
Edición pura del sistema de costeo	Costos de disponibilidad del sistema	\$50		Salvaguardas de políticas
Aire Acondicionado	Costo de ambientación y protección del clima	\$700	2 años	Salvaguardas de seguridad física
TOTAL		\$1,569.95		

Inversión de capital humano

Tabla 81. Inversión de capital humano para la implementación.

Inversión de capital humano para la implementación					
Cargo	Cantidad de personal	Etapas en que se requiere	Costo	Tiempo necesario	Responsable de ejecución

Dirección del plan de ejecución	2	Plan de Implementación	\$1000.00/ mes	1.2 meses	Equipo de trabajo de grado
Project manager	1	Implementación	\$1200.00/ mes	8.68 meses	FIA
Funtional manager	1	Implementación	\$700.00/ mes	8.4 meses	FIA
Team member	1	implementación y capacitación	\$500.00/ mes	8.64 meses	FIA
TOTAL			\$23,016.00		

Tabla 82. Inversión de capital humano para el funcionamiento.

Inversión de capital humano para funcionamiento y mantenimiento			
Cargo	Cantidad de personal	Costo	Tiempo de ejecución
Encargado de IT	1	\$700.00/ mes	12 meses
TOTAL		\$8,400.00	

Inversión de modelo de capacitación.

Tabla 83. Inversión en modelo de capacitación.

Inversión en modelo de capacitación.		
Elemento	Precio	Vida Útil
Computadora	\$24.00	No es relevante porque son prestados y rentados durante la capacitación.
Proyector	\$20.00	
Salón	-	
Refrigerios	\$50	
Costo de oportunidad	\$198	
TOTAL	\$292.00	

Inversión del plan Informativo

Tabla 84. Inversión en plan informativo.

Inversión del plan Informativo		
Concepto	Cantidad	Monto
Definición del plan Informativo	1	\$25
Preparar y diseñar la presentación del sistema	1	\$40
Programación de las actividades	1	\$5

Coordinación de la reunión de las autoridades FIA	1	\$20
Coordinación y gestión de los recursos	1	\$20
Préstamo de Salón	1	\$0
Renta de computadora	1	\$10
Renta de equipo audiovisual	1	\$5
Refrigerio	6	\$60
Comunicadores	2	\$100
TOTAL		\$285

13.7.2. inversión total de implementación

Tabla 85. Inversión total del proyecto.

Tipo de Inversión	Observación	Inversión	Responsables
<i>Activos tangibles</i>		\$11,985.00	FIA
<i>Activos intangibles</i>		\$12,558.00	FIA
<i>Salvaguardas</i>		\$1,569.95	FIA
<i>Modelo de capacitación.</i>		\$292.00	FIA
<i>Plan Informativo</i>	Inversión de la FIA con apoyo y ejecución del equipo de tesis	\$285.00	FIA/Equipo de tesis
<i>Capital Humano para dirección del plan de ejecución</i>	Necesario para la elaboración del plan de implementación	\$2,400.00	Equipo de Tesis
<i>Capital humano para la implementación</i>	Necesario para ADP y Capacitaciones	\$20,616.00	FIA
INVERSIÓN INICIAL		\$49,705.95	
<i>Capital humano para funcionamiento y mantenimiento</i>	Calculado para un año laboral.	\$8,400.00	FIA
<i>Costos fijos por funcionamiento</i>	Realizando cálculos de energía y servicios generales (utilizando un estudio de eficiencia energética realizado en la FIA en el año 2017)	\$2,400.00	FIA
<i>Renovación de licencias de software</i>	Considerando la vida útil por año	\$168.95	FIA
INVERSIÓN TOTAL DE UN AÑO DE OPERACIONES		\$60,674.90	

14. EVALUACIONES DEL PROYECTO.

14.1. Generalidades de las Evaluaciones del proyecto

La evaluación de un proyecto es el proceso de identificar, cuantificar y valorar los costos y beneficios que se generen de éste, en un determinado periodo de tiempo. Siendo su objetivo, determinar si la ejecución del proyecto es conveniente para quien lo lleve a cabo. De este proceso, la identificación de beneficios es el paso más importante, ya que, a partir de ésta, se basa el análisis para decidir la conveniencia de llevar a cabo un proyecto. La cuantificación y valoración, son pasos relativamente sencillos, ya que la primera se realiza mediante la asignación de una medida física a los costos y beneficios identificados, mientras que en la segunda se determina un precio a estas medidas físicas.

14.1.1. Tipos de evaluación de proyectos.

La evaluación de un proyecto puede realizarse de dos maneras: privada y social. Su uso, dependerá de quién incurre en los costos y beneficios de ejecutar un proyecto. A continuación, se presenta la definición para cada tipo de evaluación, haciendo énfasis en los conceptos más relevantes de cada una, así como las diferencias entre ellas.

Evaluación privada de proyectos.

Consiste en determinar la conveniencia de ejecutar un proyecto para su dueño, considerando sólo aquellos efectos que inciden sobre éste y no en la sociedad. Para valorar los efectos se utilizan precios de mercado y una tasa de descuento, que depende de las expectativas del dueño del proyecto, además de considerar conceptos como depreciación, impuestos, subsidios, valor de rescate y tipo de financiamiento. Este tipo de evaluación puede ser económica o financiera, dependiendo de donde provengan los recursos para realizar el proyecto. En la evaluación económica se considera que las compras y ventas del proyecto se realizan de riguroso contado y que todo el capital utilizado es propiedad del dueño del proyecto. En cambio, en la evaluación financiera se consideran los flujos financieros generados por el capital prestado.

Evaluación social de proyectos.

En este tipo de evaluación se consideran todos los efectos que tenga el proyecto sobre la sociedad. Cuando el proyecto involucra mercados sin distorsiones, la evaluación social y económica tienen los mismos resultados. Sin embargo, cuando existen distorsiones como impuestos, aranceles, subsidios, derechos de propiedad mal definidos o mercados donde no existe competencia perfecta como monopolios y oligopolios, la evaluación se debe realizar con precios sociales para la valoración de los efectos del proyecto; lo anterior se debe a que cuando se presenta alguna de las situaciones descritas, los precios de mercado no reflejan los costos o beneficios marginales sociales. Los precios sociales consideran estas distorsiones o anomalías de los mercados, permitiendo una correcta valoración de los efectos del proyecto.

Diferencias entre evaluación privada y social.

La principal diferencia entre la evaluación privada y la social son los precios y la tasa de descuento utilizados para evaluar el proyecto. Mientras que en la primera se utilizan precios de mercado y una tasa de descuento privada, en la segunda se consideran precios sociales y la tasa social de descuento. A manera de ejemplo, haciendo la suposición que se propone plantar caña de azúcar. Si se evalúa privadamente, el dueño de este proyecto consideraría, el costo de oportunidad del terreno donde se pretende plantar la caña, así como los costos de fertilizantes, riego, corte y venta; mientras que los ingresos provendrían del precio de mercado por el número de toneladas vendidas. Si se evalúa socialmente, se considerarían los costos mencionados más aquellos que se provoquen al medio ambiente, por ejemplo, la contaminación que se produce al verter los sobrantes de la producción al cauce de un río, la contaminación al aire por la quema de la hoja de la caña para facilitar su corte o el uso del bagazo como combustible durante el proceso de obtención del azúcar. Asimismo, los beneficios deben valorarse al precio social, el cual puede diferir al de mercado, si existe un monopolio u oligopolio en la producción de azúcar.

14.2. Evaluación social.

La evaluación social o socio económica de proyectos consiste en comparar los beneficios con los costos que dichos proyectos implican para la sociedad, de manera de determinar su verdadera contribución de ellos al incremento de la riqueza del país.

Se hace cuando el agente económico dueño del proyecto es el conjunto de la sociedad, que se supone representada por las autoridades de Gobierno y sus organismos centrales y descentralizados que ejecutan proyectos.

14.2.1. Estados de la economía. Criterios para comparar estados y función de bienestar social.

Un estado de la economía es una situación en el tiempo caracterizada por los niveles consumo de bienes y servicios, y por la distribución de esos consumos entre los distintos agentes económicos.

Para visualizar este concepto se puede hacer la suposición, que la economía se encuentra inicialmente en estado E, y luego es afectada por el proyecto:

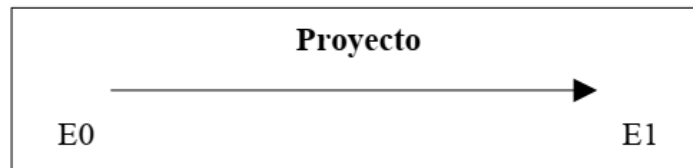


Ilustración 178. Estado inicial y final de la economía.

En líneas generales, un proyecto debería ser aceptado si el estado a que conduce (E1) es preferido por la comunidad al estado inicial (E0).

14.2.2. Función de bienestar social.

En lo que se ha llamado moderna economía del bienestar, numerosos economistas para diversos análisis han utilizado una "función de bienestar social".

Podría resumirse diciendo que "W" integra consideraciones distributivas y de eficiencia en la asignación de recursos.

La fórmula para realizar este cálculo, sería la siguiente:

$$\Delta W = \sum^n \phi_i VP_i$$

Comparación entre situación antes y después del proyecto.

Para realizar esta comparación es necesario, volver al diagnóstico del proyecto y así poder establecer los distintos panoramas de la situación.

Situación sin proyecto.

Asumiendo desde este punto de vista que el proyecto no se realizará, de manera general, se continuaría con el problema central detectado, que es información inadecuada e incluso incompleta para el análisis de costos, esto ocasiona que no puedan presentarse informes de transparencia adecuados, posibles problemas en auditorías internas pero sobre todo externas, tiempos de formación variables y consumos variables y desconocidos de recursos, imposibilidad de calcular la eficiencia en el manejo de recursos por parte de la escuela, sería más difícil lograr aumentos presupuestarios, entre otros. Como puede observarse, de continuar con la situación actual es muy posible que esta parte de la institución (FIA) se encuentre con muchas dificultades en diferentes ámbitos.

Situación con proyecto.

Considerando que el proyecto se realiza, la situación de la FIA, tendría dentro de sus principales mejorías las siguientes condiciones:

- Información de costos adecuada para el análisis institucional
- Presentar informes de transparencia que permitan a los interesados conocer el buen manejo de recursos que se realiza dentro de la institución
- Estar preparados y respaldados en caso de auditorías internas y externas
- Podría solicitarse revisión de asignaciones presupuestarias cuando sean necesarias
- Podría realizarse análisis de aprovechamiento de recursos para la formación del estudiante, entre otros.

Como puede notarse, la situación de la FIA mejoraría y podrían obtenerse muchos beneficios no solo para la institución sino para los clientes del servicio.

14.2.3. Cálculo de beneficios y costos sociales.

Medición y valoración de beneficios sociales.

Para este caso, es necesario aclarar que el mercado perfectamente competitivo y proyectos estructurales, ésta última definición es la que caracteriza a proyectos que por su magnitud provocan cambios significativos en los equilibrios de mercado (desplazamientos de la oferta), ahora bien, la mayoría de los proyectos no son de este tipo sino más bien marginales (no provocan cambios significativos en los equilibrios de mercado). En el caso de proyectos marginales, los desplazamientos de la oferta serán despreciables, como consecuencia los precios con y sin proyecto serán iguales y por ende el beneficio social y el privado serán iguales.

Considerando cada uno de los enfoques del proyecto, se puede clasificar como marginal, debido a que este no crea de forma directa un aumento significativo en la oferta de servicios. Gracias a esta clasificación, se puede realizar dos asunciones importantes:

- En el caso de proyectos marginales, los desplazamientos de la oferta serán despreciables, como consecuencia los precios con y sin proyecto serán iguales y por ende el beneficio social y el privado serán iguales.
- Al ser un proyecto de tipo informático y destinado para el apoyo a los servicios educativos, se considera de difícil medición, esto quiere decir que no hay un mercado observable de comparación de precios con o sin proyecto, por lo que se asume que es socialmente rentable y las metodologías para su evaluación no pretenden seleccionar entre el mayor beneficio o retribución, sino más bien, en buscar las alternativas de menor costo que conlleven al mejor impacto positivo (beneficio no valorable en términos económicos).

Beneficios a obtener con la implementación del proyecto.

En la imagen que sigue a continuación, se mostrarán todos los beneficios que el proyecto brindara a la institución:



Ilustración 179. Impactos del proyecto en la institución.

Medición y valoración de costos sociales.

En teoría económica el costo social se compone del costo alternativo de los recursos usados en la producción de un bien, más cualquier pérdida de bienestar o incremento en los costos que la producción de ese bien pueda ocasionar a cualquier otra actividad productiva.

14.3. Evaluación Económica.

En los proyectos de naturaleza social se debe tomar en cuenta que el propósito de su implementación no es la generación de rentabilidad económica para el propietario del proyecto, es más bien la mejora en las condiciones de vida de un grupo determinado de individuos a través de la consecución de algún objetivo que mitigue una situación de conflicto manifiesta. Estos proyectos se implementan principalmente en las áreas de necesidades básicas como lo son la alimentación, la salud, la vivienda y la provisión de servicios básicos.

Estos proyectos suelen no ser privados porque los estados prefieren tener mayor control sobre estos rubros estratégicos de la economía o bien porque no existen condiciones de mercado tales que se garantice una competencia perfecta entre ofertantes y/o se tenga acceso universal y equitativo al producto final de los sistemas proyectados. Los estados suelen buscar la equidad antes que la eficiencia de los mercados en estas áreas de la economía.

14.3.1. Dinámica social

El cometido de la política social es brindar a las personas las mismas oportunidades para gozar de buena salud, educación, empleo e ingresos, de manera que puedan realizar su potencial humano en todos los ámbitos de la vida. También debe de procurar el acceso universal a servicios sociales básicos, concentrando parte de los esfuerzos en atender a los grupos de población más pobres y vulnerables que se encuentran en desventaja frente al resto, ya que son ellos quienes resultan más afectados por los efectos adversos producidos por las crisis económicas, los conflictos sociales y los desastres naturales.

En el Salvador, el 88% del presupuesto de desarrollo social se distribuye en tres áreas:

1. El ministerio de Educación
2. El ministerio de Salud
3. Gobiernos municipales.

A pesar de la prioridad que el gobierno le ha dado a la lucha contra la pobreza y de que Comunidades Solidarias Rurales es uno de los programas de transferencias monetarias condicionadas mejor focalizados en Latinoamérica, durante 2011 recibió únicamente el 5% del presupuesto y su asignación se dedujo el siguiente año.

Tendencias en Educación.

En El Salvador, Invertir en educación para promover la competitividad y el desarrollo implica aumentar el acceso en parvularia y secundaria, así como elevar la calidad en todos los niveles. Para que los impactos de dicha inversión sean sostenibles, lo más importante es que esta contribuya con el mejoramiento de la calidad. Pero, de nada sirve asignar más fondos públicos, si estos no son bien utilizados para producir el máximo resultado posible.

Desde hace más de una década, la mayor proporción del presupuesto social ha sido para el ramo de Educación, de 1999 a 2010 el promedio anual del gasto público para este sector represento cerca del 48.8%.

El financiamiento público para la educación enfrenta tres desafíos:

1. Competir en un contexto de restricciones fiscales
2. Mejorar la eficiencia del gasto
3. Lograr la sostenibilidad

El financiamiento público de la política social y sus desafíos

La política social comprende las acciones encaminadas a aumentar el bienestar de los miembros de la sociedad, mejorando la distribución y el acceso a bienes y servicios esenciales. Como parte de una estrategia integral de desarrollo sostenible, esta debe buscar que cada persona sea protagonista de su propio desarrollo y su auto sustentabilidad. Su misión es lograr que las personas tengan las mismas oportunidades para gozar de buena salud, educación, empleo e ingresos que les permitan realizar su potencial humano en todos los ámbitos de la vida ⁴¹.

La vulnerabilidad social solo puede reducirse superando los factores económicos y sociales que la refuerzan. Es primordial contar con estrategias de reducción de la pobreza que promuevan la igualdad de oportunidades para aprovechar el progreso (equidad ex- ante) y contribuyan con la generación de condiciones más favorables para el crecimiento económico.⁴²

Si las personas son el principio y el fin de los esfuerzos de toda sociedad es claro que existe una relación inseparable entre la política social y la política económica. El crecimiento económico es importante, pero por sí mismo no es suficiente para reducir la pobreza y la vulnerabilidad⁴³. No es posible aumentar sostenidamente el crecimiento económico, sin hacer esfuerzos para elevar el nivel de bienestar de la población y la productividad.

El buen desempeño de las políticas públicas para el desarrollo social depende en buena medida, del uso eficiente y la sostenibilidad de las finanzas públicas. La inversión pública en políticas sociales depende de la estabilidad política y macroeconomía de los países. Cuánto y cómo los gobiernos asignan los recursos para el desarrollo social depende de las prioridades y la capacidad financiera del Estado. La disponibilidad de la inversión pública en educación, salud y otros programas sociales depende del nivel de crecimiento económico, los ingresos tributarios y el espacio de endeudamiento existente. Promover el desarrollo social exige continuidad, evolución y sostenibilidad de la inversión pública. Y entre más costo-efectiva sea esa inversión, más se avanza en la consecución gradual de metas a corto y mediano plazo que buscan resolver el problema de la pobreza y mejorar el nivel de bienestar de la población en el largo plazo.

A continuación, se examina el problema de la pobreza en El Salvador, haciendo énfasis en cómo han evolucionado distintos indicadores que miden la equidad en el acceso a empleo, ingresos y los servicios de educación y salud.

⁴¹ Fusades (1989) "Hacia una economía de mercado en El Salvador: Bases para una nueva estrategia de desarrollo económico y social". Departamento de Estudios Económicos y Sociales.

⁴² Fusades (1989). Op. Cit

⁴³ UNRISD (2010). "Combating poverty and inequality"

Pobreza, Inequidad y Vulnerabilidad de la población salvadoreña.

Ante la presencia de shocks económicos, sociales o ambientales, quienes tienen menor acceso a empleo, ingresos, vivienda segura, salud y educación, están más expuestos a sufrir cambios drásticos en sus patrones de vida y les resulta más difícil recuperarse.

La vulnerabilidad social persiste en la medida que prevalezcan los factores económicos y sociales que la refuerzan. Si no existe suficiente atención a la prevención y mitigación de riesgos y reducción de la pobreza y la desigualdad, el costo de los shocks es más alto y agudiza la condición de vulnerabilidad preexistente.

Análisis del presupuesto destinado a las áreas sociales.

Las prioridades de inversión en el área social en el ministerio de Educación son evidentes en el presupuesto 2011, MINED absorbió el 42.8%, el MINSAL abarcó el 28.5%, FODES 14.5%, el programa Comunidades Solidarias Rurales recibió el 5.2%, Presidencia de la República el 2.9%, Vivienda el 0.4%, el FISDL 0.2%, Trabajo y otros 0.8%.

A partir del 2003 el presupuesto del MINED ha oscilado alrededor de su promedio histórico que es 3.2% del PIB.⁴⁴

En la recta final de su mandato, el presidente Salvador Sánchez Cerén tampoco cumplirá una de sus principales promesas de campaña: la de llevar el presupuesto de Educación hasta los 6 puntos del Producto Interno Bruto (PIB). En 2018, el Ministerio de Educación dispuso de menos recursos que en 2017, y el porcentaje de la inversión respecto al PIB incluso fue menor que el registrado en 2014, año en el que Sánchez Cerén asumió como el segundo presidente de izquierdas en El Salvador.

El presupuesto de Educación para 2018 como porcentaje de inversión respecto al PIB es el más bajo de la administración de Sánchez Cerén para su cuarto año de gobierno. Este dato no solo explica el incumplimiento de una promesa electoral, sino que redimensiona la importancia que el Estado en su conjunto le da a la educación. En Centroamérica, El Salvador ha mantenido su presupuesto en educación arriba de los tres puntos desde 2009 (cuando alcanzó su máximo puntaje), pero el estancamiento en la inversión ha sido de tal magnitud que intentar alcanzar los índices que registra el Banco Mundial para países como Honduras (un presupuesto arriba del 5 % como porcentaje del PIB) o Costa Rica (arriba del 7 % como porcentaje del PIB) nunca dejó de ser una utopía.

Los pasos hacia adelante que prometió dar no sucedieron ni en 2015, cuando destinó el 3.5 % del PIB en educación, mientras que la promesa exigía llegar a los 3.9 puntos del PIB (1 mil 34 millones de dólares). En 2016, el porcentaje se mantuvo en 3.5 puntos, cuando la proyección exigía llegar hasta los 4.4 puntos del PIB (1 mil 179 millones en inversión). En 2017 empezó el retroceso, con 3.4 puntos del PIB, cuando la apuesta debió llegar a los 5 puntos (1 mil 396 millones en inversión).

Para 2018 el gobierno incluso da otro paso en reversa. El presidente recibió el 1 de junio de 2014 un presupuesto de Educación que equivalía a 3.4 puntos del PIB. Para su último año de corrido como presidente, entrega un presupuesto de Educación que equivale al 3.2

⁴⁴ FUSADES: Informe de coyuntura social 2- Elaborado por el Departamento de Estudios Económicos y Sociales

%, cuando la promesa exige 5.4 puntos del PIB para educación (1 mil 585 millones en inversión).⁴⁵

La inversión en educación y el desafío de la competitividad

La inversión en educación está orientada a fortalecer el recurso humano para crecer económicamente y promover el desarrollo humano. La educación contribuye a incrementar la productividad del trabajo, los ingresos y la posibilidad de aprovechar mejor el rendimiento. El valor económico de la educación radica, además, en su potencial para superar o aliviar la pobreza. Ésta puede promover la igualdad de oportunidades, la inclusión, la movilidad social y el acceso a la Información y recursos para mejorar las condiciones de vida. La educación es también un medio para promover la participación democrática y el ejercicio libre y responsable de la ciudadanía.

Cumplir con los múltiples fines de la educación depende, en parte, de los recursos disponibles y como estos se distribuyen según sean las necesidades y las prioridades de inversión. De nada sirve asignar más fondos públicos para educación, si estos no son bien utilizados para producir el máximo de resultados posibles. La ineficiencia de la Inversión pública en la educación es un factor que conduce al atraso o al estancamiento en el nivel de competitividad y desarrollo de un país, situación que puede ser más marcada al ser comparado con otros países. Mejorar la eficiencia de la inversión pública implica aprovechar los recursos minimizando los costos, utilizando cierta tecnología o mejorando la existente. En educación, esto significa que para alcanzar las metas educativas es importante invertir lo suficiente y de manera eficiente, según sean las prioridades.

14.3.2. Análisis del Beneficiario.

¿Quién es el beneficiario de la implementación del proyecto?

En general la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y sus dependencias administrativas y académicas consideradas, de manera extensiva e inclusiva, los estudiantes de la Facultad.

Beneficios.

La descripción de los beneficios económicos sociales está dada por el grado de bienestar que recibe la sociedad y está relacionada con el impacto que tiene la utilización de los bienes o servicios producidos por el proyecto durante su vida útil.

Beneficios percibidos:

1. Esfuerzos de transparencia en la Administración del presupuesto asignado para la administración y la formación de estudiantes FIA.

“Uno de los logros más relevantes en materia de transparencia y acceso a la información fue la firma de la Carta de entendimiento entre el Instituto de Acceso a la Información Pública y la Universidad de El Salvador, lo que coloca a la UES como la primera institución

⁴⁵ Artículo de elfaro.net: “Cada año hay menos presupuesto para salvar la educación”- Autor. Jimmy Alvarado

de educación superior en establecer una estrategia de cooperación directa con la entidad rectora en la aplicación de la Ley de Acceso a la Información Pública.

Como parte del fomento a la Cultura de Transparencia en el marco del Plan Estratégico institucional la Unidad de Acceso a la Información Pública se ha integrado a espacios de interlocución en materia de acceso a la información, fomento de la cultura de transparencia y datos abiertos:

- Encuentros de la Sociedad Civil por un Gobierno Abierto (Red integrada por Iniciativa Social para la Democracia, Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social, Open Knowledge El Salvador, Fundación Democracia-Transparencia-Justicia y Fundación Nacional para el Desarrollo).
- Proceso de Evaluación del Plan de Acción de El Salvador en el marco de la Alianza por Gobierno Abierto organizado por la Secretaria de Participación Ciudadana, Transparencia y Anticorrupción.
- Acompañamiento a las actividades del Grupo COST “Iniciativa de Transparencia en el Sector Construcción” (Red conformada por el Ministerio de Obras Públicas, Fondo de Conservación Vial, Sub Secretaria de Transparencia y Anticorrupción, Iniciativa Social para la Democracia, Cámara Salvadoreña de la Industria de la Construcción y la Universidad de El Salvador).
- Acompañamiento a las actividades de capacitación de la Sub Secretaria de Transparencia y Anticorrupción.
- Acompañamiento a Ferias de Transparencia organizadas por la Secretaria de Transparencia y Anticorrupción (la UES participó con un stand informativo y con presentaciones artísticas de la Secretaria de Arte y Cultura).
- Organización de cátedra de realidad universitaria “Ley de Acceso a la Información Pública y Libertad de Expresión” (organizado por la Universidad de El Salvador y el Instituto de Acceso a la Información Pública”).
- Organización del Foro “Transparencia y academia en el control y seguimiento de la obra pública” (organizado por la Universidad de El Salvador y el Grupo COST)
- Apoyo a capacitación “Curso Inicial sobre sobre la Ley de Acceso a la Información Pública” (Organizado por el Instituto de Acceso a la Información Pública y estudiantes de la Universidad de El Salvador).
- Acompañamiento a las actividades del Comité de Oficiales de Información (Integrado por Oficiales de Información de las entidades públicas).

- Acompañamiento a capacitación sobre la Ley de Acceso a la Información Pública organizado por el INFORUES (participó la Secretaria de Transparencia y Anticorrupción y El Instituto de Acceso a la Información Pública)
- Acompañamiento a Ferias organizadas por la Defensoría de los Derechos Universitarios • Acompañamiento a proyecto MISEAL
- Acompañamiento a Actividades de la Unidad de Género de la Universidad de El Salvador En lo relativo a la gestión de solicitudes de información la UAIP tramitó 137 requerimientos ciudadanos relativos a información oficiosa (15), datos personales (10), confidencial (2), reservada (2), inexistente (3) y pública (105); se capacitó a 500 servidores públicos de la UES, se actualizó y publicó la información oficiosa de la universidad en el portal de transparencia institucional (<http://www.transparencia.ues.edu.sv/>). En las redes sociales institucionales contamos con más de 5,000 visitas a la fan page y Twitter institucional donde se da a conocer las actividades que desarrolla la UAIP.”⁴⁶

El sistema de costeo diseñado tiene como propósito ser una herramienta que pretende ir de la transparencia general a la transparencia específica, al profundizar en la utilización de los recursos presupuestarios en cuanto a los procesos académicos y administrativos de las escuelas de la Facultad, dando a la ciudadanía una percepción del compromiso de anticorrupción, acercamiento y visibilidad al clarificar cuestionamientos. A su vez, el sistema promueve la agilización y la automatización en el proceso de transparencia, permitiendo mejorar la imagen fortaleciendo la transparencia pública de la Universidad al consolidarse como institución con compromiso formativo de profesionales de calidad para El Salvador.

2. Herramienta de apoyo para la rendición de cuentas

La accountability, o rendición de cuentas, es un mecanismo de regulación indirecta implementado en diferentes programas públicos, no solo educacionales, como reacción a problemas que muchas veces se sitúan fuera de las fronteras del sector, pero que lo impactan fuertemente.

Ackerman (2005) indica que, tradicionalmente, la accountability se ha definido como una estrategia que favorece abordar tres grandes problemas que ocurren en la labor del Estado:

- a) Corrupción (enriquecimiento de los burócratas),
- b) Clientelismo (entrega injusta de beneficios o prebendas a algunos grupos de la ciudadanía, por sobre otros), y

⁴⁶ Informe Rendición de Cuentas UES 2014

- c) Captura (alterar la relación entre agentes sociales, beneficiando a algunos de ellos de manera permanente para que logren mayores recursos).

Según dicho autor, la accountability es un proceso proactivo a través del cual los responsables públicos informan sobre y justifican sus planes de acción, su conducta y resultados, y son sancionados en correspondencia. De manera que la accountability no solo define sobre qué se rinde cuentas, sino que se caracteriza por los siguientes componentes:

- a) Tiene carácter procesual, no es un estado;
- b) La información permite determinar el cumplimiento de la expectativa;
- c) La relación entre “quién rinde cuentas” y “a quién se rinde cuentas” puede ser externa, interna o mixta, vertical u horizontal; y
- d) Es una acción de respuesta, o se puede realizar proactivamente

La centralidad de la orientación hacia los resultados de la gestión pública ha motivado el desarrollo de estrategias que favorezcan el cumplimiento de los efectos e impactos que se esperan de las políticas públicas. En ese contexto, la accountability ha sido un elemento que ha adquirido un rol central. De acuerdo al Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo (CLAD, 2000), la responsabilización sintetiza la obligación del Gobierno de rendir cuentas a la sociedad. A través de ella se espera que, por una parte, los ciudadanos participen en la definición de las metas que la sociedad espera del Estado. Teóricamente, se supone que, a través de la responsabilización, la ciudadanía mantiene un conocimiento continuo sobre la acción de sus gobernantes, teniendo la posibilidad de influir en ellos no solo en procesos electorarios. Esta definición atribuye a la accountability un valor socialmente relevante, cual es la necesidad de aproximar la gestión pública a la ciudadanía (Bresser Pereira, 2001; Cunill Grau, 2004; Ramió, 2005).

Mecanismos como la accountability forman parte de un conjunto de herramientas de regulación a distancia que son utilizadas por el Estado para favorecer el cumplimiento de sus objetivos de política pública. Ingram y Schneider (2005) indican que las formas tradicionales de rendición de cuentas tienen una operación menos efectiva en un contexto como el contemporáneo, donde existe mayor exigencia de participación y el proceso de las políticas públicas se encuentra distribuido entre diferentes organismos, bajo una lógica de gobernanza (Rhodes, 1996). Desde esta lógica, la incorporación de otros actores, la distribución de responsabilidades y la incorporación de otras visiones de sociedad en el proceso de políticas públicas vuelve más necesario que los actores y organismos rindan cuentas no solo de sus logros programáticos, sino también de la ejecución de acciones justas y equitativas.

El acto de rendición de cuentas tiene un impacto directo sobre la imagen pública de la institución ante la sociedad, permitiendo crear cierto grado de certidumbre y confianza en el manejo de la administración, como proceso activo tiene el compromiso de erradicar la corrupción y crear transparencia fiscal. Por lo tanto, para la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, el sistema de costeo diseñado tiene el propósito y efecto de contribuir con este ejercicio de gobernanza institucional.

3. Generación de Información de interés gerencial para las autoridades de la Facultad

La gerencia y administración dependen de medios formales e informales para obtener los datos que se requieren para tomar decisiones. La información formal llega a manos de los gerentes mediante informes y estadísticas de rutina. Estos informes estandarizados, se producen regularmente y constituyen la parte más visible de lo que se denomina Sistema de Información Gerencial (SIG).

La información informal incluye rumores y discusiones no oficiales con sus colegas. La experiencia personal, educación, sentido común, intuición y conocimiento del medio social y político, son parte de los medios informales de recolectar datos. La cual puede ser vista como información cuestionable.

Considerando este supuesto, se puntualiza el por qué son importantes los Sistemas de Información:

- Se ha convertido con el tiempo, en otra área funcional de la empresa, tal como la contabilidad, finanzas, mercadeo, o producción.
- Toda organización exitosa se ha concientizado de la importancia del manejo de las tecnologías de información (TI) como elemento que brinda ventajas comparativas con respecto a la competencia.
- Un sistema de información necesita justificar su implementación desde el punto de vista – costo-beneficio, partiendo de la concepción del valor que se le otorgue a la información dentro de una organización.
- El éxito de un Sistema de Información no debe medirse solo por su eficiencia en términos de minimizar costos y maximizar los beneficios.
- El éxito también debe medirse por la efectividad de la Tecnología de Información en respaldo de las estrategias institucionales de una organización.
- Facilitando procesos gerenciales,
- Intensificando estructuras y su cultura organizacional
- Incrementando el valor comercial (en competencia perfecta) de la organización en un entorno dinámico.

La información generada por el sistema de costeo ha sido diseñada fundamentalmente para generar un análisis institucional basado en costos, de lo que depende su aplicación gerencial impulsando el desarrollo del proceso académico y administrativo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, a través realización de proyectos formativos y mejora de procesos administrativos, con el fin de incrementar el valor de la calidad en la educación ofertada a la población estudiantil. El reto de la educación y el desafío en competitividad de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura debe estar encaminado a producir y formar en cantidad con calidad, habiendo equidad en el acceso, la mejora en el desempeño docente

y la generación de programas y ambientes propicios para el aprendizaje. Alcanzar estos objetivos demanda voluntad en políticas, un plan educativo con metas de corto, mediano y largo plazo y financiamiento. La inversión debe responder a las prioridades y metas educativas, apoyándose en el uso de herramientas de evaluación que buscan aumentar la eficiencia de la inversión, como es el caso del sistema de costeo diseñado, maximizando los resultados y considerando los recursos limitados, a su vez, dando interés en atender a la población más vulnerable.

4. Respaldo para negociaciones internas de un incremento proporcional del presupuesto FIA respecto al presupuesto UES

Los sistemas de información utilizan personas, datos, hardware, software, recursos y tecnologías de redes de comunicaciones para reunir transformar y diseminar información en una organización. Los sistemas de información tienen como objetivo:

- Respaldo las operaciones institucionales.
- Respaldo la toma de decisiones gerenciales.
- Respaldo la ventaja competitiva estratégica.
- Contribuir a la automatización de actividades y procesos en las organizaciones.
- Llevar la información de manera oportuna y adecuada a las instancias de la organización que así lo requieran.
- Proporcionar un análisis y diagnóstico de la institución en un momento dado.
- Dar elementos de juicio para realizar pronósticos para la empresa.⁴⁷

Conociendo la contribución gerencial que el sistema de costeo diseñado proporcionaría a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, es preciso enfatizar el respaldo en la toma de decisiones gerenciales para generar ventajas competitivas estrategias para el desarrollo y mejora en la calidad de educación para su población estudiantil, debido a que el decanato de la FIA al tener un análisis y diagnóstico de la institución, y considerar que en los periodos del 2016, 2017 y 2018 no ha existido un aumento en el presupuesto de la FIA a pesar de que si ha habido un aumento del presupuesto General UES, el sistema de costeo puede ser una herramienta valiosa para negociar presupuesto interno para promocionar beneficios educativos.

14.3.3. Análisis de precios sombra del sistema de costeo.

El concepto de precio sombra se usa en el contexto de la Economía y las finanzas públicas.

El Precio Social o Precio Sombra, llamado también precio de cuenta, es una medida monetaria del cambio en el bienestar de la comunidad debido a un cambio muy pequeño

⁴⁷ Sistemas de Información basados en Computador: "Contribuciones a la Economía" es una revista académica con el Número Internacional Normalizado de Publicaciones Seriadas ISSN 1696-8360

en la disponibilidad de Bienes finales o Factores de Producción. En otras palabras, el Precio Sombra es el Valor de la contribución a los objetivos socio-económicos de un cambio marginal del Bien o factor.

Cuando un bien o servicio no tiene un precio en el mercado también suele asignársele un Precio Sombra, con lo cual se pueden realizar análisis de Costo-Beneficio.

El concepto de precio sombra es fundamental en evaluación social de proyectos, por cuanto ella se realiza sobre la base de precios sociales.

La valoración de los Bienes realizada por los agentes individuales puede diferir del valor social de dichos Bienes debido a la presencia de distorsiones, las que en definitiva generan diferencias entre los Precios de Mercado y los precios sociales. Estas distorsiones aún pueden existir en situaciones de Competencia casi perfecta, como es el caso de las Externalidades.

De tal modo que el Precio Sombra corresponde al precio de Mercado, pero corregido considerando dichas distorsiones con el fin de precisar el verdadero valor que asigna la comunidad a un determinado Bien.

Respaldo en Negociaciones Internas de un incremento proporcional del presupuesto FIA:

Las presiones sociales expresadas por las asociaciones estudiantiles de la Universidad de El Salvador (UES) para ampliar cupos de admisión, en diciembre de 2018 estas asociaciones organizaron una jornada informativa para los aspirantes que fallaron las dos primeras sesiones de ingreso. Convocaron a jóvenes que obtuvieron más del 30 % pero que no alcanzaron los cupos que abren las facultades.

Jacobo Eliezer Carpio, representante estudiantil ante la Asamblea General Universitaria, explicó que es la tercera fase o "reconsideración" para ingresar a la UES, que permite dar un ingreso negociando con la junta directiva a través de las asociaciones estudiantiles para que las facultades amplíen sus cupos.

"Sabemos que la Universidad es muy reducida en presupuesto, alrededor de 85,000 estudiantes han egresado este año de bachillerato y la Universidad tenía la capacidad para evaluar a 23,000, de esos absorben solo a 10,000", expresó.

El año pasado este proceso resultó en la creación de unas 1,500 plazas adicionales, dijo un vocero de la UES. Esperan este año una cantidad similar. Por su parte, las asociaciones señalaron que esperan entre 2,000 y 3,000 puestos adicionales.

Nelson Granados, vicerrector administrativo de la UES, explicó: "La capacidad instalada que tiene la Universidad de El Salvador por el bajo presupuesto, la infraestructura, mobiliario y equipo, no da para recibirlos a todos".

Para el presupuesto de 2019 el Gobierno propuso asignar \$99.6 millones a la UES, pero Granados espera que no se haya dado un recorte; para 2018 la institución estatal tuvo una asignación de caso \$86.5 millones.

Granados mantiene que el incremento serviría para "reivindicar los déficits que hemos venido arrastrando" y que ese incremento es algo que "se nos debe". "Es decir que en 2019

no vamos a tener aquella presión que nos vamos a quedar sin presupuesto para funcionamiento porque eso ya viene incorporado", manifestó.⁴⁸

En vista de la propuesta de incremento del Presupuesto Universitario, es preciso negociar parte de este para la Facultad de Ingeniería y arquitectura y que la inversión en educación superior pueda ser perceptible a nivel de Facultad.

A pesar de que el presupuesto General UES presenta una tendencia constante a incrementar, en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura la asignación de presupuesto no se percibe un incremento proporcional, y se ha mantenido casi estático presentando pocas variaciones en los últimos 6 años, como se puede apreciar en la gráfica siguiente:

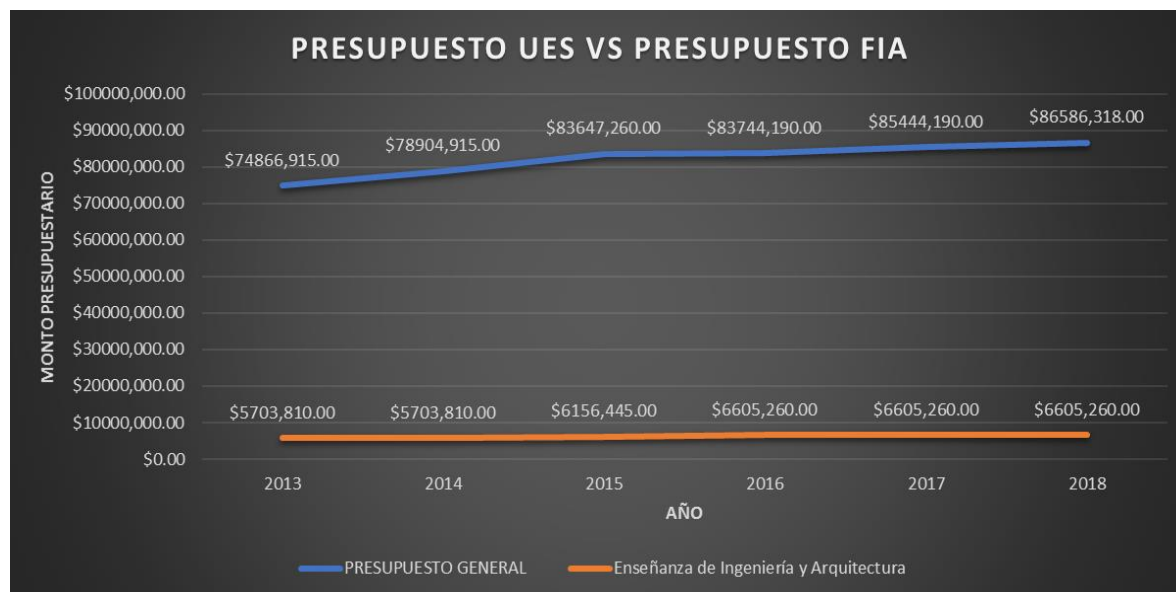


Ilustración 180: Elaboración propia, datos de transparencia UES - Presupuesto General UES Vs Presupuesto FIA

Si se tiene la perspectiva de negociación conservadora por parte de la administración de la FIA, en la cual se negocie un incremento presupuestal anual proporcional al Presupuesto General Universitario, manteniendo la posición de porcentaje actual asignado, o incluso negociando lo que exige la tendencia de crecimiento, los ingresos percibidos por realizar cualquiera de las negociaciones representarían los siguientes montos presupuestarios y sus incrementos respectivos:

⁴⁸ Artículo de la Prensa Gráfica: Asociaciones negocian ampliar admisión a la UES – elaborado por Javier Orellana el 23 de diciembre de 2018

AÑO	Presupuesto General UES	Tasa de crecimiento	Presupuesto FIA	Proporción actual UES/FIA	Aumento proporcional	Tendencia de crecimiento	Aumento según tendencia	Aumento exigido por tendencia
2008	\$ 63310,635.00		\$4928,750.00	7.79%				
2009	\$ 64316,710.00	1.56%	\$4936,715.00	7.68%				
2010	\$ 70048,185.00	8.18%	\$4943,185.00	7.06%				
2011	\$ 70959,015.00	1.28%	\$5146,275.00	7.25%				
2012	\$ 75287,845.00	5.75%	\$5220,820.00	6.93%				
2013	\$ 74866,915.00	-0.56%	\$5703,810.00	7.62%				
2014	\$ 78904,915.00	5.12%	\$5703,810.00	7.23%				
2015	\$ 83647,260.00	5.67%	\$6156,445.00	7.36%				
2016	\$ 83744,190.00	0.12%	\$6605,260.00	7.89%				
2017	\$ 85444,190.00	1.99%	\$6605,260.00	7.73%				
2018	\$ 86586,318.00	1.32%	\$6605,260.00	7.63%				
2019	\$ 90881,647.64	4.73%	\$6932,930.35	7.63%	\$327,670.35	7.60%	\$6908,742.71	\$303,482.71
2020	\$ 93345,010.45	2.64%	\$7120,848.63	7.63%	\$187,918.28	7.63%	\$7124,975.48	\$192,045.13
2021	\$ 95808,373.27	2.57%	\$7308,766.91	7.63%	\$187,918.28	7.65%	\$7333,915.08	\$213,066.46
2022	\$ 98271,736.09	2.51%	\$7496,685.19	7.63%	\$187,918.28	7.67%	\$7537,753.71	\$228,986.81
2023	\$ 100735,098.91	2.45%	\$7684,603.47	7.63%	\$187,918.28	7.68%	\$7737,931.15	\$241,245.97
2024	\$ 103198,461.73	2.39%	\$7872,521.75	7.63%	\$187,918.28	7.69%	\$7935,422.34	\$250,818.87

Tabla 86: Análisis de Incremento Presupuestal FIA

Las cifras de color rojo, simbolizan el pronóstico realizado con regresión lineal, según dos escenarios de negociación:

1. **Escenario azul:** Demuestra el escenario de negociar el presupuesto según la posición conservadora de mantener la posición de proporcionalidad actual respecto al Presupuesto General Universitario que representa un (7.63%), en otras palabras, sugiere “mantener la misma porción”.
2. **Escenario Verde:** Presenta el escenario supuesto de negociar presupuesto según lo que exige la tendencia de crecimiento del presupuesto FIA, lo cual sugiere una proporcionalidad variable, de mayor amplitud incrementando el monto asignado progresivamente.

Transparencia en la Administración del presupuesto:

En general, El Salvador no muestra avances significativos en el Índice de Percepción de la Corrupción del 2018 y se ubicó en el puesto 105 de 180 naciones evaluadas por Transparencia Internacional, alcanzando una calificación global de 35, en una escala donde 0 es muy corrupto y 100 es más transparente.

Un estudio de Transparencia Internacional revela que el país apenas superó dos puntos de su calificación del mismo informe del 2017 cuando su nota fue de 33 y la casilla que ocupó fue la 112. Hasta ahora en los últimos cinco años el mayor puntaje que ha obtenido ha sido 39, el cual lo reflejó en 2014 y 2015.

El Salvador en el Índice de Percepción de la Corrupción

Este es el comportamiento que ha tenido el país en el estudio realizado en los últimos cuatro años por Transparencia Internacional, el cual de la escala de 0 a 100 refleja pocos avances en el tema.

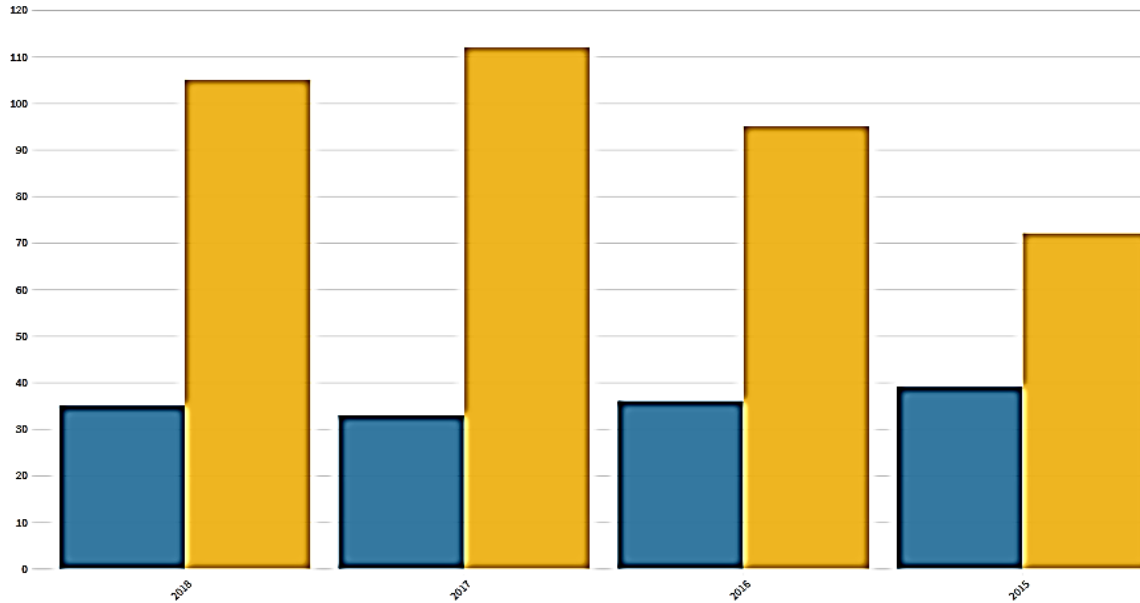


Ilustración 181: Fuente- Flourish de Lisseth Alas

En la gráfica mostrada anteriormente, se puede apreciar con barras amarillas la posición del Rankin internacional, y con barras azules la puntuación obtenida, detallada de la siguiente manera:

AÑO	POSICIÓN INTERNACIONAL	PUNTUACIÓN
2015	72	39
2016	95	36
2017	112	33
2018	105	35

De Centroamérica, nuevamente, destacó Costa Rica, aunque con un descenso al figurar en la casilla 48 con una calificación de 56, cuando 2017 ocupó el puesto 38 del ranking con 59 puntos, seguido por Panamá que se mantiene con una nota de 37.

Entre tanto, a nivel mundial los cinco países más transparentes son: Dinamarca, Nueva Zelanda, Finlandia, Singapur y Suecia, cuya nota está entre 85 y 88.

Mientras, las cinco naciones más corruptas que se detallan en el informe son: Somalia, Siria, Sudán del Sur, Yemen y Corea del Norte.

¿Qué ha hecho el salvador por combatir la corrupción?

Pese a la leve mejoría con relación al 2017, la Fundación Nacional para el Desarrollo (Funde) considera que El Salvador se ha estancado en esta medición, pues no se ven tantos avances y los pocos pasos en la dirección correcta no muestran mejoras sustanciales.

“Sí ha habido una mejoría en la medición del país, pero estos números no son tan sensibles”, aclaró Roberto Rubio, director ejecutivo de Funde, durante la presentación de los resultados del IPC, dados a conocer solo horas después que Transparencia Internacional revelara las posiciones globales desde Berlín, Alemania.

El Coordinador de Proyectos del área de transparencia de Funde, Giovanni Fuentes, lamenta que El Salvador no suba de los 40 puntos y se mantenga bajo la media regional y global y señala que otros países de América Latina sí están tomando las decisiones correctas y tienen la voluntad política para vencer la corrupción.

Por su parte, Jessica Estrada, directora del área de Transparencia de Funde, lamentó la falta de compromiso del más alto nivel con el combate a la corrupción y expresó que sin el apoyo de diversos sectores, el país seguirá mostrando estancamiento.

Sin embargo, Estrada añadió que como Funde han emitido cuatro recomendaciones al país para empezar a moverse en la dirección correcta y que los avances dejen de ser frágiles. Estas medidas son “el fortalecimiento institucional, reducir la brecha entre legislación y práctica anticorrupción, apoyar la participación e iniciativas de sociedad civil en la materia, y defender la libertad e independencia de los medios de comunicación”.⁴⁹

Para el análisis de precio sombra en el tema de transparencia, se considera el costo de la percepción de corrupción en el Salvador, el cual impacta en la imagen institucional y se relaciona con la competitividad con otras instituciones de servicio educativo de naturaleza privada, basando en el supuesto “El costo de oportunidad al dejar de percibir ingresos debido a la falta de confianza”. Representando un aumento de estudiantes provenientes de colegios privados, atraídos por la mejora de la imagen institucional en transparencia, en comparación a otras instituciones.

⁴⁹ Artículo del Diario electrónico elsalvador.com - ¿Mejoró o empeoró El Salvador en el Índice de Percepción de la Corrupción? Esto dice Transparencia Internacional

Mejora Institucional de Percepción de Corrucción en Relación a la Transparencia									
AÑO	Puntaje de percepción de corrupción	Población Nuevo Ingreso FIA	Tendencia de mejora en percepción	% Alumnos insitutos privados	Población privada FIA	Aumento adicional por transparencia	Incremento población privada	Precio privadas UES	Incremento de fondos propios FIA
2014		996							
2015	39	884							
2016	36	916		36%					
2017	33	1,031		36%					
2018	35	991	5.71%	36%	357				
2019	37	1005	5.41%		362	383	21	\$50	\$10,500.00
2020	39	1019	5.13%		367	387	20	\$50	\$10,000.00
2021	41	1033	4.88%		372	392	20	\$50	\$10,000.00
2022	43	1047	4.65%		377	396	19	\$50	\$9,500.00
2023	45	1061	4.44%		382	400	18	\$50	\$9,000.00
2024	47	1075	4.26%		387	405	18	\$50	\$9,000.00

Tabla 87: Elaboración propia- Mejora Institucional de Percepción de Corrección en Relación a la Transparencia FIA

Consideraciones para el cálculo:

- Los datos mostrados con relación directa a la Universidad de El Salvador, fueron extraídos del portal de transparencia UES
- Los datos en color rojo de la columna “Puntaje de percepción de corrupción”, representa la proyección de la percepción si se considera que con el sistema de costeo diseñado se mejora en materia de transparencia, entonces solo se consideran los últimos periodos en los que la puntuación del ranking mejoró.
- Los datos en rojo de la columna “Población Nuevo Ingreso FIA”, demuestra la proyección del cupo FIA esperado para los próximos años.
- El porcentaje de alumnos provenientes de Institutos Privados (36%), es un dato que solo es visible en el informe de transparencia UES del portal de transparencia, para razones de cálculo se suponen constantes en los años posteriores, dicho porcentaje al ser multiplicado por las proyecciones de “Población Nuevo Ingreso FIA”, dan como resultado la “Población Privada FIA” (alumnos provenientes de colegios privados).
- El factor de “Tendencia de mejora en la percepción”, es causante directo del “Aumento adicional Por transparencia” que representa la captación adicional de estudiantes provenientes de colegios privados que prefieran la FIA-UES antes de la

competencia otras instituciones de servicio educativo, debido a la mejora en la imagen pública a través de la transparencia.

- La columna de nombre “Incremento Población privada”, demuestra la diferencia de la adición extra de alumnos de colegios privados por transparencia, respecto al no haber un sistema de apoyo a la transparencia.
- “Incremento en los fondos propios FIA”, representa el monto que no se percibe por no tener un sistema que apoye a la transparencia, y que de momento pueden ser considerando costos de oportunidad, pero al implementar el sistema de costeo pueden significar un aprovechamiento al ganar cuota de la demanda privada.

Rendición de cuentas (Accountability):

La corrupción en el sector público, representa el abuso que hacen algunas personas que detentan cargos públicos, al momento de asignar recursos colectivos que les han sido confiados, en administración; pero bajo criterios distintos al bien común como debería suceder, sino que a partir de sus propios intereses. Ese tipo de conductas ocasiona enormes costos económicos a la sociedad.

Según el Foro Económico Mundial, hacer negocios en países en desarrollo se ve encarecido en un 25% a consecuencia de la corrupción; sin embargo, dichos costos superan aquellos relacionados con ejecutar obras innecesarias o de calidad deficiente, que responden a motivaciones ajenas a la solución de problemas sociales prioritarios.

Naturalmente que los sobrecostos drenan las arcas del Estado, pero, además, privan a la sociedad de la prestación de servicios esenciales para la población menos favorecida (pobres); esto resulta evidente cuando deben pagarse sobornos para acceder a “servicios públicos”, donde las familias más pobres al carecer de los medios económicos para pagar por ese acceso, quedan marginados permanentemente de los servicios de salud, educación, etc.

Según algunos analistas internacionales, el costo de la corrupción representa el 5 % del PIB mundial. Ahora bien, por encontrarse El Salvador entre la media planetaria en materia de corrupción según Transparencia Internacional, en el año 2015 se habrían drenado de la economía real \$1,300 millones por concepto de corrupción. Dicho valor representaría el 27 % del Presupuesto General de la Nación de ese año (\$4,823 millones) y 1.7 veces el monto destinado a inversión pública (\$755 millones).

En un evento reciente donde se examinaron los costos de la corrupción en El Salvador, auspiciado por CoST El Salvador y la UTEC, los participantes señalaban como causas principales del fenómeno a la avaricia y a la deficiencia de controles institucionales para combatirla; recomendaban, además, adoptar acciones ejemplarizantes para elevar el riesgo percibido por los funcionarios públicos, de ser descubiertos, procesados y sancionados, en caso de abusar de sus cargos para enriquecerse desviando fondos públicos; los

participantes consideraban que las medidas ejemplarizantes contribuirían a combatir el problema.⁵⁰

Aporte de Rendición de Cuentas para una Administración de Recursos Públicos Sin Corrupción								
AÑO	PIB (millones)	presupuesto UES vs PIB	Costo de corrupción (millones)	Porcentaje de Corrupción en El Salvador	Costo de la corrupción (millones)	Costo de la Corrupción respecto a la UES	Fondos administrados sin corrupción FIA (Escenario Azul)	Fondos administrados sin corrupción FIA (Escenario verde)
2012	\$ 21,386.15	0.35%						
2013	\$ 21,977.40	0.34%						
2014	\$ 22,585.84	0.35%						
2015	\$ 23,166.03	0.36%	\$ 1,300.00	5.61%	\$ 1,300.00	\$4694,004.02	\$345,479.07	\$ 345,479.07
2016	\$ 23,912.23	0.35%			\$ 1,341.87	\$4699,443.41	\$370,665.06	\$ 370,665.06
2017	\$ 24,805.44	0.34%			\$ 1,392.00	\$4794,841.71	\$370,665.06	\$ 370,665.06
2018	\$ 25,320.29	0.34%			\$ 1,420.89	\$4858,934.11	\$370,665.06	\$ 370,665.06
2019	\$ 25,991.18	0.35%			\$ 1,458.54	\$5099,973.62	\$389,052.83	\$ 387,695.50
2020	\$ 26,662.07	0.35%			\$ 1,496.19	\$5238,209.29	\$399,598.17	\$ 399,829.76
2021	\$ 27,332.96	0.35%			\$ 1,533.83	\$5376,444.96	\$410,143.52	\$ 411,554.75
2022	\$ 28,003.85	0.35%			\$ 1,571.48	\$5514,680.63	\$420,688.86	\$ 422,993.49
2023	\$ 28,674.74	0.35%			\$ 1,609.13	\$5652,916.30	\$431,234.20	\$ 434,226.78
2024	\$ 29,345.63	0.35%			\$ 1,646.78	\$5791,151.97	\$441,779.55	\$ 445,309.32

Tabla 88: Elaboración propia- Aporte de Rendición de Cuentas para una Administración de Recursos Públicos Sin Corrupción.

Este análisis no sugiere una existencia de corrupción comprobada en la administración universitaria, más bien, representa el aporte apremiante directo en las finanzas públicas administradas por la Universidad de El Salvador y la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, al erradicar la corrupción realizando un esfuerzo con diligencia en la rendición de cuentas y transparencia, es entonces donde el sistema de costeo diseñado cobra suma relevancia debido a que su aporte en dimensiones de profundidad esta materia yendo de lo general a lo específico.

Consideraciones de cálculo:

- Los datos del PIB de (2012-2017), han sido extraídos del Banco Central de Reserva, los datos del PIB color rojo representan la proyección de regresión lineal para los próximos años
- El “Porcentaje de corrupción en El Salvador” resultan de la relación del “Costo de la corrupción” sobre el PIB
- El planteamiento de ambos escenarios es debido a que habría una diferencia en cuanto a manejo de cantidades presupuestarias según las negociaciones (por

⁵⁰ Artículo de la Prensa Gráfica- “Los costos de la corrupción”

porcentaje actual o por tendencia de crecimiento FIA), lo que representaría responder en rendición de cuentas por la administración de diferentes montos, libres de corrupción.

Generación de Información de interés gerencial para las autoridades de la Facultad:

Aumentar la inversión en educación y la escolaridad promedio de la población, son condiciones indispensables, pero no suficientes, para impulsar cambios significativos en la productividad del trabajo, la competitividad, el crecimiento económico y el nivel de bienestar.⁵¹ Tener una visión y un plan estratégico para el desarrollo educativo es el complemento oportuno, la información gerencial, permite tener un panorama claro en el “quehacer”, por lo tanto, tomar decisiones para maximizar los impactos en educación a través de la inversión con los recursos percibidos, es indispensable.

El informe preparado para FUSADES nombrado: “La Educación Como Eje del Desarrollo Económico: Experiencias Mundiales y Estrategias para El Salvador”. Muestra que los países que logran aumentar el nivel de escolaridad promedio en una desviación estándar, aumenta su crecimiento económico anual, medido en términos del Producto Interno Bruto (PIB), en 0.7 puntos porcentuales por año. Aproximadamente la mitad de este impacto se debe a una relación causal directa de la educación sobre el crecimiento económico. El resto del impacto está relacionado a una relación simbiótica entre expansión del nivel educativo y el crecimiento económico, bajo la cual la educación lleva a crecimiento económico más acelerado y este crecimiento a su vez permite mayor educación, lo que lleva a mayor crecimiento, y así continua en una espiral de beneficios para el país.

Hay dos razones por las cuales un incremento en el nivel educativo de un país tiene un impacto positivo sobre el crecimiento económico. Primero, las destrezas de la fuerza laboral aumentan con el nivel de escolaridad y su salario. La oferta de ingenieros, médicos, maestros y otros profesionales y técnicos depende de una expansión del sistema educativo y sin estos trabajadores diestros un país se detiene en su crecimiento. Este factor tiene un gran valor, a medida que el nivel tecnológico usado en la producción de casi todo producto ha ido aumentando drásticamente desde la década de los ochenta. Segundo, la globalización ha llevado a que todo país que quiera incrementar su nivel de producción tiene que ofrecer productos y servicios innovadores que puedan competir a nivel internacional. “En una economía dinámica, el crecimiento económico depende en gran parte del cambio tecnológico” (Solow, 1957, Goldin y Katz, 2008)

Cuando a este impacto se le añade el efecto de una mejora en la calidad de la educación en una desviación estándar, medida usando las pruebas de rendimiento académico, el incremento en el crecimiento económico anual alcanza 1 punto porcentual. A este resultado hay que sumarle las externalidades positivas que produce la educación en la salud, la

⁵¹ FUSADES: Informe de coyuntura social 2- Elaborado por el Departamento de Estudios Económicos y Sociales

protección del medio ambiente y el fortalecimiento de la identidad nacional y la democracia, entre otros efectos indirectos.⁵²

Para que los impactos de la Inversión en educación sean sostenibles, lo más importante es que ésta contribuya al con el mejoramiento de su calidad.⁵³ El Banco Mundial señala: “La educación es crítica para el crecimiento económico y para reducir la pobreza... La inversión en la educación contribuye a la acumulación del capital humano, que es esencial para aumentar ingresos y un crecimiento económico sostenible” (Banco Mundial,1995, p.1)

El análisis estadístico realizado en el informe de FUSADES: “La Educación Como Eje del Desarrollo Económico: Experiencias Mundiales y Estrategias para El Salvador”. Muestra en resumen lo siguiente:



A continuación, se muestra la relación de la mejora económica debido al incremento en la calidad de educación y el incremento en el acceso de escolaridad de la FIA-UES:

⁵² Francisco L. Rivera-Batiz: “La Educación Como Eje del Desarrollo Económico: Experiencias Mundiales y Estrategias para El Salvador”. Informe preparado para FUSADES

⁵³ Hanushek, Erik y Wobmann, Luger (2007). Educación quality and economic growth. The World Bank, Washington D.C. Hanushek, Erik y Kimko, Dennis (2000)

Relación de Mejora de la Economía Respecto a la Mejora Educativa FIA-UES							
AÑO	PIB (millones)	% Incremento Económico por educación	Mejora Económica debido a Educación	presupuesto UES vs PIB	Aporte económico por la UES	Aporte Económico FIA (Escenario Azul)	Aporte Económico FIA (Escenario Verde)
2012	\$ 21,386.15	1.0%	\$213861,500.00	0.35%	\$752,878.45		
2013	\$ 21,977.40	1.0%	\$219774,000.00	0.34%	\$748,669.15		
2014	\$ 22,585.84	1.0%	\$225858,400.00	0.35%	\$789,049.15		
2015	\$ 23,166.03	1.0%	\$231660,300.00	0.36%	\$836,472.60	\$61,564.45	\$61,564.45
2016	\$ 23,912.23	1.0%	\$239122,300.00	0.35%	\$837,441.90	\$66,052.60	\$66,052.60
2017	\$ 24,805.44	1.0%	\$248054,400.00	0.34%	\$854,441.90	\$66,052.60	\$66,052.60
2018	\$ 25,320.29	1.0%	\$253202,946.67	0.34%	\$865,863.18	\$66,052.60	\$66,052.60
2019	\$ 25,991.18	1.0%	\$259911,840.95	0.35%	\$908,816.48	\$69,329.30	\$69,087.43
2020	\$ 26,662.07	1.0%	\$266620,735.24	0.35%	\$933,450.10	\$71,208.49	\$71,249.75
2021	\$ 27,332.96	1.0%	\$273329,629.52	0.35%	\$958,083.73	\$73,087.67	\$73,339.15
2022	\$ 28,003.85	1.0%	\$280038,523.81	0.35%	\$982,717.36	\$74,966.85	\$75,377.54
2023	\$ 28,674.74	1.0%	\$286747,418.10	0.35%	\$1007,350.99	\$76,846.03	\$77,379.31
2024	\$ 29,345.63	1.0%	\$293456,312.38	0.35%	\$1031,984.62	\$78,725.22	\$79,354.22

Tabla 89: Elaboración propia- Relación de Mejora de la Economía Respecto a la Mejora Educativa FIA-UES

Consideraciones de cálculo:

- El porcentaje de “Incremento Económico por educación”, es tomado del informe de FUSADES antes mencionado, en el cual no se considera el aumento adicional y externalidades por inversión en educación en Salud, puesto que el análisis solo considera la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
- La columna “Aporte Económico por la UES” Indica el monto por el cual la UES haría aumentar el PIB mejorando la calidad de educación y asegurando un incremento en el acceso de más población estudiantil.
- Se plantea el aporte económico de la FIA, desde el punto de vista de los dos escenarios de negociación, relacionando la porción del presupuesto UES destinado para la inversión de la enseñanza de Ingeniería y Arquitectura, y su efecto positivo en el PIB.

Impactos del sistema de costeo

El impacto directo viene dado por el aumento en el producto interno que el proyecto generará durante su vida útil. Los costos y precios corregidos reflejarán el precio eficiente neto de distorsiones del mercado por subsidios en la oferta y demanda de los bienes y servicios.

Beneficio	Impacto Directo	Impacto Extensivo
-----------	-----------------	-------------------

<p>Transparencia en la Administración de las finanzas públicas del presupuesto asignado para la administración y la formación de estudiantes FIA.</p>	<p>Mejorar la competitividad en relación de las demás instituciones de servicios de educación superior, al desarrollar la percepción sobre la ciudadanía, de prioridad en inversión en calidad educativa.</p>	<p>Generar confianza en la sociedad civil, respecto a la administración de las finanzas públicas, por medio del acto de acercamiento a la población brindando acceso a la información</p>
<p>Apoyo para la rendición de cuentas</p>	<p>Asegurar la inversión de las finanzas públicas, en lo que realmente es necesario e indispensable para el desarrollo formativo.</p>	<p>Erradicar la corrupción de la escena pública, consolidando la institucionalidad a través de la gobernanza de los recursos y la facilitación de contraloría.</p>
<p>Generación de Información de interés gerencial para las autoridades de la Facultad</p>	<p>Toma de decisiones con bases justificables, que permitan crear estrategias de desarrollo equitativo, incrementando la accesibilidad y la calidad educativa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en el cupo destinado a estudiantes con calificación socioeconómica (accesibilidad igualitaria) • Incremento en proyectos de mejora formativa. • Implementar programas de refuerzo académico (para evitar saturación de cupos en materias con alto índice de alumnos repetidores) • Mejora del ambiente educativo • Mayor inversión en el ámbito docente
<p>Respaldo en Negociaciones Internas de un incremento proporcional del presupuesto FIA</p>	<p>Captación de un mayor aporte económico a la Facultad, a través de negociaciones para un aumento presupuestal, como posición conservadora de proporcional respecto al incremento en el presupuesto General Universitario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor capacidad de inversión en proyectos educativos para las diferentes escuelas de la facultad. • Capacidad de ampliación del cupo de nuevo ingreso. • Incremento en programas de mejora de la calidad formativa • Ampliación en proyectos de infraestructura

14.3.4. Beneficios Negativos del proyecto:

Son todas aquellas externalidades que tienen un efecto negativo en el proyecto durante la vida de este, el cual, siendo concebido inicialmente de provecho para la sociedad, puede convertirse en un gasto público al ver minado su esfuerzo debido al desaprovechamiento de la inversión.

Al enfocarse en la FIA como beneficio formativo de estudiantes, los beneficios pueden verse afectados por lo siguiente:

Desaprovechamiento de la Inversión educativa a través de la deserción de la carrera inicial

Estudiantes que realizan Cambio de Carrera				
AÑO	Ingenieria Industrial	costo de pensum EII/ alumno	Inversión medio pensum/ alumno	gasto educativo por cambio
2012	9	\$11,237.44	\$ 5,618.72	\$ 50,568.48
2013	40	\$11,237.44	\$ 5,618.72	\$ 224,748.80
2014	33	\$11,237.44	\$ 5,618.72	\$ 185,417.76
2015	32	\$11,237.44	\$ 5,618.72	\$ 179,799.04
2016	26	\$11,237.44	\$ 5,618.72	\$ 146,086.72
2017	15	\$11,237.44	\$ 5,618.72	\$ 84,280.80
Promedio				\$ 145,150.27

Tabla 90: Elaboración propia, datos de UPLAN FIA- Gasto Educativo por cambio de carrera

Consideraciones de cálculo:

- Se realiza la sumatoria de los cambios de carrera de Ingeniería Industrial de ambos ciclos.
- El costo del Pensum EII se toma bajo el costo de un estudiante CUM honorífico, quien ha cursado todo el pensum de manera adecuada (dato extraído del sistema de costeo).
- Se considera la el promedio de cambio de carrera a mitad de pensum y el costo de haberlo cursado.
- El gasto educativo por cambio representa lo que a la EII le ha costado el desaprovechamiento de dicha inversión.
- El dato promedio será considerado como beneficio negativo durante la vida del proyecto.

Desaprovechamiento de la inversión en acceso educativo EII.

Comportamiento de Inscripciones de Alumnos de Nuevo Ingreso EII					
AÑO	Ingeniería Industrial		Diferencia de Alumnos	costo de ciclo I/ alumno	gasto educativo alumnos NI
	Ciclo I	Ciclo II			
2012	197	165	32	\$ 1,123.74	\$ 35,959.68
2013	222	190	32	\$ 1,123.74	\$ 35,959.68
2014	146	129	17	\$ 1,123.74	\$ 19,103.58
2015	127	108	19	\$ 1,123.74	\$ 21,351.06
2016	138	122	16	\$ 1,123.74	\$ 17,979.84
2017	182	158	24	\$ 1,123.74	\$ 26,969.76
Promedio					\$ 26,220.60

Tabla 91: Elaboración propia, datos de UPLAN FIA- Comportamiento de inscripciones de Nuevo Ingreso EII

Consideraciones de cálculo:

- A la diferencia de inscripciones de alumnos de nuevo ingreso para el ciclo II, se le considera un gasto en cuanto al aprovechamiento de cupos de acceso educativo.
- El coste del ciclo I se toma bajo el costo de un estudiante CUM honorífico, dividido entre 10 ciclos.
- El dato promedio representa el gasto educativo de la inversión en acceso educativo EII y será considerado como beneficio negativo durante la vida del proyecto.

Desaprovechamiento de la Inversión educativa por repetición del proceso de aprendizaje

Costo por Repetición de Materia por Departamento- Ciclo Impar	
Departamento de Métodos y Procesos	\$ 4,334.19
Departamento de Planamiento	\$ 17,144.80
Departamento Financiero	\$ 6,490.67
Departamento de Producción	\$ 3,069.38
TOTAL	\$ 31,039.38
Costo por Repetición de Materia por Departamento- Ciclo Par	
Departamento de Métodos y Procesos	\$ 15,410.12
Departamento de Planamiento	\$ 4,617.03
Departamento Financiero	\$ 24,561.63
Departamento de Producción	\$ 2,226.88
TOTAL	\$ 46,815.65
TOTAL ANUAL	\$ 77,855.03

Tabla 92: Output Obtenido de Informes del Sistema de costeo

14.4. Cálculo de Indicadores:

14.4.1. Tasa social de descuento (TSD)

La TSD es el costo de oportunidad en que incurre la sociedad cuando el sector público extrae recursos de la economía para financiar los proyectos, es decir, el costo de oportunidad de utilizar esos recursos en otra inversión que pudiera generar un rendimiento más alto que la inversión propuesta en el proyecto. Se utiliza para convertir en valores actuales los beneficios y los costos sociales futuros de un proyecto de inversión pública. Para realizar el análisis de costos del proyecto, se requiere utilizar la TSD para descontar los flujos de costos.

En la evaluación de proyectos públicos se utiliza la TSD para ponderar los costos y beneficios generados por un proyecto público en un horizonte de tiempo dado, con el propósito de reflejar la rentabilidad social del proyecto como inversión.

En el análisis de proyectos públicos se utiliza una tasa de descuento constante y positiva, que en el caso de Costa Rica se ha fijado en 12%, como parte de la experiencia establecida con los organismos financieros internacionales. Sin embargo, la forma de determinar dicha tasa no es única, pues no hay un amplio consenso entre los economistas acerca de la mejor forma de determinarla.

El Banco Mundial no dispone de un procedimiento explícito para calcular (o modificar, en su caso) la tasa de descuento social, sino que ha empleado convencionalmente un valor del 10-12% como una cifra recomendable para todos sus análisis costo-beneficio. Se considera que esta tasa responde a la metodología de Harberger, caracterizada por establecer un promedio entre la tasa marginal de preferencia temporal y el costo de capital.

El Banco Interamericano de Desarrollo donde también se viene utilizando una tasa de descuento del 12% en las últimas décadas. Esta tasa fue definida originalmente como una medida ponderada del costo económico de oportunidad del capital y la tasa marginal de preferencia temporal a partir de algunos estudios internos (Powers, 1981).

Se considera como nivel adecuado de bondad económica del proyecto el que generase una rentabilidad de **12%** a precios de eficiencia, por tratarse de un valor de amplia utilización para la asignación de recursos públicos en países en desarrollo, y por ser el valor utilizado por el BID para la determinación de la bondad económica de los proyectos.

$$\text{TSD} = 12\%$$

A continuación, se demuestra una comparativa dado el caso de que la inversión para el proyecto no provenga de fondos públicos, sino de inversión externa por medio de gestión directiva de la FIA:

Determinación de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

Cuando el VAN toma un valor igual a 0, k pasa a llamarse TIR (tasa interna de retorno). La TIR es la rentabilidad que nos proporciona el proyecto. Para la deducción de la TIR se consideran los escenarios Azul y Verde, Considerando un periodo del proyecto de 5 años.

DEDUCCIÓN DE TIR EN AMBOS ESCENARIOS				
AÑO	AZUL	VERDE	TIR AZUL	TIR VERDE
2018	\$ (53,195.95)	\$ (53,195.95)	1162.70%	1118.51%
2019	\$628,552.48	\$602,765.63		
2020	\$500,724.94	\$505,124.64		
2021	\$513,149.46	\$539,960.35		
2022	\$525,073.99	\$568,857.83		
2023	\$536,998.52	\$593,852.05		

Tabla 93: Elaboración Propia: Deducción de la TIR para Escenario Azul y Verde

Consideraciones del Calculo:

- Dato rojo, es el monto de inversión Inicial previsto para el proyecto.
- Los datos de los periodos comprendidos de 2019-2023, son resultantes de la suma total de beneficios para cada escenario, menos la resta del costo operativo (Capital humano, mantenimiento y costo fijo de funcionamiento) previstos para el proyecto.

En base comparativa de lo invertido para la implementación del Sistema de costeo diseñado, y la utilidad percibida en los beneficios de operativización, se tiene una TIR del proyecto en ambos escenarios demasiado alta, dando a entender que los beneficios del sistema exceden ampliamente a la inversión.

Determinación de la Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR)

Para poder ejecutar un proyecto es necesario invertir inicialmente para aquellos factores necesarios para el establecimiento de dicho proyecto, el capital que integra esta inversión puede provenir de diversas fuentes, como lo son las instituciones financieras tanto nacionales como internacionales que apoyan proyectos de este tipo.

Para poder invertir en la adopción del sistema de costeo diseñado para la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, se vuelve necesario establecer parámetros de aceptación para el éxito o fracaso de la inversión, lo cual se refleja en la Tasa Mínima Aceptable (TMAR), que representa el costo de oportunidad que tiene el capital a invertir en el sistema.

Para calcular la TMAR se utiliza la siguiente formula:

$$TMAR = I + Pr + (I \times Pr)$$

Donde:

- I = Tasa de Inflación
- Pr = Premio al Riesgo del Inversionista

La inflación anual registrada en 2017 se explica por el comportamiento de los precios de dos de las divisiones de mayor ponderación dentro del IPC, como son Alimentos y

bebidas no alcohólicas y Transporte; desde agosto existe una misma tendencia creciente de estas divisiones, lo cual ha provocado que la inflación general registrara a finales de 2017 un valor de **2.0%**.⁵⁴

El premio al riesgo utilizado será la tasa de interés que cobra una institución financiera por un préstamo, la cual en 2018 según el BCR “Tasas de Interés Promedio Ponderado del Sistema Bancario en Dólares – Anual” En Porcentaje es de 10.04%.

$$TMAR = 0.02 + 0.1004 + (0.02 * 0.1004) = 12.24\%$$

TMAR= 12.24%

NOTA: La Tasa Social de Descuento (**TSD**) será utilizada para el análisis económico del proyecto debido a su naturaleza de inversión social, la TMAR solo se desarrolla para fines comparativos.

14.4.2. Determinación de la Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE)
Se calcula utilizando la misma fórmula que para el TIR del análisis financiero, pero aplicado al flujo económico-social y utilizando la TSD.

Cuando el VAN toma un valor igual a 0, k pasa a llamarse TIR (tasa interna de retorno). La TIR es la rentabilidad que nos proporciona el proyecto. Para la deducción de la TIR se consideran los escenarios Azul y Verde, Considerando un periodo del proyecto de 5 años.

DEDUCCIÓN DE TIRE EN AMBOS ESCENARIOS				
AÑO	AZUL	VERDE	TIRE AZUL	TIRE VERDE
2018	(\$49,705.95)	(\$49,705.95)	1057.03%	1010.10%
2019	\$536,357.97	\$510,571.13		
2020	\$408,530.43	\$412,930.14		
2021	\$420,954.96	\$447,765.85		
2022	\$432,879.48	\$476,663.32		
2023	\$444,804.01	\$501,657.55		

Tabla 94: Elaboración Propia: Deducción de la TIRE para Escenario Azul y Verde

Consideraciones del Calculo:

- Dato rojo, es el monto de inversión Inicial previsto para el proyecto.
- Los datos de los periodos comprendidos de 2019-2023, son resultantes de la suma total de beneficios para cada escenario, menos la resta del costo operativo (Capital

⁵⁴ Documento- Comentarios del BCR a Valoraciones sobre Empleo en El Salvador vertidos por FUSADES

humano, mantenimiento y costo fijo de funcionamiento) previstos para el proyecto, menos beneficios negativos.

En base comparativa de lo invertido para la implementación del Sistema de costeo diseñado, y la utilidad percibida en los beneficios de operativización, se tiene una TIRE del proyecto en ambos escenarios demasiado alta, dando a entender que los beneficios del sistema exceden ampliamente a la inversión.

Ya que la **TIRE** en ambos escenarios, es mayor que la **TSD** y la **TMAR** de manera extremadamente amplia, la decisión de implementar el sistema de costeo se vuelve evidentemente sencilla. El proyecto es aceptable y puede llevarse a cabo.

Lo que los datos expresan es que al invertir dicha cantidad de dinero en el sistema se recupera con facilidad el monto de la inversión a través del aprovechamiento en beneficios sociales y además de eso, tales beneficios se reflejan con un impacto elevado para la sociedad.

14.4.3. Valor Actual Neto Económico

Se calcula utilizando la misma fórmula que para el VAN del análisis financiero, pero aplicado al flujo económico-social y sustituyendo la TMAR por TSD.

El Valor Actual Neto de un proyecto es el valor actual/presente de los flujos de efectivo netos de una propuesta, entendiéndose por flujos de efectivo netos la diferencia entre los ingresos periódicos y los egresos periódicos. Para actualizar esos flujos netos se utiliza una tasa de descuento denominada tasa de expectativa o alternativa/oportunidad, que es una medida de la rentabilidad mínima exigida por el proyecto que permite recuperar la inversión, cubrir los costos y obtener beneficios.

Es el modelo o método de mayor aceptación, y consiste en la actualización de los flujos netos de fondos a una tasa conocida y que no es más que el costo medio ponderado de capital, determinado sobre la base de los recursos financieros programados con antelación. Esto descansa en el criterio ya esbozado en anteriores oportunidades; las decisiones de inversión deben aumentar el valor total de la organización, como parte de una sana y productiva política administrativa.

La fórmula que nos permite calcular el Valor Actual Neto es:

$$VANE = \sum_{t=1}^n \frac{Vt}{(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

- Vt representa los flujos de caja en cada periodo t
- I_0 es el valor del desembolso inicial de la inversión
- n es el número de periodos considerado
- k tasa social de descuento (TSD)

Interpretación de la VANE:

- **VANE > 0**, La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida y el proyecto puede aceptarse.
- **VANE < 0**, La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida, el proyecto debería rechazarse.
- **VANE = 0**, La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas, la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

14.4.4. Valor Actual de los Costos (VAC)

El VAC del proyecto se calcula utilizando el flujo de costos, lo que facilita comparar la oportunidad que ofrece el mercado de realizar la inversión que se requiere por el proyecto, en relación con otros proyectos, en este sentido, permite establecer un orden de prioridad de inversiones, con el propósito de reflejar rentabilidad social del proyecto. Consiste en calcular el valor actual de los costos totales del proyecto utilizando la TSD. Se debe indicar el resultado en unidades monetarias. Su fórmula es:

$$VAC = \sum_{t=0}^n \frac{Ct}{(1-r)^t}$$

Donde:

Ct = costo total del proyecto

t = años correspondientes a la vida del proyecto, que varía entre 0 y n

0 = año inicial del proyecto, en el cual comienza la fase de inversión

r = tasa social de descuento (TSD)

14.5. Análisis Beneficio-Costo

El problema general de decisión es usar los recursos disponibles de tal manera que se maximice el bienestar general de la ciudadanía. Este concepto del análisis Beneficio-costo controla la deseabilidad económica de utilizar los recursos.

Los gobiernos federal, estatal y local se han apoyado en métodos que de alguna manera miden cuantitativamente la deseabilidad de programas y proyectos particulares. De estos métodos el más utilizado es conocido como el análisis beneficio-costo. Se debe asumir un

punto de vista que incluya todas las consecuencias importantes del proyecto que se consideran, no olvidando todos los alcances e implicaciones de dicha alternativa. Teniendo así un verdadero beneficio social.

Debe tenerse un punto de referencia para evaluar las diferencias reales de hacer o no el proyecto. Los objetivos de bienestar social (económicos, ambientales, seguridad, cultural, etc.) pueden evaluarse en términos monetarios. Es importante tomar en cuenta una tasa de interés competitiva con las actividades privadas. Los criterios con los cuales la empresa privada evalúa sus actividades son marcadamente diferentes de los que se aplican en la evaluación de las actividades públicas o sociales. En general, las actividades privadas se evalúan en términos de ganancias mientras que las públicas se evalúan en términos del bienestar general, como se expresen colectiva y efectivamente. Es necesaria una base para evaluar las actividades públicas con el fin de entender las características de las agencias gubernamentales que las patrocinan.

El análisis de costos desempeña un papel crucial en la economía administrativa, debido a que todas las decisiones requieren una comparación entre el costo de una acción y sus beneficios, para entender mejor la relación entre beneficio y costo se definirán ambos por separado.

Para ayudar a lograr esta meta, muchas agencias de los gobiernos federal, estatal y local se han apoyado en métodos que de alguna manera miden cuantitativamente la deseabilidad de programas y proyectos particulares. De estos métodos el más utilizado es conocido como el análisis beneficio-costos.

Los beneficios equivalentes se definen como todas las ventajas menos las desventajas de los usuarios. Muchas propuestas que comprenden beneficios valorables también resultan en desventajas inevitables. Similarmente, los costos se definen como todos los costos menos los ahorros en que incurrirá el patrocinador. Esos ahorros no son beneficios para los usuarios sino reducción de costos para el patrocinador. Otra forma de expresar esta relación es la siguiente:

$$BC = \frac{B}{I + C}$$

Donde:

- B: Beneficio equivalente neto del usuario
- I: Capital equivalente invertido por el patrocinador
- C: Costo neto equivalente anual del patrocinador (Costos de operación y mantenimiento del proyecto).
- Se considera entonces que: $I + C = VAC$

El criterio de aceptación del B/C es el siguiente:

- **$B/C > 1$** , La inversión produciría beneficios por encima del costo incurrido y el proyecto puede aceptarse.

- **B/C < 1**, La inversión produciría costos por encima de los beneficios obtenidos, el proyecto podría rechazarse, a menos que el beneficio esperado sea sobre la valoración de otros criterios sociales que cobren mayor relevancia para la toma de decisión.
- **B/C = 1**, Existe un punto de equilibrio en donde la inversión sería equivalente con los beneficios, en términos generales, la inversión para la sociedad sería concordante a los beneficios obtenidos. Y el proyecto puede aceptarse

ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO PARA AMBOS ESCENARIOS							
AÑO	Escenario Azul	Escenario Verde	VAN Económica de Escenario Azul (VANE AZUL)	VAN Económica de Escenario Verde (VANE VERDE)	Valor Actual de Costo (VAC)	Costo-Beneficio Escenario Azul	Costo-Beneficio Escenario Verde
2018	\$49,705.95	\$49,705.95	\$ 1,581,986.96	\$ 1,641,639.52	\$89,246.56	17.73	18.39
2019	\$536,357.97	\$510,571.13					
2020	\$408,530.43	\$412,930.14					
2021	\$420,954.96	\$447,765.85					
2022	\$432,879.48	\$476,663.32					
2023	\$444,804.01	\$501,657.55					

Tabla 95: Análisis de Costo-Beneficio para escenario Azul y Verde.

Los resultados obtenidos del cálculo anterior se analizan de la siguiente manera:

1. **Escenario Azul:** En caso de darse el tipo de negociación de presupuesto para la FIA indicado en el escenario Azul, el valor del B/C es de \$17.73, lo que sugiere que, por cada dólar invertido en el sistema de costeo, este retribuye un beneficio en utilidad de \$16.73 dólares, implicando que los benéficos para la sociedad y para la FIA son ampliamente mayores que los costos de inversión, por lo tanto **el sistema de costeo como proyecto FIA es factible y aceptable.**
2. **Escenario Verde:** En caso de darse el tipo de negociación de presupuesto para la FIA indicado en el escenario Verde, el valor del B/C es de \$18.39, lo que sugiere que, por cada dólar invertido en el sistema de costeo, este retribuye un beneficio en utilidad de \$17.39 dólares, implicando que los benéficos para la sociedad y para la FIA son ampliamente mayores que los costos de inversión, por lo tanto **el sistema de costeo como proyecto FIA es factible y aceptable.**

CONCLUSIONES.

Como resultado de cada uno de los capítulos contemplados en esta investigación es posible determinar que:

- La centralización de procesos de contabilidad repercute a la facultad de ingeniería y arquitectura al desconocer los costos incurridos en los procesos académicos y administrativos, además de la centralización del proceso de compras y adquisición de bienes que afecta directamente al ser demasiado lento y perjudicar en el tiempo de espera de recursos necesarios para el funcionamiento.
- Debido a la necesidad de información de costos para la realización de un análisis preciso del proceso formativo de estudiantes de las diferentes escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, se vuelve indispensable la elaboración de un sistema de costos.
- Un sistema de costos ayudará a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura para impulsar en cada una de las escuelas propuestas en busca de mejorar la calidad del proceso formativos académico y administrativo.
- La Información brindada por el sistema de costos deberá proporcionar información que pueda ser útil al decanato de la facultad para realizar negociaciones presupuestarias con las autoridades superiores de la Universidad, en busca de tener mayor presupuesto para inversión de nuevos proyectos y recursos necesarios para la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
- El software diseñado como sistema de costeo es funcional y apropiado para la generación de información gerencial de interés y útil para las diferentes entidades de mandos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
- El sistema de costeo proporcionado es una herramienta de importancia puesto que suma valor al proceso administrativo financiero, en temas de contraloría y rendición de cuentas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, al brindar el conocimiento de la distribución detallada del presupuesto en los diferentes procesos de formación académica a nivel de la Escuela de Ingeniería Industrial.
- La versatilidad del sistema de costeo diseñado permite determinar el costo de los diferentes tipos de estudiantes apropiadamente, puesto que las consideraciones en los cálculos se desarrollan para ser precisas, con disponibilidad de plantear distintos escenarios de profesionales graduados de la Escuela de Ingeniería Industrial
- El sistema de costeo ofrece un apoyo a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura para desarrollo en el nivel de madurez de capacidad, para la administración del proyecto tecnológico establecido para ser replicado en las demás escuelas de la facultad.
- El sistema de costos está diseñado para que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura pueda impulsar el desarrollo de su proceso administrativo financiero en cada una de las

escuelas en busca de mejorar la calidad del proceso formativos académico y administrativo.

- El sistema de costeo diseñado para los procesos académicos y administrativos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, es una herramienta útil para el fortalecimiento institucional en materia de rendición de cuenta, en un esfuerzo en contra de la corrupción, permitiendo mostrar que el manejo de los fondos públicos es invertido en educación de calidad
- El apoyo que el sistema de costeo aporta al esfuerzo de transparencia institucional, es capaz de generar probidad, a través de demostrar el compromiso que la FIA-UES tiene al presentar un acercamiento a la población detallando la inversión y el uso de los fondos públicos, y de esta manera mejorar de la imagen institucional, consolidado su liderazgo formativo en el país.
- El sistema de costeo diseñado da importancia a la información gerencial necesaria para un correcto análisis y evaluación institucional, permitiendo tomar decisiones en bases a datos e información, con el fin de tener un mayor impacto en el mejoramiento de la calidad educativa brindada.
- El respaldo a las autoridades de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura que brinda el sistema de costeo, permitirá realizar negociaciones de presupuesto ante las autoridades generales de la UES, y a su vez tener en consideración las exigencias de la población estudiantil en temas de acceso educativo y sus negociaciones.

El sistema de costeo, al generar beneficios para la Facultad y a la vez contribuir en temas sociales y económicos de país, resulta ser un proyecto aceptable y factible para su implementación

RECOMENDACIONES.

- Es recomendable a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura la implementación del sistema de costeo para los procesos académicos y administrativos, debido a que su impacto económico y social es de gran beneficio para el país.
- Se recomienda a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura implementar el proyecto como prueba piloto para la Escuela de Ingeniería Industrial como ha sido diseñado, involucrando a las personas de interés para que el sistema pueda tener éxito y pueda ser replicable en las demás escuelas de la FIA-UES.
- Si se desea implementar el sistema de costeo para todas las escuelas de ingeniería y Arquitectura, es recomendable la contratación de un equipo de programadores capaces de desarrollar un sistema integrado institucional FIA
- Se recomienda para que este sistema pueda dar los frutos que se esperan, las personas encargadas del manejo de los diferentes tipos de información estén enteradas de las necesidades del mismo y se realice una programación para que cada uno pueda hacer llegar lo que se requiera.

BIBLIOGRAFIA.

Libros.

- Bellido Sanchez, P. A. (2005). Costos ABC. Activity based costing. Lima: Pacifico Editores.
- Apaza Meza, M. (2002). Costos ABC, ABM y ABB. Editora y Distribuidora Real SRLtda.
- Cuervo Tafur, J. O. A. ; J. A. (2008). Costeo basado en actividades-ABC-Gestión basada en actividades-ABM-. Bogotá: Editorial Kimpres Ltda.
- Kaplan, R. S., & Cooper, R. (2003). Coste & efecto, Como usar el ABC, el ABM y el ABB para mejorar la gestion, los procesos y la rentabilidad. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.
- Lozada Valle, P. (2001). Costeo A.B.C.Teoría y practica del sistema de costeo basado en las actividades (Activity Based Costing) (Primera). Lima: San Miguel Industrial.
- Udolkin Dakova, S. (2014). Contabilidad de costos y de gestión (1a.edición). Lima: Universidad del Pacífico.
- Ministerio de Administraciones Públicas, (2001). Metodología METRICA VS 3. España.
- Ministerio de Hacienda, (2014). MANUAL DE CLASIFICACIÓN PARA LAS TRANSACCIONES FINANCIERAS DEL SECTOR PÚBLICO. El Salvador.
- Evaluación social de inversiones públicas: enfoques alternativos y su aplicabilidad para Latinoamérica. Eduardo Contreras. Santiago de Chile, diciembre del 2004. Publicación de las Naciones Unidas ISSN impreso 1680-886X ISSN electrónico 1680-8878 ISBN: 92-1-322605-5

Estudios o tesis.

- Diseño de un Sistema de Costos a través de la metodología ABC para determinar el costo de un alumno de las Carreras Técnicas Laborales con reconocimiento SENA de la Escuela de Formación y Gestión Empresarial DEMPRESA
- Diseño del Sistema de Costos Basado en Actividades (ABC) para la Universidad NCCA de Colombia.
- Diseño de un sistema de costeo ABC en la FCA de la UNMSM, para la mejor estimación de los costos de los Servicios Educativos Universitarios
- Diseño de un Sistema de Gestión de Costos bajo la metodología ABC en la Universidad Libre, Seccional Pereira.
- El Costeo Basado en la Actividad en las Universidades: Una Herramienta para la Gestión Estratégica y la Creación de Valor.

Medios electrónicos.

- Historia de la Contabilidad de Costos. Consultado el 2 de marzo de 2018. Disponible en:<http://www.efit.edu.co/escuelas/administracion/consultorio-contable/Documents/boletines/costos-presupuesto/b13.pdf>
- Contabilidad. Consultado el 2 de marzo de 2018. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Contabilidad#Historia>

- Historia de la contabilidad. Consultado el 2 de marzo de 2018. Disponible en: <http://uahpren112.blogspot.com/2008/12/historia-de-la-contabilidad.html>
- Contabilidad. Consultado el 2 de marzo de 2018. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Contabilidad>
- Metodologías para el análisis y diseño de sistemas. Consultado el 16 de julio de 2018. Disponible en: <https://es.slideshare.net/andoniv2/repblica-bolivariana-de-venezuela-41293595>
- Metodologías de desarrollo de Software. Consultado el 16 de julio de 2018. Disponible en: <http://latecladeescape.com/h/2015/07/metodologias-de-desarrollo-del-software>
- Análisis de sistemas de información. Consultado el 16 de julio de 2018. Disponible en: http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/sistemas/Analisis_de_sistemas_de_informacion.pdf
- Diferencia entre metodologías tradicionales y modernas. Consultado el 16 de julio de 2018. Disponible en: <https://arevalomaria.wordpress.com/2011/11/15/diferencias-entre-metodologias-tradicionales-y-agiles-metodologiasagiles/>
- Metodología METRICA VS 3. Consultado el 17 de julio de 2018. Disponible en: https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Documentacion/pae_Metodolog/pae_Metrica_v3.html#.W2Udk7gnblU
- Gestión de proyectos: comparación de técnicas. Consultado el 17 de julio de 2018. Disponible en: <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/pert-cpm-gantt-okanban>
- Diferencia entre metodologías tradicionales y modernas. Consultado el 16 de julio de 2018. Disponible en: <https://arevalomaria.wordpress.com/2011/11/15/diferencias-entre-metodologias-tradicionales-y-agiles-metodologiasagiles/>
- Metodología SCRUM. Consultado el 17 de julio de 2018. Disponible en: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
- Procesos principales de METRICA vs 3. Consultado el 17 de julio de 2018. Disponible en: <https://manuel.cillero.es/doc/metrica-3/introduccion/procesos-principales/>
- Metodología de James Martin y UML. Consultado el 17 de julio de 2018. Disponible en: <http://mundoinformatico321.blogspot.com/2012/12/metodologia-de-james-martin-y-uml.html>
- Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Consultado el 18 de julio de 2018. Disponible en: <https://okhosting.com/blog/proceso-unificado-desarrollo-software/>

- Metodología de sistemas blandos <https://prezi.com/htkmy1itadca/metodologia-de-sistemas-blandos/>
- Usos y limitaciones de la metodología SCRUM. Consultado el 18 de julio de 2018. Disponible en: <https://retos-directivos.eae.es/usos-y-limitaciones-de-la-metodologia-scrum/>
- Modelo de desarrollo rápido de aplicaciones. Consultado el 18 de julio de 2018. Disponible en: https://www.ecured.cu/Modelo_de_desarrollo_r%C3%A1pido_de_aplicaciones#Ventajas_del_Modelo_DRA
- Arquitectura de los sistemas de información. Consultado el 18 de julio de 2018. disponible en: http://www.pedeciba.edu.uy/bioinformatica/sibdyw/Clase_3.pdf
- Diagrama de estructura. Consultado el 21 de julio de 2018 disponible en: <https://manuel.cillero.es/doc/metrica-3/tecnicas/diagrama-de-estructura/>
- Modelo de capacidad de madurez – Consultado el 29 de agosto de 2018 disponible en: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/garcia_r_ci/capitulo5.pdf
- Programación externa: ventajas y desventajas. Consultado el 18 de julio de 2018. Disponible en: <https://iswugaps2extremeprogramming.wordpress.com/2015/09/14/ventajas-y-desventajas/>
- Gestión de base de datos. Consultado el 1 de agosto de 2018. Disponible en: <https://gestionbasesdatos.readthedocs.io/es/latest/Tema2/Teoria.html#fase-de-analisis-especificacion-de-requisitos-software-e-r-s>
- Fundamentos de bases de datos: modelo entidad – relación. Consultado el 1 de agosto de 2018. Disponible en: <https://www.genbeta.com/desarrollo/fundamento-de-las-bases-de-datos-modelo-entidad-relacion>
- Transformación de modelo E-R a modelo relacional. Consultado el 1 de agosto de 2018. Disponible en: <https://www.genbeta.com/desarrollo/fundamento-de-las-bases-de-datos-modelo-entidad-relacion>
- Modelo relacional. Consultado el 1 de agosto de 2018. Disponible en: <http://elvex.ugr.es/idbis/db/docs/intro/D%20Modelo%20relacional.pdf>
- Sistema WEB. Consultado el 10 de septiembre de 2018. Disponible en: <http://fraktalweb.com/blog/sistemas-web-para-que-sirven/>
- Lenguaje de programación PHP5. Consultado el 13 de septiembre de 2018. Disponible en: <http://php.net/>

- JavaScript. Consultado el 13 de septiembre de 2018. Disponible en: https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First_steps/Qu%C3%A9_es_JavaScript
- Lenguaje de programación JavaScript. Consultado el 13 de septiembre de 2018. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Javascript>
- HTML5. Consultado el 13 de septiembre de 2018. Disponible en: https://www.w3schools.com/html/html5_intro.asp
- CSS3. Consultado el 13 de septiembre de 2018. Disponible en: <https://www.w3schools.com/cssref/>
- Seguridad de sistemas- Consultado 06/02/19 en el sitio web: <https://www.duiops.net/hacking/seguridad-sistemas.htm>
- Metodología de análisis y gestión de riesgos de los Sistemas de Información- consultado el 06/02/19 en el sitio web: <https://www.ccn-cert.cni.es/documentos-publicos/1789-magerit-libro-i-metodo/file.html>
- Trazabilidad: <https://es.wikipedia.org/wiki/Trazabilidad>
- Desastres: http://www.saludydesastres.info/index.php?option=com_content&view=article&id=330:3-3-amenazas-tecnologicas&catid=114&Itemid=602&lang=es
- Vulnerabilidades: <https://cve.mitre.org/>
- Gestión de costos en Instituciones Educativas. Consultado el 2 de marzo de 2018. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3363720.pdf>
- Fundamentos teóricos del diseño de costos. Consultado el 3 de marzo de 2018. Disponible en: http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/17204/1/Dis_Sist_Costeo.pdf
- Dilema de los costos y las empresas de servicios. Consultado el 3 de marzo de 2018. Disponible en: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtual/Publicaciones/quipukamayoc/2012/V20n35-l/pdf/a02v35n1.pdf>
- Sistema de costos por actividades en el sistema educativo. Consultado el 5 de marzo de 2018. Disponible en: http://www.unilibrecali.edu.co/images2/revista-libre-empresa/pdf_articulos/volumen5/el_sistema_de_costos_por_actividades_en_el_sector_educativo_95_120.pdf
- El Dilema de los Costos en las Empresas de Servicios - Elsa Esther Choy Zevallos. Disponible en: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtual/Publicaciones/quipukamayoc/2012/V20n35-l/pdf/a02v35n1.pdf>
- Sistema de costeo. La asignación del costo total a productos y servicios – José Aguirre. disponible en: http://www.utadeo.edu.co/files/node/publication/field_attached_file/pdf-sistema_de_costeo-_pag_-_web_0.pdf
- Información de Costeos, disponible en: <http://www.loscostos.info/costeoabc.html>

- Diseño de Sistemas de Costeo: Fundamentos Teóricos - Morillo Moreno, Marysela Coromoto. Disponible en: http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/17204/1/Dis_Sist_Costeo.pdf
- Los sistemas de costos y la contabilidad de gestión: pasado, presente y futuro - Antonio Lavolpe. Disponible en eco.unne.edu.ar/contabilidad/costos/VIIIcongreso/156.
- Implementación de sistemas. Consultado el 2 de febrero de 2019. Disponible en: https://es.slideshare.net/NAHAMA19/fase-de-implementacin-de-sistemas-de-informacin?from_action=save
- Catálogo de requisitos. Consultado el 2 de febrero de 2019. Disponible en: http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4774/SAENZ_ELIZABETH_SISTEMA_FICHAS_BIBLIOGRAFICAS_INTERACTIVAS_ANEXO1.pdf?sequence=2
- La importancia de la capacitación. Consultado el 2 de febrero de 2019. Disponible en: <http://www.formacionejecutivadf.cl/la-importancia-de-la-capacitacion-y-motivacion-dentro-de-la-empresa/dffe/2016-06-08/105803.html>
- Desarrollo y capacitaciones de personal para un desempeño efectivo. Consultado el 7 de febrero de 2019. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos25/desarrollo-y-capacitacion/desarrollo-y-capacitacion.shtml#prepar>
- Desarrollo de capacitaciones. Consultado el 7 de febrero de 2019. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos25/desarrollo-y-capacitacion/desarrollo-y-capacitacion.shtml>
- Plan de comunicación. Consultado el 8 de febrero de 2019. Disponible en: <https://ctb.ku.edu/es/tabla-de-contenidos/participacion/promover-interes-en-la-comunidad/plan-de-comunicacion/principal>
- Evaluación social de inversiones públicas. Consultado el 17 de febrero de 2019. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5603/S0410804.pdf?sequence=1>
- Beneficios y Costos sociales. Consultado el 21 de febrero de 2019. Disponible en: <http://dicyg.fi-c.unam.mx:8080/sistemas/publicaciones/TEMAVI.5.pdf>
- Evaluación de políticas públicas en el salvador- breve reflexión. Consultado el 28 de febrero de 2019. Disponible en: <http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/entorno/56237.pdf>
- Sistema de inversión pública de El Salvador. Consultado el 5 de marzo de 2019. Disponible en: https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/4/55154/El_Salvador_-_Posada.pdf
- Dirección General de Inversión y Crédito Público El Salvador, Consultado el 6 de marzo de 2019. Disponible en: http://www.mh.gob.sv/portal/page/portal/Manual_Descripciones_de_Puestos/115%20-%20DIRECCION%20GENERAL%20DE%20INVERSION%20Y%20CREDITO%20PUBLICO

- Política de Inversión Pública EL Salvador. Consultado el 9 de marzo de 2019. Disponible en:
http://www.transparenciafiscal.gob.sv/downloads/pdf/DC4065_Politica_de_Inversion.pdf_v0_0_1_31_08_2012.pdf
- Educación – empresa. Consultado el 13 de marzo de 2019. Disponible en:
http://fusades.org/sites/default/files/investigaciones/coyuntura_social_2semestre2011_1.pdf
- La educación como eje de desarrollo económico. Consultado el 15 de marzo de 2019. Disponible en:
http://fusades.org/sites/default/files/investigaciones/educacion_empresa.pdf
- Accountability de la calidad y equidad de una política Educativa. Consultado el 15 de marzo de 2019. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/3575/357546620007/html/index.html>

ANEXOS.

Anexo 1.

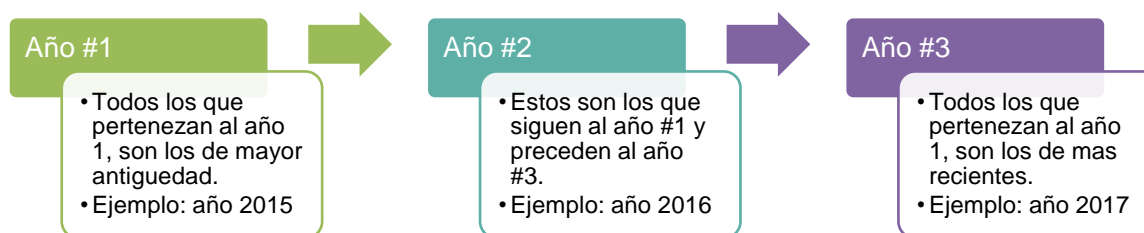
MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA DE COSTEO PARA EL ESTUDIANTE DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA.

Versión 1.0.- enero 2019

Lea cuidadosamente el manual antes de intentar utilizar el sistema para evitar posibles errores y clarificar el uso correcto que este tiene desde su diseño.

1. CONSIDERACIONES DE USO.

- El sistema trabaja promediando la información de interés de tres periodos con el fin de mantenerse actualizado y a la vez obtener el comportamiento en tendencias y proyecciones.
- Los tres periodos deben ser consecutivos, si no son consecutivos, esto puede generar errores.
- Para tener la seguridad de los datos que se ingresan, se creó la carpeta TEMPLATES en ella se encuentran los formatos base de la información que se ingresara al sistema, organizada según su tipo, es decir, si es de alumnos, cuentas contables, docentes, etc.
- Bajo ningún caso debe modificarse los campos del TEMPLATE, cada celda tiene un propósito, de lo contrario podría tenerse errores al momento de ingresar datos.
- El sistema no guarda archivos de ingreso de datos, esto quiere decir que cuando el usuario ingresa información de un nuevo periodo, esta se sobrescribe (es decir que se borran los datos actuales y las celdas quedan ocupadas por los nuevos), por ello se recomienda la máxima atención posible para no perder datos de interés.
- Como se verá en la próxima sección cuando el usuario desea ingresar datos debe hacerlo respetando el siguiente orden:



- Ya que con cada ingreso de datos estos se sobrescribirán en los existentes, los reportes se comportan de la misma manera considerando para su creación únicamente aquellos que se encuentran actualmente en las celdas del sistema. Por ello es necesario para su posterior revisión llevar una memoria de reportes de resultado que permita visualizarlos aun cuando su periodo ya haya caducado.

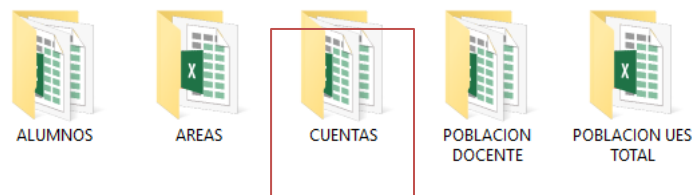
2. ACERCA DE LOS TEMPLATES.

Los TEMPLATES son documentos diseñados y creados con el propósito de facilitar a usuario la clasificación de la información que ha de ingresar al sistema. Por ello, estos deben llenarse antes de ingresar información al sistema

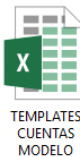
2.1. Como llenar y guardar los templates.

A continuación, se explicará cómo llenar y guardar los templates, utilizando como modelo el de cuentas de contabilidad, ya que el proceso es el mismo.

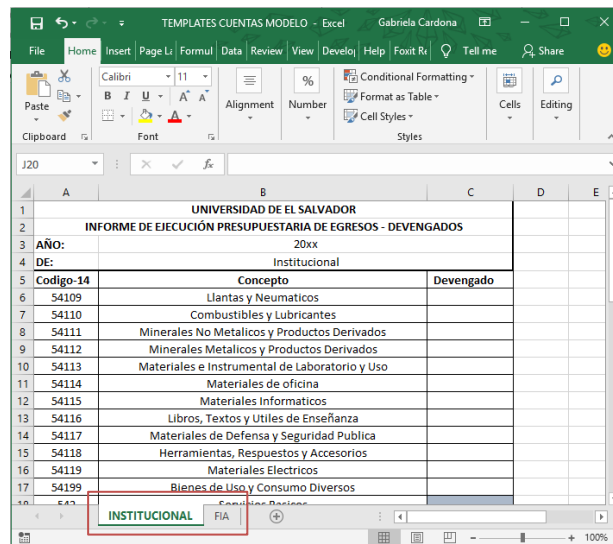
Paso 1. Abrir la carpeta templates que se encuentra en sus documentos y seleccionar la que lleva por nombre cuentas, como se muestra en la siguiente imagen:



Paso 2. Al dar doble clic o clic derecho y abrir en la carpeta, usted accederá al template modelo.



Al abrirlo, usted encontrara dos hojas, la primera es de las cuentas que reflejan egresos institucionales y la segunda es la que refleja los egresos de la Facultad Ingeniería y Arquitectura.



Codigo-14	Concepto	Devengado
54109	Llantas y Neumaticos	
54110	Combustibles y Lubricantes	
54111	Minerales No Metalicos y Productos Derivados	
54112	Minerales Metalicos y Productos Derivados	
54113	Materiales e Instrumental de Laboratorio y Uso	
54114	Materiales de oficina	
54115	Materiales Informaticos	
54116	Libros, Textos y Utiles de Enseñanza	
54117	Materiales de Defensa y Seguridad Publica	
54118	Herramientas, Respuestos y Accesorios	
54119	Materiales Electricos	
54199	Bienes de Uso y Consumo Diversos	

Paso 3. Llenar este template modelo con la información correspondiente a cada año por separado. Por ejemplo: si usted desea llenar la información de tres años consecutivos,

2015, 2016 y 2017; usted deberá llenar 3 veces el documento y guarda cada uno con el nombre del año que corresponde a la información.

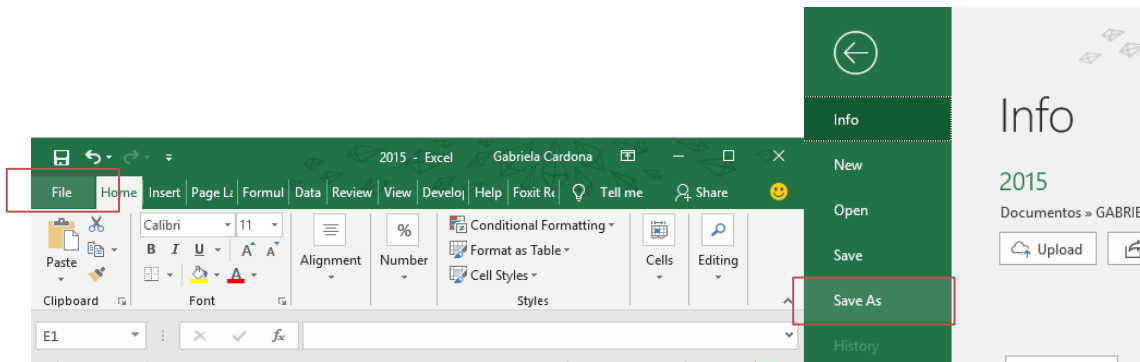
En la siguiente imagen se muestra a manera de ejemplo, el contenido del archivo nombrado 2015:

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR		
INFORME DE EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DE EGRESOS - DEVENGADOS		
AÑO:	2015	
DE:	Institucional	
Codigo-14	Concepto	Devengado
54109	Llantas y Neumáticos	\$ 16,058.55
54110	Combustibles y Lubricantes	\$ 164,220.04
54111	Minerales No Metálicos y Productos Derivados	\$ 22,202.30
54112	Minerales Metálicos y Productos Derivados	\$ 72,715.42
54113	Materiales e Instrumental de Laboratorio y Uso	\$ 97,063.19
54114	Materiales de oficina	\$ 63,785.63
54115	Materiales Informáticos	\$ 411,480.97
54116	Libros, Textos y Útiles de Enseñanza	\$ 61,336.90
54117	Materiales de Defensa y Seguridad Pública	\$ 701.06
54118	Herramientas, Respuestos y Accesorios	\$ 73,414.18
54119	Materiales Eléctricos	\$ 69,398.43
54199	Bienes de Uso y Consumo Diversos	\$ 99,527.24

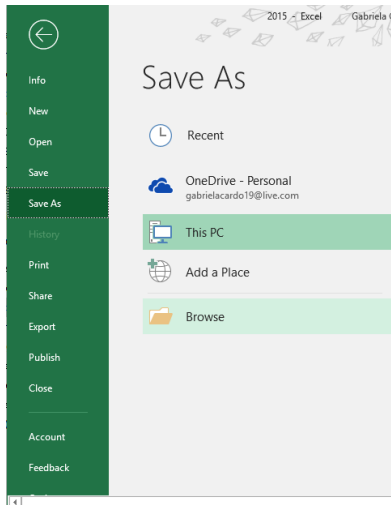
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR		
INFORME DE EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DE EGRESOS - DEVENGADOS		
AÑO:	2015	
DE:	FIA	
Codigo-14	Concepto	Devengado
51	Remuneraciones	\$ 6,092,185.49
511	Remuneraciones permanentes	\$ 4,252,490.78
51101	Sueldos	\$ 3,852,344.92
51103	Agualdos	\$ 159,199.96
51105	Dietas	\$ 1,407.12
51107	Beneficios Adicionales	\$ 239,538.78
512	Remuneraciones eventuales	\$ 1,052,876.25
51201	Sueldos	\$ 975,755.74
51203	Agualdos	\$ 27,592.90
51207	Beneficios Adicionales	\$ 49,527.61
513	Remuneraciones Extraordinarias	\$ -
51301	Horas Extraordinarias	\$ -

Como puede observar existen celdas encargadas de clasificar la información, estas son: año y de. En año usted colocara el año al que corresponde la información y en de usted colocara FIA o Institucional según sea el caso.

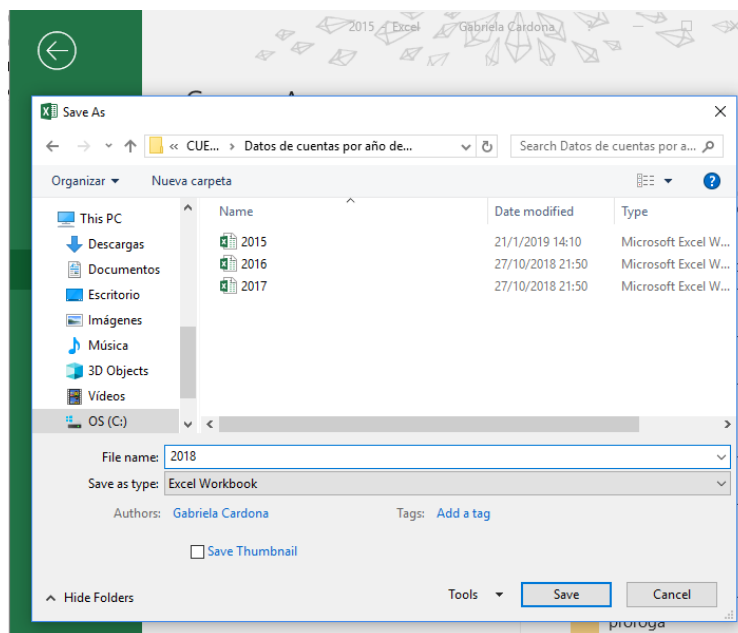
Paso 4. Al completar el llenado de cada celda del template, solo resta dar en clic en archivo/file y luego guardas como/save as.



Paso 5. Dar clic en Browse/Explorar/Navegar para poder acceder a la carpeta en que desee guardar el documento:



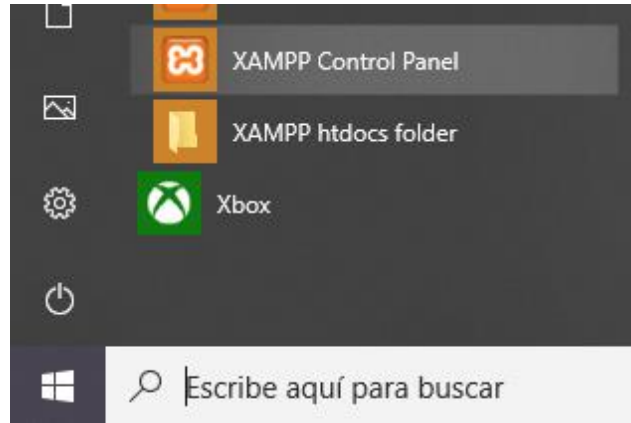
Paso 6. Si es la primera vez, cree una carpeta con el nombre datos de cuentas por año desde 20xx, colocando el año del primer template. Si ya se ha creado esta carpeta, guardar ahí el documento de Excel y colocarle el nombre del año al que corresponde la información.



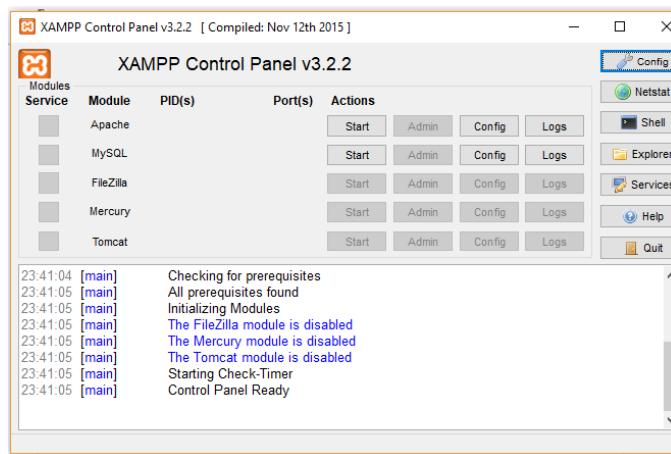
3. ¿COMO UTILIZAR EL SISTEMA CORRECTAMENTE?

3.1. Iniciando el sistema.

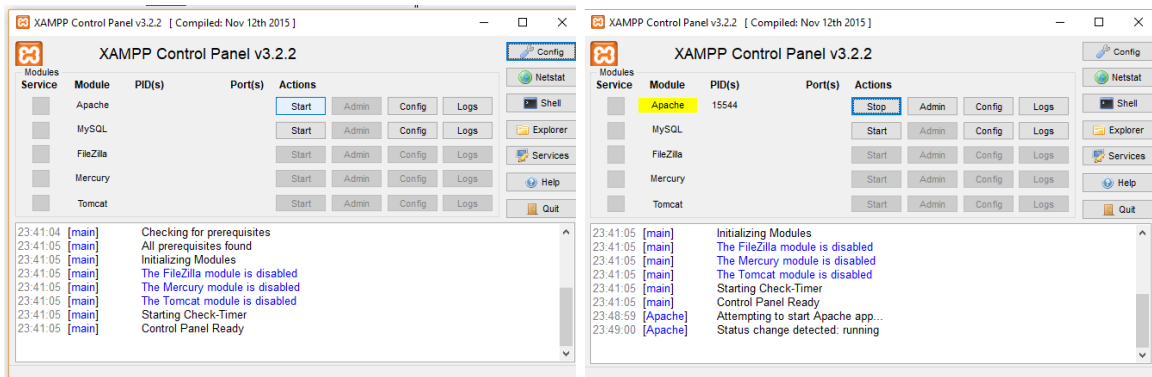
Paso 1. Antes de poder acceder al sistema se debe ir al menú inicio y buscar en todos los programas de la computadora el que se instaló anteriormente y abrir el programa dando clic en el icono de la app teniendo el cuidado que este se llame xampp control panel.

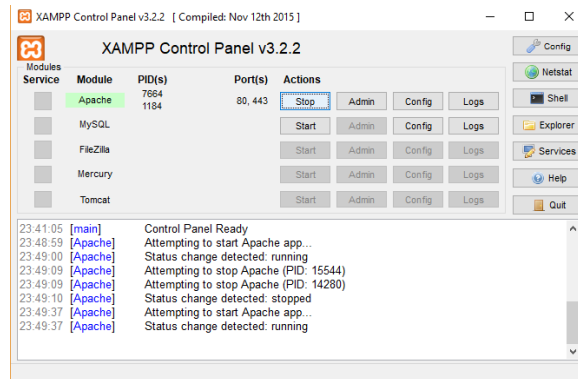


Paso 2. Al iniciar, aparecerá una ventana en su pantalla como se muestra a continuación:



Usted debe dar clic en el botón Start de la final en la que se encuentra el Module Apache, lo cual resultara como se muestra en las ventanas:





Paso 3. Abra el navegador y coloque el siguiente enlace: http://localhost/SISTEMA_DE_COSTOS-EII/octopus/



Al presionar la tecla enter de su teclado, usted se encontrará automáticamente en la interfaz principal del sistema también llamada Home of Sistema de Costos EII.

Proceso	Costo Unitario	Costo Unitario de Remuneraciones	Totales
Planificación	\$ 16.90		\$ 101.39
Provisión de Bienes y Servicios	\$ 71.08		\$ 426.47
Talento Humano 1 - Asignación de Carga Académica	\$ 36.26		\$ 217.59
Comunicación	\$ 8.45		\$ 50.70
Talento Humano 2 - Apoyo Administrativo Académico	\$ 33.80		\$ 202.79
Proceso de Enseñanza y Evaluación	\$ 80.53	\$ 9.730.35	\$ 10.213.50
Proyección Social y Servicio Social	\$ 4.03	\$ 50.00	\$ 74.16
Trabajo de Grado	\$ 4.03	\$ 77.97	\$ 102.12

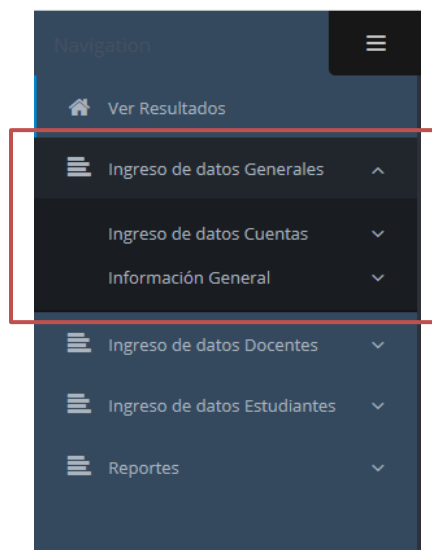
3.2. Ingreso de datos.

Considerando todos los pasos anteriores ya realizados, el ingreso de datos se debe realizar según su clasificación mostrada en la pantalla de inicio:

- 🏠 Ver Resultados
- ☰ Ingreso de datos Generales ▾
- ☰ Ingreso de datos Docentes ▾
- ☰ Ingreso de datos Estudiantes ▾
- ☰ Reportes ▾

3.2.1. Ingreso de datos de generales.

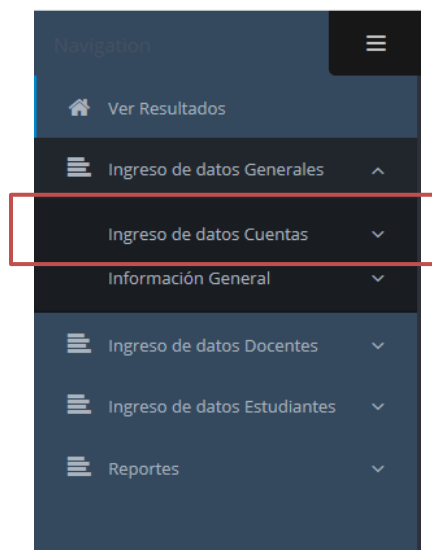
En los ingresos de datos generales se encuentran:



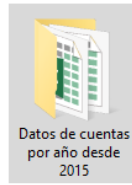
A continuación, se explicarán cada uno de ellos.

2.3.1.1 *Ingreso de datos de cuentas.*

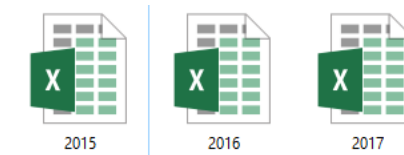
Paso 1. Para ingresar datos correspondientes a las cuentas contable, deberá dar clic en Ingresos de datos de cuentas, es la opción que se encuentra señalada a continuación:



Paso 2. Vaya a la carpeta Datos de cuentas por año desde 20xx que se encontrara en su carpeta documentos.



Y buscarán los archivos de los que se transferirán los datos al sistema. Por ejemplo: En el caso que sea la primera vez que se usa el sistema, tomaremos el 2015.como el año #1, 2016.como el año #2 y 2017.como el año #3.



Nota. Se recomienda que se trabaje con un documento a la vez, es decir, siguiendo con el ejemplo anterior que, si el año más antiguo es 2015, se abra ese documento y se ingresen los datos en las casillas del año #1.

	A	B	C	D
8	54111	Minerales No Metalicos y Productos Derivados	\$ 22,202.30	
9	54112	Minerales Metalicos y Productos Derivados	\$ 72,715.42	
10	54113	Materiales e Instrumental de Laboratorio y Uso	\$ 97,063.19	
11	54114	Materiales de oficina	\$ 63,785.63	
12	54115	Materiales Informaticos	\$ 411,480.97	
13	54116	Libros, Textos y Utiles de Enseñanza	\$ 61,336.90	
14	54117	Materiales de Defensa y Seguridad Publica	\$ 701.06	
15	54118	Herramientas, Respuestos y Accesorios	\$ 73,414.18	
16	54119	Materiales Electricos	\$ 69,398.43	
17	54199	Bienes de Uso y Consumo Diversos	\$ 99,527.24	
18	542	Servicios Basicos	\$ 1,749,767.60	
19	54201	Servicios de Energía Electrica	\$ 1,392,539.44	
20	54202	Servicios de Agua	\$ 52,727.31	
21	54203	Servicios de Telecomunicaciones	\$ 303,768.36	
22	54204	Servicios de Correos	\$ 732.49	
23	543	Servicios Generales y Arrendamientos	\$ 1,331,217.11	
24	54301	Mantenimientos y Reparaciones de Bienes Muebles	\$ 276,201.74	
25	54302	Mantenimientos y Reparaciones de Vehiculos	\$ 112,470.67	

Sistema de Costos - EII

- Ver Resultados
- Ingreso de datos Generales
- Ingreso de datos Docentes
- Ingreso de datos Estudiantes
- Reportes

Servicios Básicos
Complete cada uno de los campos

Año #1

Total Estudiantes FIA
Complete cada uno de los campos

Año #1

Total Estudiantes UES
Complete cada uno de los campos

Año #1

Paso 3. Existen dos tipos de algunos campos dentro de este que no pertenecen a las cuentas, pero debido a la relación con las mismas, se deberán ingresar los datos aquí. Estos datos se encontrarán en templates de la carpeta población.

Paso 4. Al terminar el ingreso de datos se presiona la tecla enter o clic en el botón que se encuentra al final enviar.

Navigation: Ver Resultados, Ingreso de datos Generales, Ingreso de datos Docentes, Ingreso de datos Estudiantes, Reportes

Sistema de Costos - EII / Dashboard

Remuneraciones - Pera
Complete cada uno de los campos

Cantidad: 818.0222

Servicios de Telecomunicaciones
Complete cada uno de los campos

Año #1: 303768.36 Año #2: 294376.46 Año #3: 519417.49

Enviar

Al dar clic en enviar o presionar la tecla enter del teclado, si la información es correcta le aparecerán las siguientes pantallas. De lo contrario aparecerá en letras rojas el error que se ha cometido y la indicación de cómo debe hacerse y por ende el sistema no permitirá enviar.

Sistema de Costos - EII / Dashboard

Realizando Cálculos

Sistema de Costos - EII / Dashboard

Éxito. Cálculos Realizados

Servicios Básicos
Complete cada uno de los campos

Año #1: 1749767.6 Año #3: 2020124.17

Si la información se introdujo correctamente, como resultado, el sistema recalculara y le enviara a la página principal donde se muestran los costos de la EII según los procesos.

Dashboard / Dashboard

Sistema de Costos - EII

Ver Resultados

- Ingreso de datos Generales
- Ingreso de datos Docentes
- Ingreso de datos Estudiantes
- Reportes

Resultados Plan de Estudios 1998

Tiempo de formación Promedio	9.19	% Promedio	1.53	% Agregado	0.53
Tiempo de formación según Pensum	6	% Pensum	1.00		

Proceso	Costo Unitario	Costo Unitario de Remuneraciones	Totales
Planificación	\$ 13.15		\$ 78.91
Provisión de Bienes y Servicios	\$ 63.10		\$ 378.59
Talento Humano 1 - Asignación de Carga Académica	\$ 34.39		\$ 206.34
Comunicación	\$ 6.58		\$ 39.45
Talento Humano 2 - Apoyo Administrativo Académico	\$ 26.30		\$ 157.82
Proceso de Enseñanza y Evaluación	\$ 40.52	\$ 9,730.35	\$ 9,973.47
Proyección Social y Servicio Social	\$ 2.03	\$ 50.00	\$ 62.16
Trabajo de Grado	\$ 2.03	\$ 77.97	\$ 90.12

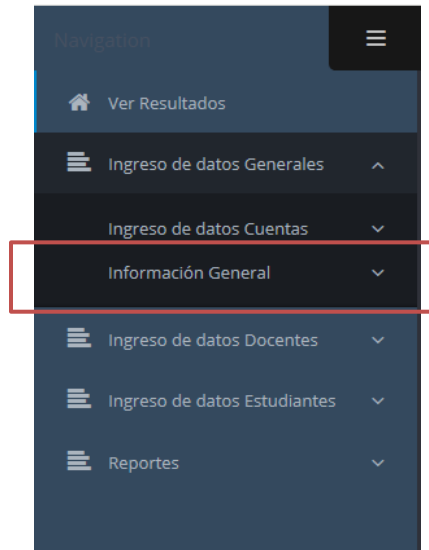
2.3.1.2. Ingreso de información general

El proceso para el ingreso de datos de información general es el mismo para el ingreso de datos de cuentas, lo único que varía es el template de origen de la información y el lugar dentro del sistema donde estos se introducen.

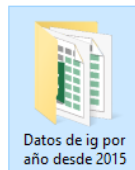
Está dividido por año y dentro de él se encuentran:

- Inscripciones de nuevo ingreso EII
- Alumnos egresados y graduados de la EII
- Comparación estudiantil
- Alumnos que solicitaron traslados o cambios de carreras
- Tiempo promedio de graduación
- Presupuestos

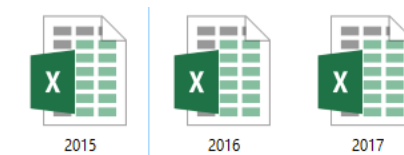
Paso 1. Para ingresar los diversos datos que se han considerado como información general, deberá dar clic en Ingresos de datos de información general, es la opción que se encuentra señalada a continuación:



Paso 2. Vaya a la carpeta Datos de ig por año desde 20xx que se encontrara en su carpeta documentos.



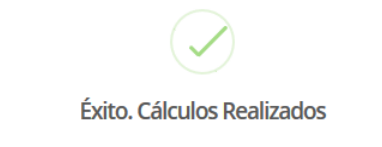
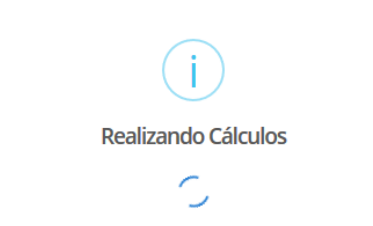
Y buscarán los archivos de los que se transferirán los datos al sistema. Por ejemplo: En el caso que sea la primera vez que se usa el sistema, tomaremos el 2015.como el año #1, 2016.como el año #2 y 2017.como el año #3.



Nota. Se recomienda que se trabaje con un documento a la vez, es decir, siguiendo con el ejemplo anterior que, si el año más antiguo es 2015, se abra ese documento y se ingresen los datos en las casillas del año #1.

Paso 3. Al terminar el ingreso de datos se presiona la tecla enter o clic en el botón que se encuentra al final enviar.

Al dar clic en enviar o presionar la tecla enter del teclado, si la información es correcta le aparecerán como en el caso anterior los siguientes mensajes. De lo contrario aparecerá en letras rojas el error que se ha cometido y la indicación de cómo debe hacerse y por ende el sistema no permitirá enviar.



Si la información se introdujo correctamente, como resultado, el sistema recalcula y le enviara a la página principal donde se muestran los costos de la EII según los procesos.

Resultados Plan de Estudios 1998					
Tiempo de formación Promedio	9.19	% Promedio	1.53	% Agregado	0.53
Tiempo de formación según Pensum	6	% Pensum	1.00		

Proceso	Costo Unitario	Costo Unitario de Remuneraciones	Totales
Planificación	\$ 13.15		\$ 78.91
Provisión de Bienes y Servicios	\$ 63.10		\$ 378.59
Talento Humano 1 - Asignación de Carga Académica	\$ 34.39		\$ 206.34
Comunicación	\$ 6.58		\$ 39.45
Talento Humano 2 - Apoyo Administrativo Académico	\$ 26.30		\$ 157.82
Proceso de Enseñanza y Evaluación	\$ 40.52	\$ 9,730.35	\$ 9,973.47
Proyección Social y Servicio Social	\$ 2.03	\$ 50.00	\$ 62.16
Trabajo de Grado	\$ 2.03	\$ 77.97	\$ 90.12

3.2.2. Ingreso de datos de docentes.

El proceso para el ingreso de datos de docentes es el mismo que para los anteriores, lo único que varía es el template de origen de la información y el lugar dentro del sistema donde estos se introducen.

Este se encuentra dividido por ciclo, materias y a la vez por pensum.

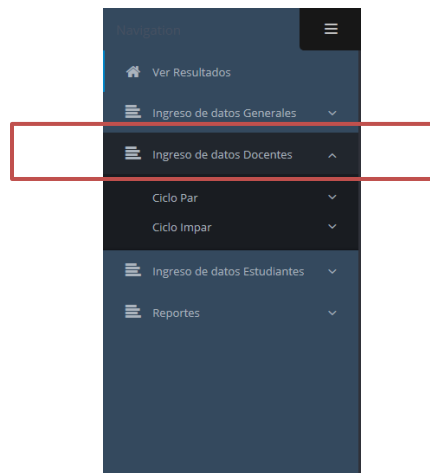
The screenshot shows a web application interface for 'Sistema de Costos - EII'. The main content area is titled 'Cantidad Docentes - Ciclo Par' and is for the course 'Física I / Ciclo II - 1998/17'. It contains a form with the following sections:

- Tiempo Completo (TC):** Four input fields for PUI (1), PUII (0), PUIII (9), and PUIV (0).
- Medio Tiempo (MT):** Four input fields for PUI (0), PUII (0), PUIII (0), and PUIV (0).
- Sueldo Pactado (SP):** A 'Cantidad' input field with the value 0.

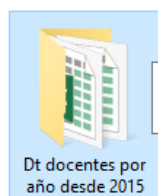
3.2.2.1. Ingreso de datos de docentes de ciclo par e impar.

Ya que el proceso es el mismo, se detallan los pasos para ambos a continuación:

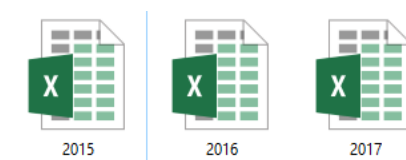
Paso 1. Para ingresar los diversos datos que se han considerado como la información relevante de los docentes, deberá dar clic en Ingresos de datos docentes, es la opción que se encuentra señalada a continuación:



Paso 2. Vaya a la carpeta DT docentes por año desde 20xx que se encontrara en su carpeta documentos.

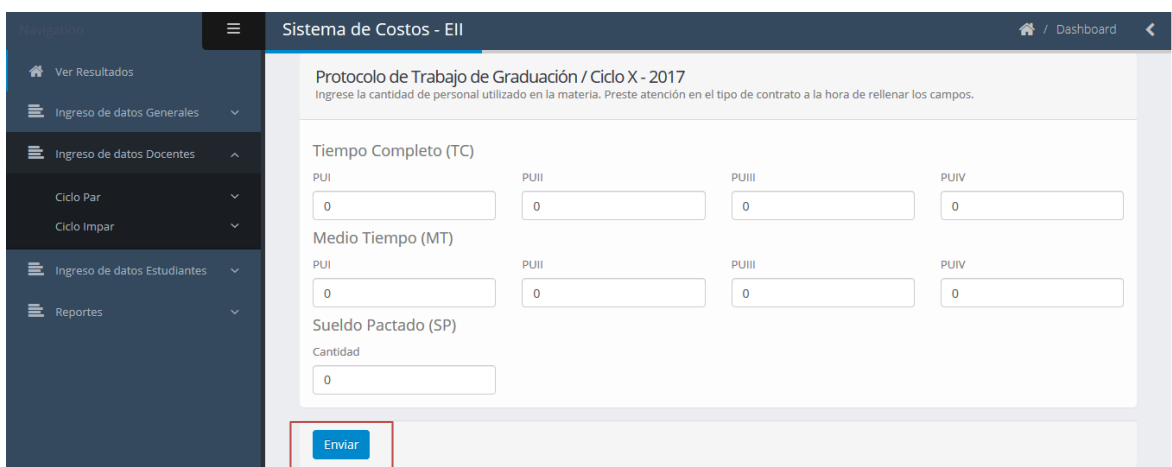


Y buscarán los archivos de los que se transferirán los datos al sistema. Por ejemplo: En el caso que sea la primera vez que se usa el sistema, tomaremos el 2015.como el año #1, 2016.como el año #2 y 2017.como el año #3.

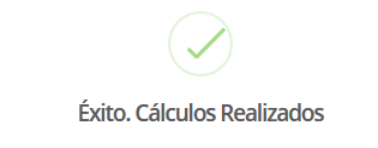
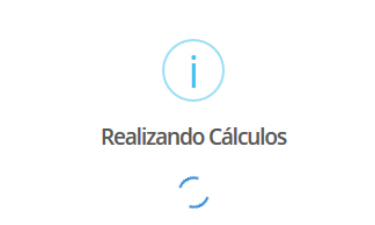


Nota. Se recomienda que se trabaje con un documento a la vez, es decir, siguiendo con el ejemplo anterior que, si el año más antiguo es 2015, se abra ese documento y se ingresen los datos en las casillas del año #1.

Paso 3. Al terminar el ingreso de datos se presiona la tecla enter o clic en el botón que se encuentra al final enviar.



Al dar clic en enviar o presionar la tecla enter del teclado, si la información es correcta le aparecerán como en el caso anterior los siguientes mensajes. De lo contrario aparecerá en letras rojas el error que se ha cometido y la indicación de cómo debe hacerse y por ende el sistema no permitirá enviar.



Si la información se introdujo correctamente, como resultado, el sistema recalculara y le enviara a la página principal donde se muestran los costos de la EII según los procesos.

The screenshot shows a dashboard titled 'Sistema de Costos - EII' with a sidebar menu containing 'Ver Resultados', 'Ingreso de datos Generales', 'Ingreso de datos Docentes', 'Ingreso de datos Estudiantes', and 'Reportes'. The main content area displays 'Resultados Plan de Estudios 1998' with two summary tables and a detailed cost breakdown table.

Tiempo de formación Promedio	9.19	% Promedio	1.53	% Agregado	0.53
Tiempo de formación según Pensum	6	% Pensum	1.00		

Proceso	Costo Unitario	Costo Unitario de Remuneraciones	Totales
Planificación	\$ 13.15		\$ 78.91
Provisión de Bienes y Servicios	\$ 63.10		\$ 378.59
Talento Humano 1 - Asignación de Carga Académica	\$ 34.39		\$ 206.34
Comunicación	\$ 6.58		\$ 39.45
Talento Humano 2 - Apoyo Administrativo Académico	\$ 26.30		\$ 157.82
Proceso de Enseñanza y Evaluación	\$ 40.52	\$ 9,730.35	\$ 9,973.47
Proyección Social y Servicio Social	\$ 2.03	\$ 50.00	\$ 62.16
Trabajo de Grado	\$ 2.03	\$ 77.97	\$ 90.12

3.2.3. Ingreso de datos de estudiantes.

El proceso para el ingreso de datos de estudiantes es el mismo que para los anteriores, lo único que varía es el template de origen de la información y el lugar dentro del sistema donde estos se introducen.

Este se encuentra dividido por año, por materia y por pensum.

The screenshot shows a form titled 'Cantidad Estudiantes - Año #1 - Ciclo Par' with two sections for data entry. The first section is for 'Física I / Ciclo II - 1998' and the second for 'Matemáticas II / Ciclo II - 1998'. Each section has four input fields: 'Inscritos', 'Repetidores', 'Primera Matricula', and 'Reprobados'.

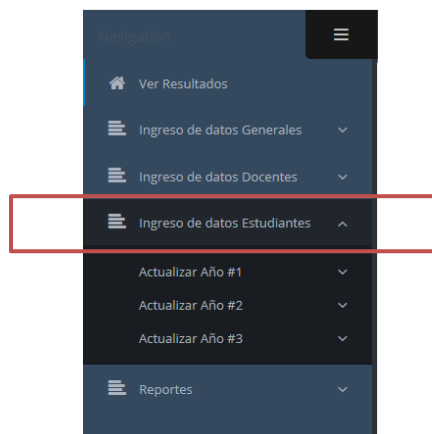
Física I / Ciclo II - 1998			
Inscritos	Repetidores	Primera Matricula	Reprobados
662	371	291	406

Matemáticas II / Ciclo II - 1998			
Inscritos	Repetidores	Primera Matricula	Reprobados
709	363	346	345

3.2.3.1. Actualización de datos de año #1, año #2 y año #3.

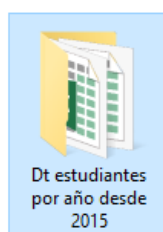
Ya que el proceso es el mismo, se detallan los pasos para los tres años a continuación:

Paso 1. Para ingresar los diversos datos que se han considerado como la información relevante de los estudiantes, deberá dar clic en Ingresos de datos estudiantes, es la opción que se encuentra señalada a continuación:

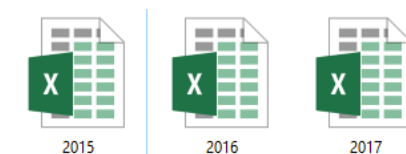


Luego ingresar la actualización de estos por año.

Paso 2. Vaya a la carpeta DT estudiantes por año desde 20xx que se encontrara en su carpeta documentos.



Y buscarán los archivos de los que se transferirán los datos al sistema. Por ejemplo: En el caso que sea la primera vez que se usa el sistema, tomaremos el 2015.como el año #1, 2016.como el año #2 y 2017.como el año #3.



Nota. Se recomienda que se trabaje con un documento a la vez, es decir, siguiendo con el ejemplo anterior que, si el año más antiguo es 2015, se abra ese documento y se ingresen los datos en las casillas del año #1.

Paso 3. Al terminar el ingreso de datos se presiona la tecla enter o clic en el botón que se encuentra al final enviar.

Sistema de Costos - EII

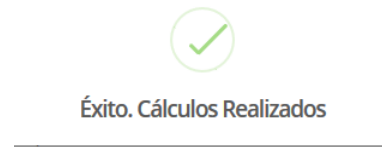
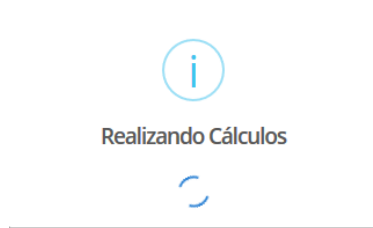
Gestión de la Producción / Ciclo IX - 2017
Complete cada uno de los campos

Inscritos: Repetidores: Primera Matrícula: Reprobados:

Legislación Profesional / Ciclo IX - 2017
Complete cada uno de los campos

Inscritos: Repetidores: Primera Matrícula: Reprobados:

Al dar clic en enviar o presionar la tecla enter del teclado, si la información es correcta le aparecerán como en el caso anterior los siguientes mensajes. De lo contrario aparecerá en letras rojas el error que se ha cometido y la indicación de cómo debe hacerse y por ende el sistema no permitirá enviar.



Si la información se introdujo correctamente, como resultado, el sistema recalculara y le enviara a la página principal donde se muestran los costos de la EII según los procesos.

Sistema de Costos - EII

Resultados Plan de Estudios 1998

Tiempo de formación Promedio	9.19	% Promedio	1.53	% Agregado	0.53
Tiempo de formación según Pensum	6	% Pensum	1.00		

Proceso	Costo Unitario	Costo Unitario de Remuneraciones	Totales
Planificación	\$ 13.15		\$ 78.91
Provisión de Bienes y Servicios	\$ 63.10		\$ 378.59
Talento Humano 1 - Asignación de Carga Académica	\$ 34.39		\$ 206.34
Comunicación	\$ 6.58		\$ 39.45
Talento Humano 2 - Apoyo Administrativo Académico	\$ 26.30		\$ 157.82
Proceso de Enseñanza y Evaluación	\$ 40.52	\$ 9,730.35	\$ 9,973.47
Proyección Social y Servicio Social	\$ 2.03	\$ 50.00	\$ 62.16
Trabajo de Grado	\$ 2.03	\$ 77.97	\$ 90.12

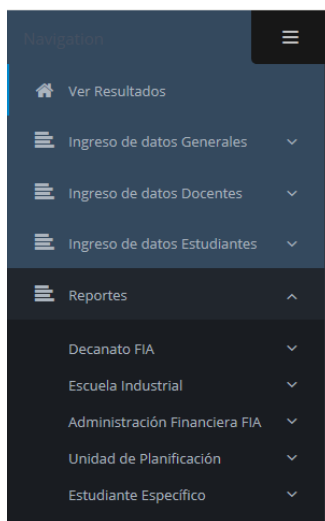
3.3. Reportes de resultado.

Los reportes de resultados están dirigidos originalmente a cuatro destinatarios, si se desea dirigirlo a un destinatario no incluido, se pide al usuario estudiar los intereses del mismo para poder saber que reporte puede entregársele.

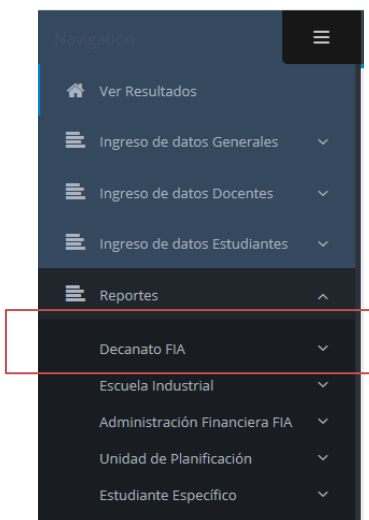
3.3.1. Reportes de resultado para Decanato FIA – UES.

El reporte se genera automáticamente a partir de su selección debido a que ya se han analizado y estructurado los mismos.

Paso 1. Dar clic en reportes para desplegar la lista de reportes disponibles:



Paso 2. Dar clic en reporte Decanato FIA.



Paso 3. El reporte se presenta automáticamente en PDF, de la siguiente manera:



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
 INFORME DE RESULTADOS DECANATO FIA

Costos de Aprendizaje

Costo de Impartir Materias por Departamento - Ciclo Impar	
Departamento de Métodos y Procesos	\$ 64,778.95
Departamento de Planeamiento	\$ 95,378.95
Departamento Financiero	\$ 70,394.21
Departamento de Producción	\$ 52,238.95
TOTAL	\$ 282,791.07

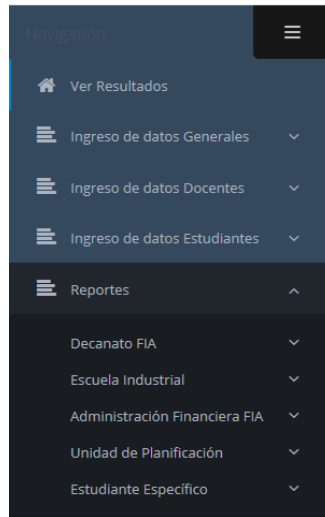
Costo de Impartir Materias por Departamento - Ciclo Par	
Departamento de Métodos y Procesos	\$ 86,978.95
Departamento de Planeamiento	\$ 55,083.69
Departamento Financiero	\$ 150,134.21
Departamento de Producción	\$ 65,378.95
TOTAL	\$ 357,575.81

En este usted puede revisarlo en el momento y también tiene la opción de descargarlo e imprimir de una vez dando clic en estas opciones.

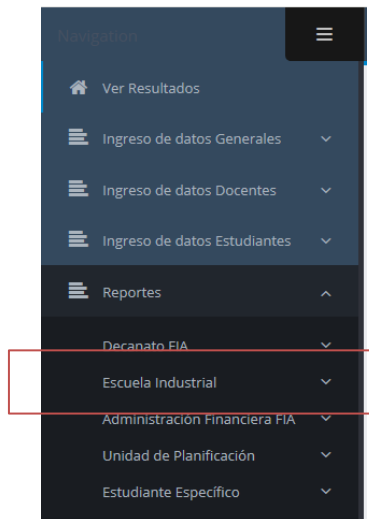
3.3.2. Reportes de resultado para Escuela de Ingeniería Industrial FIA – UES.

El reporte se genera automáticamente a partir de su selección debido a que ya se han analizado y estructurado los mismos.

Paso 1. Dar clic en reportes para desplegar la lista de reportes disponibles:



Paso 2. Dar clic en reporte Escuela de Ingeniería Industrial.



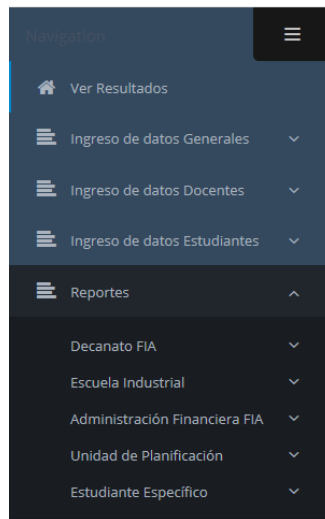
Paso 3. El reporte se presenta automáticamente en PDF como en el caso anterior.

En este usted puede revisarlo en el momento y también tiene la opción de descargarlo e imprimir de una vez dando clic en estas opciones.

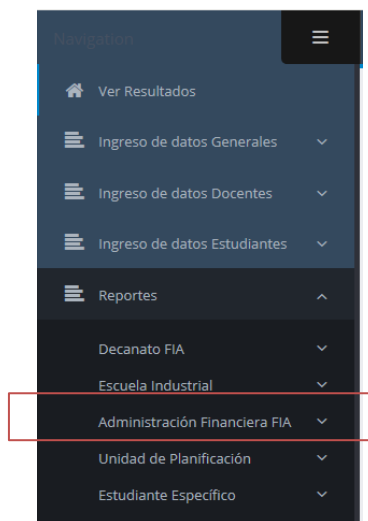
3.3.3. Reportes de resultado para Administración Financiera FIA – UES.

El reporte se genera automáticamente a partir de su selección debido a que ya se han analizado y estructurado los mismos.

Paso 1. Dar clic en reportes para desplegar la lista de reportes disponibles:



Paso 2. Dar clic en reporte Unidad de Planificación.



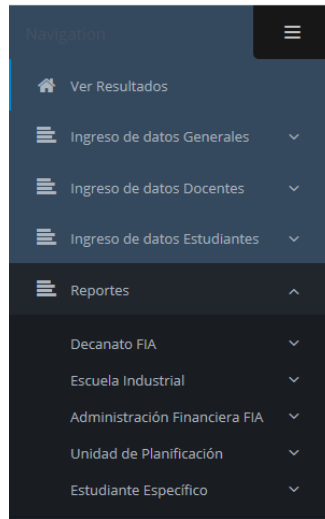
Paso 3. El reporte se presenta automáticamente en PDF como en el caso anterior.

En este usted puede revisarlo en el momento y también tiene la opción de descargarlo e imprimir de una vez dando clic en estas opciones.

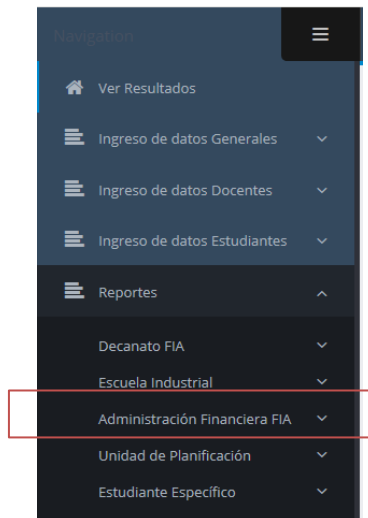
3.3.4. Reportes de resultado para Unidad de Planificación FIA – UES.

El reporte se genera automáticamente a partir de su selección debido a que ya se han analizado y estructurado los mismos.

Paso 1. Dar clic en reportes para desplegar la lista de reportes disponibles:



Paso 2. Dar clic en reporte Unidad de Planificación.



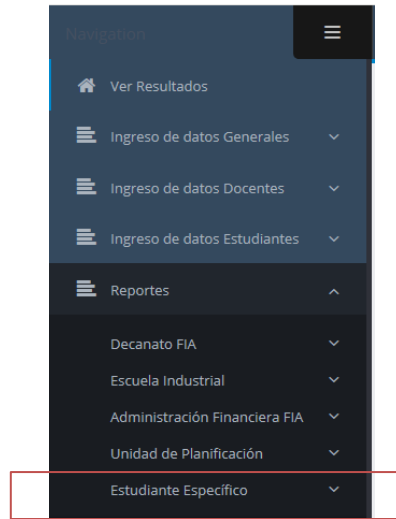
Paso 3. El reporte se presenta automáticamente en PDF como en el caso anterior.

En este usted puede revisarlo en el momento y también tiene la opción de descargarlo e imprimir de una vez dando clic en estas opciones.

3.4. Cálculo del costo del estudiante específico.

Cuando se presenta el caso, que se desea conocer cuál sería el costo de un estudiante bajo condiciones específicas, el sistema favorece con un módulo para realizar este cálculo. Para ello solo debe seguir los siguientes pasos:

Paso 1. Se debe acceder a él en el menú de opciones de reportes:



Paso 2. Se presentará en su pantalla el módulo de costeo de estudiante específico, este se ve como se muestra en la imagen:

Sistema de Costos - EII

Cálculo de Estudiante Específico

Complete cada uno de los campos

Materias Ciclo Impar			Materias Ciclo Par		
<input type="checkbox"/>	Métodos Experimentales	\$ 100.9	<input type="checkbox"/>	Física I	\$ 153.78
<input type="checkbox"/>	Matemática I	\$ 46.55	<input type="checkbox"/>	Matemáticas II	\$ 159.43
<input type="checkbox"/>	Psicología Social	\$ 53.26	<input type="checkbox"/>	Historia Social y Económica de El Salvador y Centroamerica	\$ 140.72
<input type="checkbox"/>	Comunicación Espacial Gráfica	\$ 51.28	<input type="checkbox"/>	Química Técnica	\$ 131.08
<input type="checkbox"/>	Física II	\$ 128.76	<input type="checkbox"/>	Dibujo Técnico I	\$ 177.54
<input type="checkbox"/>	Mecánica de los Sólidos I	\$ 135.9	<input type="checkbox"/>	Física III	\$ 125.94
<input type="checkbox"/>	Matemática III	\$ 125.45	<input type="checkbox"/>	Mecánica de los Sólidos II	\$ 115.22
<input type="checkbox"/>	Introducción a la Informática	\$ 95.44	<input type="checkbox"/>	Matemática IV	\$ 107.19
<input type="checkbox"/>	Métodos de Diseño	\$ 134.63	<input type="checkbox"/>	Programación I	\$ 225.9
<input type="checkbox"/>	Sistemas Electromecánicos	\$ 253.66	<input type="checkbox"/>	Tecnología Industrial I	\$ 114.43
<input type="checkbox"/>	Probabilidad y Estadística	\$ 106.63	<input type="checkbox"/>	Mecánica de los Fluidos p	\$ 342.86
<input type="checkbox"/>	Mecánica de los Sólidos III	\$ 201.27	<input type="checkbox"/>	Ingeniería Económica	\$ 149.33
<input type="checkbox"/>	Programación II	\$ 59.44	<input type="checkbox"/>	Manejo de Software y Microprocesadores	\$ 91.87
<input type="checkbox"/>	Tecnología Industrial II	\$ 210.55	<input type="checkbox"/>	Investigación de Operaciones I	\$ 66.53
<input type="checkbox"/>	Higiene y Seguridad Industrial	\$ 260.89	<input type="checkbox"/>	Tecnología Industrial III	\$ 326.37
<input type="checkbox"/>	Fundamentos de Economía	\$ 162.13	<input type="checkbox"/>	Administración de Personal y Remuneraciones	\$ 383.67
<input type="checkbox"/>	Investigación de	\$ 109.74			

The screenshot shows a web interface for course selection. It features a list of courses under the heading 'Operaciones II'. Each course entry includes a checkbox, the course name, a cost value, and a quantity input field (a small box with a '#' and a dropdown arrow). The courses listed are:

- Planeación Estratégica: \$ 343.28
- Modelos de Resolución de Problemas de Ingeniería: \$ 449.82
- Ingeniería de Métodos: \$ 462.14
- Ingeniería de Plantas Industriales: \$ 931.77
- Presupuesto de Producción: \$ 395.3
- Psicología del Trabajo: \$ 30.91
- Finanzas Industriales: \$ 96.45
- Mercadeo: \$ 180.42
- Técnicas de Gestión Industrial: \$ 73.68
- Medida del Trabajo: \$ 407.65
- Organización y Métodos: \$ 334.48
- Simulación de Procesos Productivos: \$ 724.71
- Evaluación del Impacto Ambiental: \$ 354.82
- Control de Calidad: \$ 410.57
- Contabilidad y Costos: \$ 260.89
- Distribución en Planta: \$ 200.84
- Formulación y Evaluación de Proyectos: \$ 191.83
- Administración de Proyectos: \$ 189.05
- Legislación Profesional p: \$ 40.81
- Organización y Dirección Industrial: \$ 180.42
- Gestión de la Cadena de suministros: \$ 923.08
- Sistemas de Gestión y Aseguramiento de la Calidad: \$ 800
- Evaluación del Impacto Ambiental: \$ 320
- Gerencia Financiera Corporativa: \$ 872.73

Below the course list is a section titled 'Servicio Social y PERA' with the instruction 'Complete cada uno de los campos'. It contains four checkboxes: 'Pensum 2017', 'Realizó PERA', 'Realizó Tesis', and 'Servicio Social'. There are also two buttons: 'Meses Tesis' and 'Meses Social'. At the bottom of this section is a blue 'Calcular' button.

Como puede observar, para poder cambiar las condiciones del estudiante usted puede seleccionar una materia y luego colocar 1 o 2, ya que 3 veces es la cantidad en que se puede cursar una materia y el costo de la primera vez ya ha sido tomado en cuenta.

Un ejemplo luciría de la siguiente manera: Un estudiante que ha repetido las siguientes materias:

Materia	Cantidad de matriculas	Cantidad a digitar en el sistema
Métodos experimentales	2	1
Química técnica	3	2

En el sistema esto debería verse como en la siguiente imagen:

Navigation Dashboard

Sistema de Costos - EII

Calculo de Estudiante Especifico

Materias Ciclo Impar
Complete cada uno de los campos

- Métodos Experimentales \$ 100.9
- Matemática I \$ 46.55
- Psicología Social \$ 53.26
- Comunicación Espacial Gráfica \$ 51.28
- Física II \$ 128.76
- Estadística de los Costos \$ 135.00

Materias Ciclo Par
Complete cada uno de los campos

- Física I \$ 153.78
- Matemáticas II \$ 159.43
- Historia Social y Económica de El Salvador y Centroamerica \$ 140.72
- Química Técnica \$ 131.08
- Dibujo Técnico I \$ 177.54
- Física III \$ 135.00

Y agregando las condiciones en estado de egresado y la opcion para seleccionar que base de costo tomar 2018 (por defecto) y 2017:

Servicio Social y PERA
Complete cada uno de los campos

Pensum 2017

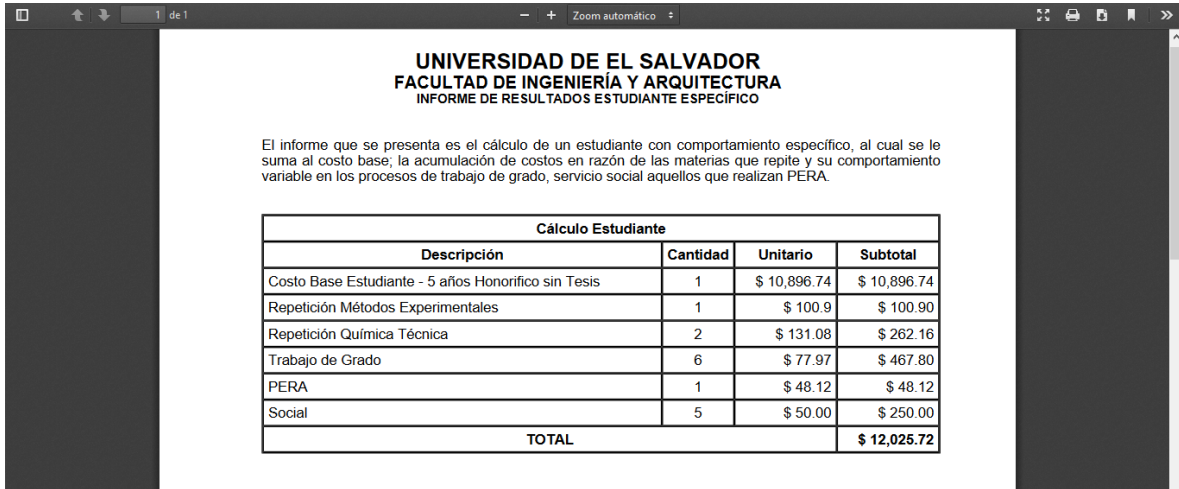
Realizó PERA

Realizó Tesis

Servicio Social

El resultado se mostrará automáticamente en un pdf al dar clic en enviar.

Paso 3. Cuando aparece este informe usted tiene la opción de visualizarlo en el momento, guardarlo o imprimir directamente.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INFORME DE RESULTADOS ESTUDIANTE ESPECÍFICO

El informe que se presenta es el cálculo de un estudiante con comportamiento específico, al cual se le suma al costo base; la acumulación de costos en razón de las materias que repite y su comportamiento variable en los procesos de trabajo de grado, servicio social aquellos que realizan PERA.

Cálculo Estudiante			
Descripción	Cantidad	Unitario	Subtotal
Costo Base Estudiante - 5 años Honorífico sin Tesis	1	\$ 10,896.74	\$ 10,896.74
Repetición Métodos Experimentales	1	\$ 100.9	\$ 100.90
Repetición Química Técnica	2	\$ 131.08	\$ 262.16
Trabajo de Grado	6	\$ 77.97	\$ 467.80
PERA	1	\$ 48.12	\$ 48.12
Social	5	\$ 50.00	\$ 250.00
TOTAL			\$ 12,025.72

Anexo 2.

**MANUAL TECNICO DEL SISTEMA DE
COSTEO PARA EL ESTUDIANTE DE
INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA.**

Versión 1.0.- enero 2019

1. REQUERIMIENTOS TECNICOS.

1.1. Requerimientos mínimos de hardware.

- Procesador: Core
- Memoria RAM: Mínimo: 1 Gigabytes (GB)
- Disco Duro: 500 Gb.

1.2. Requerimientos mínimos de software.

- Privilegios de administrador Sistema Operativo
- Windows: 7 / 8 / 8.1 / 10

2. DATOS GENERALES.

El sistema de costos es como tal un "Sistema Web", la rama de desarrollo de estos sistemas tiene por nombre "Desarrollo Web" debido a que, como su nombre bien lo dice, son aquellos que están creados e instalados no sobre una plataforma o sistemas operativos (Windows, Linux). Sino que se aloja en un servidor en Internet o sobre una intranet (red local). Su aspecto es muy similar a páginas Web que vemos normalmente, pero en realidad los 'sistemas Web' tienen funcionalidades muy potentes que brindan respuestas a casos particulares.

Los sistemas Web se pueden utilizar en cualquier navegador Web (Chrome, Firefox, Internet Explorer, etc.) sin importar el sistema operativo. Para utilizar las aplicaciones Web no es necesario instalarlas en cada computadora ya que los usuarios se conectan a un servidor donde se aloja el sistema.

3. TECNOLOGIAS UTILIZADAS PARA EL DESARROLLO.

Cada una de estas herramientas, son de uso libre, por tal motivo no tienen costo alguno y se les conoce como "tecnologías libres" u "Open Source", normalmente son mejoradas por la comunidad de programadores al rededor del mundo, poseen un licenciamiento de uso libre.

3.1. Lenguaje de programación PHP5

PHP es un acrónimo recursivo en inglés de PHP: Hypertext Preprocessor (preprocesador de hipertexto), es un lenguaje de programación de propósito general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en un documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos. El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera el HTML resultante.



PHP ha evolucionado por lo que ahora incluye también una interfaz de línea de comandos que puede ser usada en aplicaciones gráficas independientes. Puede ser usado en la mayoría de los servidores web al igual que en muchos sistemas operativos y plataformas sin ningún costo.

3.1.1. Características.

- Orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos.
- Es considerado un lenguaje fácil de aprender, ya que en su desarrollo se simplificaron distintas especificaciones.
- El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador web y al cliente, ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL y PostgreSQL.
- Capacidad de expandir su potencial utilizando módulos (llamados ext's o extensiones).
- Posee una amplia documentación en su sitio web oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.

- Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos.
- No requiere definición de tipos de variables, aunque sus variables se pueden evaluar también por el tipo que estén manejando en tiempo de ejecución.
- Tiene manejo de excepciones (desde PHP5).
- Si bien PHP no obliga a quien lo usa a seguir una determinada metodología a la hora de programar, aun haciéndolo, el programador puede aplicar en su trabajo cualquier técnica de programación o de desarrollo que le permita escribir código ordenado, estructurado y manejable.
- Debido a su flexibilidad ha tenido una gran acogida como lenguaje base para las aplicaciones WEB de manejo de contenido, y es su uso principal.

3.2. Lenguaje de programación JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que te permite realizar actividades complejas en una página web cada vez más una página web hace más cosas que sólo mostrar información estática como mostrar actualizaciones de contenido en el momento, interactuar con mapas, animaciones gráficas 2D/3D etc. puede estar seguro que JavaScript está involucrado. Es la tercera capa del pastel de los estándares en las tecnologías para la web, dos de las cuales son (HTML y CSS). Las 3 capas se complementan una con la otra.



El núcleo de JavaScript consiste en características comunes de programación que permite hacer cosas como:

- Almacenar valores útiles dentro de variables.
- Las operaciones escritas en formato de texto (Conocidas como "Strings" en lenguaje de programación).
- Para hacer funcionar el código en respuesta a algunos eventos que están ocurriendo en la página web.

3.3. HTML5

3.3.1. ¿Qué es el HTML5 y para qué sirve?

Es la última versión del lenguaje en el que se escriben las páginas Webs y los blogs de Blogger, un lenguaje que sólo con capaces de leer los últimos navegadores, ya que los que son más anticuados hay algunas etiquetas que no son capaces de interpretar. En un blog el uso de HTML5 se realiza principalmente en las plantillas, es decir: nuestra plantilla puede estar escrita en HTML4, o en HTML5, usando la versión 2 ó 3 de CSS. Sirve para integrar contenidos multimedia, flash y para dar un sentido semántico a cada parte del blog o página Web.



HTML5 significa HyperText Markup Language, versión 5, ¿qué es esto? Un lenguaje en el que se escriben las páginas Web, que permite hacer enlaces (hipertexto) y que es leído por los navegadores para poder mostrar la información en la pantalla de tu ordenador de una forma correcta. Por ejemplo, el lenguaje HTML5 indica al navegador cuando un texto tiene un enlace y también la dirección URL a la que tiene que dirigirse si se hace clic sobre el link.

Los lenguajes humanos son algo vivo que evoluciona a lo largo del tiempo y al HTML le pasa lo mismo, según ha ido evolucionando Internet se ha ido modificando. Por ello el HTML5 que es la última fase de desarrollo comparte muchas características con HTML4, pero tiene algunas cosas nuevas de gran importancia.

3.4. CSS3

3.4.1. ¿Que es CSS3?

CSS es un lenguaje para definir el estilo o la apariencia de las páginas web, escritas con HTML o de los documentos XML. CSS se creó para separar el contenido de la forma, a la vez que permite a los diseñadores mantener un control mucho más preciso sobre la apariencia de las páginas.

A partir del año 2005 se comenzó a definir el sucesor de esta versión, al cual se lo conoce como CSS3 o Cascading Style Sheets Level 3. Actualmente en definición, esta versión ofrece una gran variedad de opciones muy importantes para las necesidades del diseño web actual. Desde opciones de sombreado y redondeado, hasta funciones avanzadas de movimiento y transformación, CSS3 es el estándar que dominará la web por los siguientes años.



3.4.2. ¿Para que sirve?

CSS sirve para definir la estética de un sitio web en un documento externo y eso mismo permite que modificando ese documento (la hoja CSS) se pueda cambiar la estética entera de un sitio web ese es precisamente el poder de CSS, en otras palabras, el mismo sitio web puede variar totalmente de estética cambiando solo la CSS, sin tocar para nada los documentos HTML o jsp o asp que lo componen, ya con CSS3 se suman muchas nuevos efectos que harán de la que la parte visual de nuestra página sea mucho más agradable y llamativa, como sombras, transformaciones de figuras, creación sencilla de bordes y efectos 3D.

4. HERRAMIENTAS/PROGRAMAS PARA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE COSTOS.

Para la ejecución del proyecto se necesita de los siguientes programas:

4.1. XAMPP.

Debido a que el ordenador no tiene instalado un interpretador de código, se necesita descargar e instalar uno, para que de esta forma pueda reconocer las instrucciones a través del lenguaje de programación PHP5.

Xamp es un programa que sirve como servidor y es capaz de ejecutar y reconocer todo el código del sistema de costos, es utilizado para que PHP5 pueda ser interpretado, se necesita descargar la versión del programa para la versión del lenguaje PHP5, ya que hay versiones más recientes.

Descargar Xamp del siguiente enlace <https://www.apachefriends.org/es/download.html> y poner atención a la hora de descargar, que tiene que ser la versión "5.6.39 / PHP 5.6.39" ya que especifica que tiene soporte para esas versiones del lenguaje de programación PHP en la versión 5.

4.2. Editor de texto para Desarrollo web

Para poder realizar el desarrollo de este proyecto se necesitó de un editor de texto especialmente para código, ya que tiene características que facilitan esta tarea, por el motivo que tienen configuraciones enfocadas totalmente a la programación, muy superiores al bloc de notas.

Descargar el programa "Sublime Text" <https://www.sublimetext.com/> y así visualizar y desarrollar de una manera más fácil.

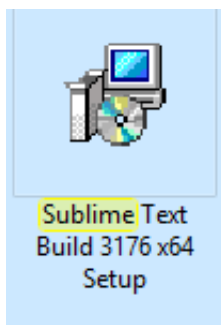
4.3. Navegador Web

El sistema de costos está hecho para ser visualizado desde un navegador web, debido a que es un "Sistema Web", teniendo los beneficios que es totalmente multiplataforma. El navegador web queda a criterio propio cual utilizar.

5. INSTALACIÓN DE PROGRAMAS.

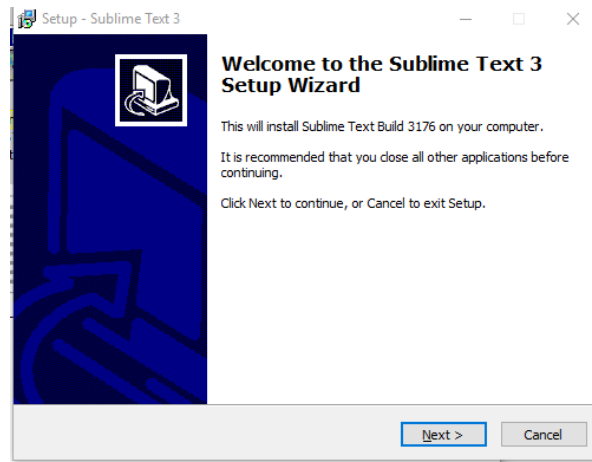
5.1. Instalación de SublimeText.

Paso 1. En la carpeta descargas busque el icono que se muestra a continuación, el cual es el ejecutable del programa:

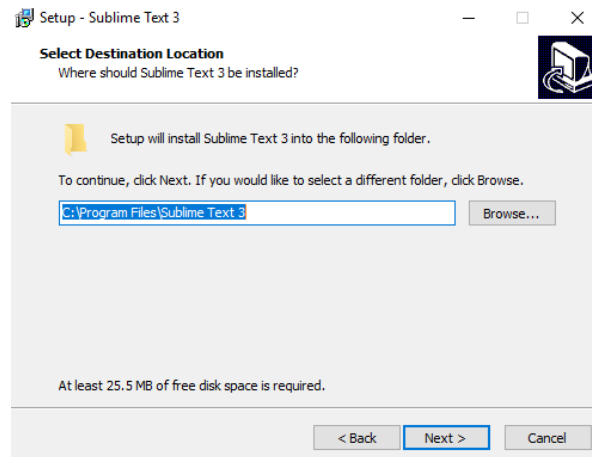


Instale el programa con el ejecutable que se ha descargado de la siguiente forma:

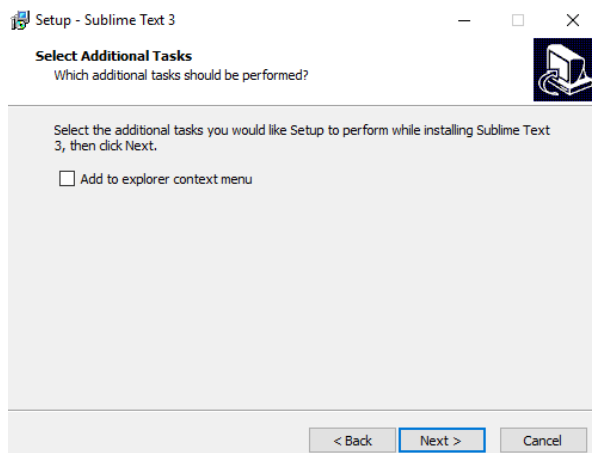
Paso 2. Aparecerá la siguiente pantalla, como se muestra usted debe dar clic en la opción Next:



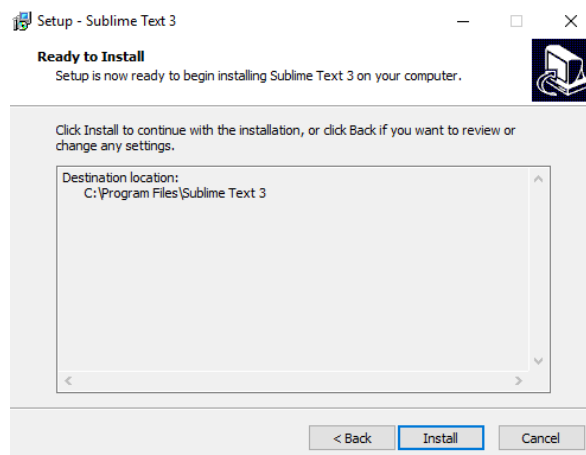
Paso 3. Aparecerá la siguiente pantalla, solo de clic en Next:



Paso 4. Aparecerá la siguiente pantalla, solo de clic en Next:

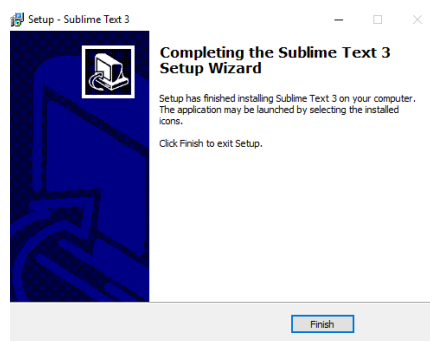


Paso 5. Aparecerá la siguiente pantalla, solo de clic en Install:



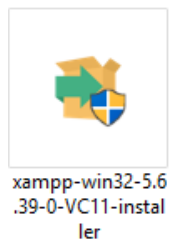
Paso 6. Espere mientras el programa se instala, se presentará la siguiente ventana:

Al terminar la instalación le aparecerá la siguiente ventana, usted solo debe dar clic en Finalizar:



5.2. Instalación de software XAMPP.

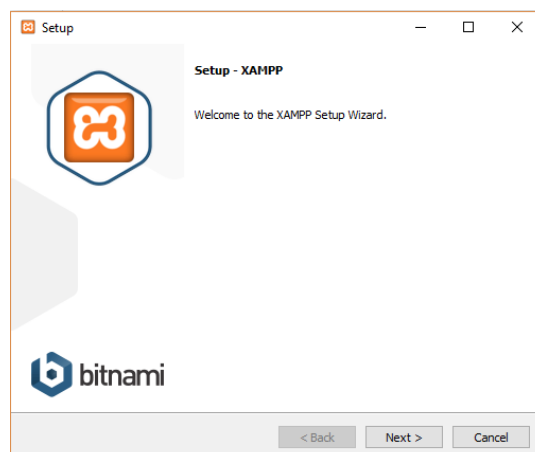
Paso 1. En la carpeta descargas busque el icono que se muestra a continuación, el cual es el ejecutable del programa XAMPP:



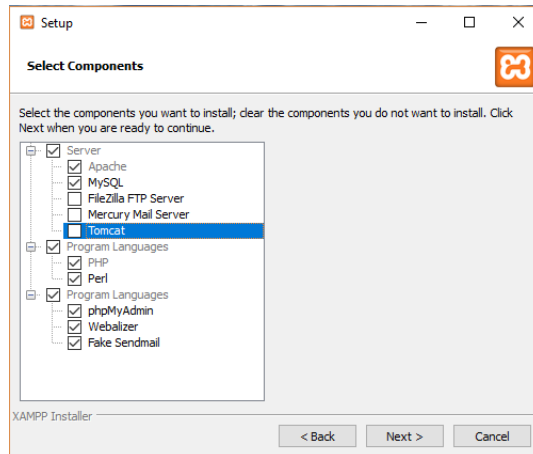
Nota. Es necesario aclarar que el sistema solo funcionara con esta versión del programa.

Instale el programa con el ejecutable que se ha descargado de la siguiente forma:

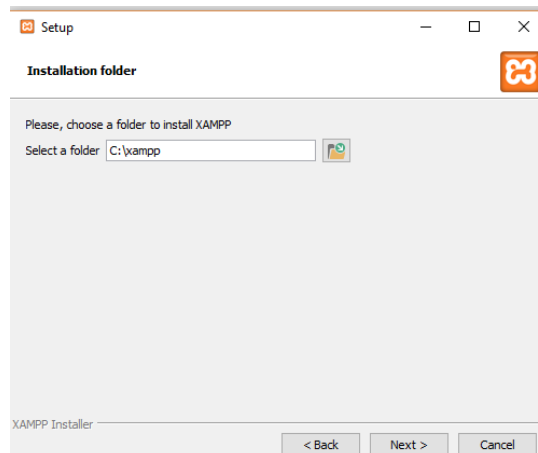
Paso 2. Aparecerá la siguiente pantalla, como se muestra usted debe dar clic en la opción Next:



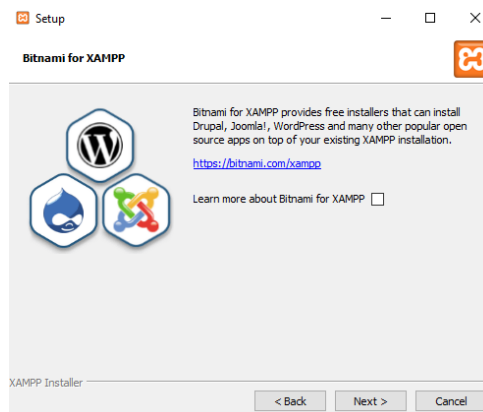
Paso 3. Seleccionar solo los campos que se muestra a continuación:



Paso 4. Aparecerá la siguiente pantalla, solo de clic en Next:

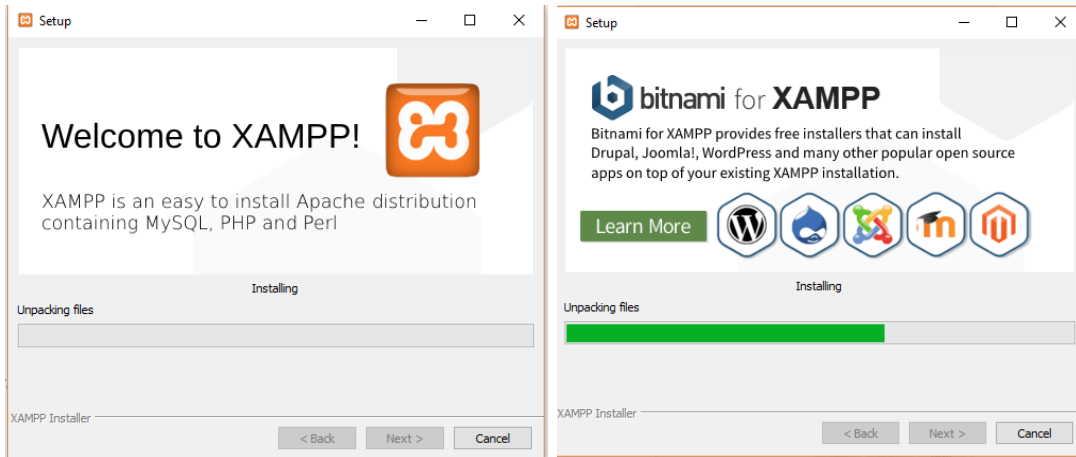


Paso 5. Desmarque la opción y de clic en Next como se muestra a continuación:

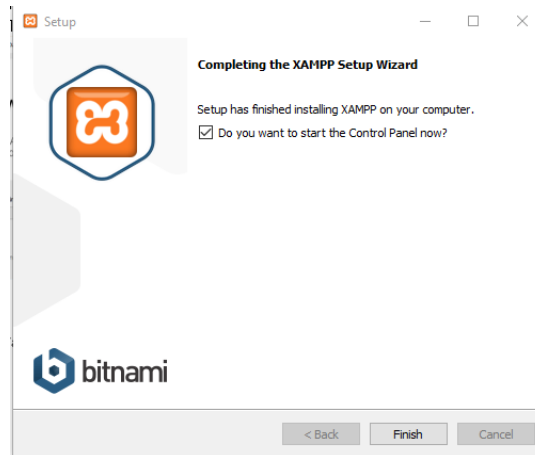


Paso 6. Luego le aparecerá otra pantalla y no debe hacer nada, solo clic en Next.

Paso 7. Espere mientras el programa se instala, se presentará la siguiente ventana:

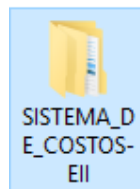


Al terminar la instalación le aparecerá la siguiente ventana, usted solo debe dar clic en Finalizar:



5.3. Traslado de archivos necesarios a disco local C.

Paso 1. Vaya a la carpeta descargas y copie el archivo: SISTEMA_DE_COSTOS-EII:



Paso 2. De clic en el menú de inicio y luego busque y seleccione configuración, se puede presentar como se muestra a continuación:

Nota. En la versión Windows 7, se buscará como se muestra en la imagen este equipo.

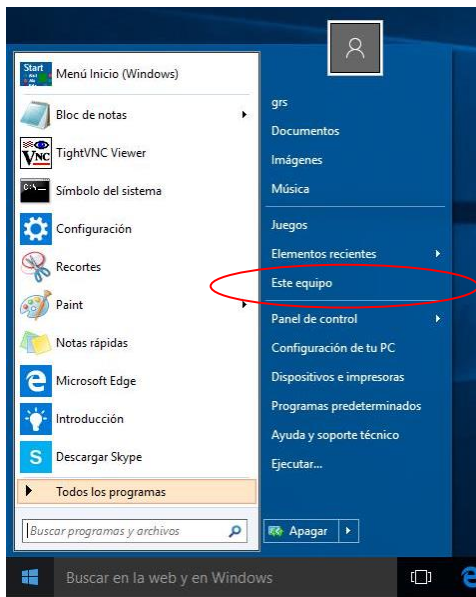


Ilustración 182. Menú inicio Windows 8 y 8.1.

Ilustración 183. Menú inicio en Windows 7.

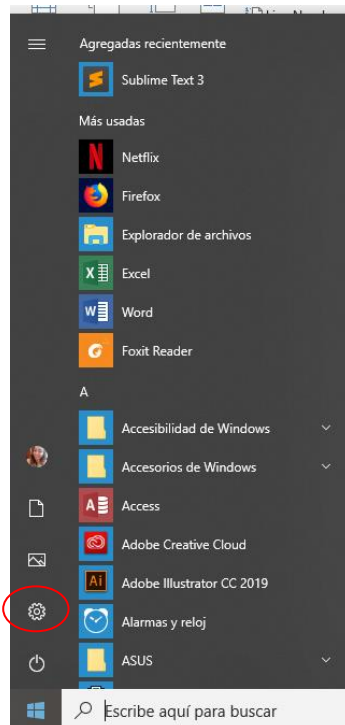
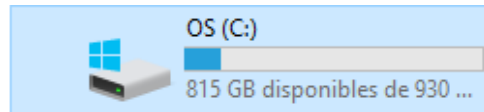
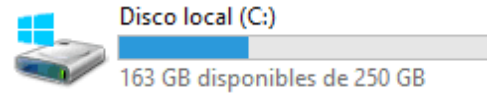
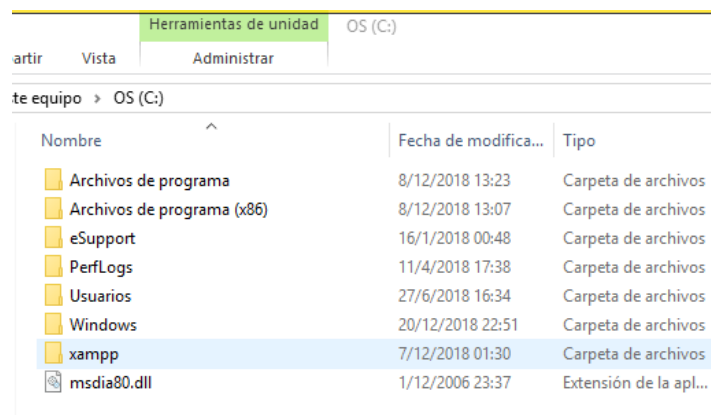


Ilustración 184. Menú inicio en Windows 10.

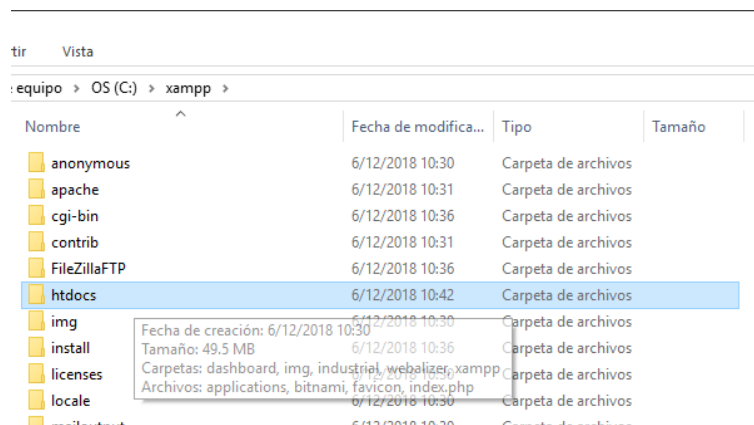
Paso 3. Dar clic en el icono de Disco Local C:



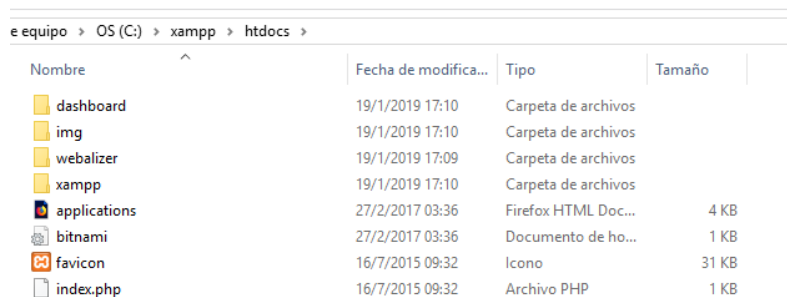
Paso 4. Buscar y abrir la carpeta con nombre XAMPP, como se muestra en la siguiente imagen:



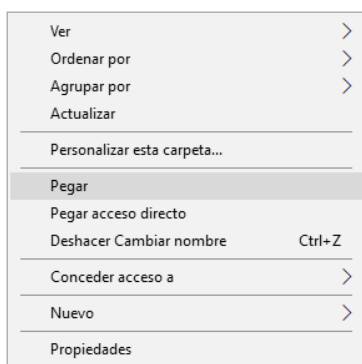
Paso 5. Dentro de la carpeta XAMPP, buscar y abrir la carpeta htdocs como se muestra en la imagen:



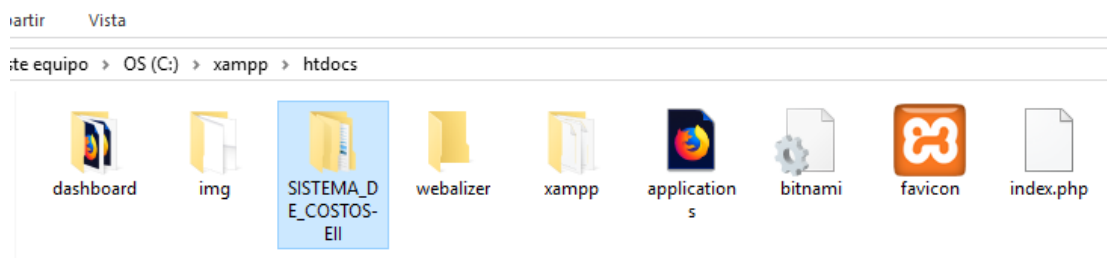
Paso 6. Una vez se encuentre dentro de esta carpeta, de clic derecho y seleccione la opción pegar. También puede realizar este paso con los comandos ctrl + v:



Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
dashboard	19/1/2019 17:10	Carpeta de archivos	
img	19/1/2019 17:10	Carpeta de archivos	
webalizer	19/1/2019 17:09	Carpeta de archivos	
xampp	19/1/2019 17:10	Carpeta de archivos	
applications	27/2/2017 03:36	Firefox HTML Doc...	4 KB
bitnami	27/2/2017 03:36	Documento de ho...	1 KB
favicon	16/7/2015 09:32	Icono	31 KB
index.php	16/7/2015 09:32	Archivo PHP	1 KB



El resultado se vería como en la siguiente imagen:



Nota: es importante resaltar que luego de estos pasos no debe intentar manipularse de ningún modo los archivos que se encuentran dentro de esta carpeta, esto ocasionará que el sistema no funcione correctamente.

6. ACERCA DE LAS FUNCIONES.

6.1. Archivos que empiezan con "get".

Estos archivos son los que sirven para extraer información de las hojas de cálculo, los cuales para extraer la información se hace una petición a través de los archivos .js

Los archivos "get" en cada petición que se realiza desde un archivo .js están a la espera de una "acción", esta acción es lo que se extraerá o mejor dicho un indicador para saber que funciones activar en el archivo, por ejemplo: una acción podría ser "getInitialInfoCostosIndirectos", es le dirá al archivo get que la acción que debe de realizar en esa petición es de obtener la información de costos indirectos, para poder mostrarla luego en los formularios.

La acción es una cadena de texto definida por el programador, esto hecho a base de la lógica del programador.

Los archivos "get" tienen una "central" de recibimiento de acciones, para luego ejecutar funciones dentro de cierto orden, todo definido por el programador.

La central de acciones en todos los archivos .php ya sea get o update inicia con;

```
if(isset($_POST["action"]))
```

Como se nota en el código se está recibiendo un parámetro/datos que lleva como nombre clave "action", es clave viene desde el archivo .js que está enlazado con el formulario, es decir que una vez que se abre un formulario, en ese mismo momento automáticamente se envía una acción al archivo "get" de cada formulario correspondientemente.

Para saber que funciones hacer, dentro de la central de acciones, hay otra instrucción para definir un orden de funciones a ejecutar, por ejemplo;

```
if($_POST["action"] == "getInitialData")
```

Al observar el código se está evaluando con dos signos de igual que significan comparación "=", entonces en ese momento se está evaluando si la acción que se envía desde el archivo .js tiene la cadena de texto "getInitialData", en dado caso sea verdadero este caso, se procede a realizar la secuencia de funciones definidas por el programador.

Continuando con el caso de "getInitialData", se empiezan a ejecutar las funciones en:

```
try {
```

```
$arrayInitial = getInitialData($hojaModel);
```

luego de la palabra "try", hasta la palabra "catch", en toda esa sección se ejecutan las funciones.

Un ejemplo de la ejecución de una función sería `$arrayInitial = getInitialData($hojaModel);`, siendo lo que está marcado con amarillo como la función que se ejecuta, se pueden acumular varias funciones en orden de ejecución, pero como en el caso de solamente obtener información no es necesario ejecutar más.

6.2. Datos adicionales para considerar

Debido a que hay que acceder a información de las hojas de cálculo se necesita saber a qué archivos, para ello se tiene que especificar nombre y su ubicación dentro de la máquina, la definición de esos nombres está al principio del archivo .php, teniendo nombre de variable bastante rápido de identificar intuitivamente, por ejemplo;

```
$filenameCostos = "../datafiles/xls/HOJA_COSTOS_INDIRECTOS.xls";
```

Estos nombres son los que utiliza la librería para obtener información de los archivos, la librería "phpSpreadSheet". Esta librería se utiliza para hacer la manipulación de archivos de hoja de cálculo ya que tiene la funcionalidad de extraer y almacenar información dentro de estos archivos.

6.3. Obtener la información de las hojas de cálculo.

Ahora que ya se sabe cuáles acciones ejecutar, el orden de las funciones, y tener el nombre de los archivos para extraer información, se procede a especificar de dónde se va a sacar información, es decir que celdas de "X" archivo, para eso en la función se pasa el nombre del archivo del cual extraer información, ejemplo;

```
function getInitialData98($loader){
```

siendo lo marcado como gris como el nombre de la función, y lo marcado como amarillo, el parámetro que la función recibe, en este caso ese sería el nombre del archivo al cual se le extraerá información, a la hora de declarar la función no necesariamente el parámetro tiene que ser exactamente como el nombre del archivo, ya que la función cuando se usa ella automáticamente sabe que el primer parámetro que se le envía es el nombre del archivo, por ejemplo;

```
    declarandoNombreFuncion(parametroUno)
```

```
        usandoFuncion("archivo X")
```

ella automáticamente sabe que "archivo X" será lo que se usará, y así pasará automáticamente según el orden de parámetros

6.4. Al encontrar el archivo.

Ahora se procede a especificar en qué celda se extraerá información y eso pasa en;

```
$cellsToExtract = array(
    "E7",
    "G7",
    "I7",
    "G8",
    "E11",
```


El nombre de las variables es intuitivo, siendo \$cellsToExtract la variable que almacenará cada una de las celdas a extraer info.

Para ir obteniendo cada uno de los valores de las celdas se tienen que recorrer y eso ocurre en

```
$resultFinal = [];  
    foreach($cellsToExtract as $cell){  
        $resultFinal = array_merge($resultFinal,  getValueCell($loader,  
$cell));  
    }
```

siendo lo marcado en rojo el lugar donde se irán guardando los valores de cada celda, para recorrer las celdas se necesita lo que está marcado en amarillo, y especificando qué es lo que se tiene que recorrer es lo marcado como en azul, que es el listado de celdas a recorrer...

Una vez se han obtenido todos los valores y almacenados en la variable de color rojo, se tienen que devolver estos valores, y eso pasa en

```
return $resultFinal;
```

siendo lo que está en azul como algo definido por el lenguaje de programación, ya es una de sus características, entonces el "return" es de retorno, y lo que se retorna es lo que está en rojo.

7. PREFIJOS A TENER EN CUENTA

Debido a que todo es similar igual para actualizar, lo único que cambia es que en una se determina que celdas se van a obtener, y en otra qué celdas se van a actualizar... pero, ¿cómo saber cuál función sirve para actualizar y cuál para obtener información?, sencillo, cada función siempre al iniciar su nombre lleva ciertos prefijos definidos por el programador para mejor lectura del código, estos prefijos son

- get ---> obtener información de Hojas de cálculo
- set ---> actualizar información de hojas de calculo

7.1. Procedimiento luego de actualizar u obtener información

Una vez se ha obtenido lo que se desea hacer, se procede a enviar toda la información de nuevo al archivo .js, para que esto pase que mostrar en los formularios, o en la interfaz gráfica, y eso pasa en el "centro" de acciones, lugar donde se ejecutan las funciones y que luego de realizar cierto orden, al finalizar también devuelven algo, por ejemplo;

```
if($_POST["action"] == "getInitialData"){  
    try {  
  
        $arrayInitial = getInitialData($hojaModel);  
        $response = array(  
            "state" => "success",  
            "msg" => "Exito.",  
            "datos" => $arrayInitial  
        );  
        echo json_encode($response);  
  
    } catch (Exception $e) {  
        $response = array(  
            "state" => "error",  
            "msg" => "Error. ".$e,  
        );  
        echo json_encode($response);  
    }  
}
```

Siendo **amarillo** lo que es el controlador de la acción, es decir el bloque de acción a ejecutar, y que dentro de él se realiza la ejecución de acciones.

Siendo lo **azul**, las palabras por defecto del lenguaje, que son para "capturar errores", característica del lenguaje.

Siendo **gris** la ejecución de la función y que se le pasa el archivo el cual será utilizado ya sea para actualizar u obtener información.

Una vez ejecutada la función y devuelto el valor de las instrucciones de la información, se procede a ordenar eso devuelto para poder retornarlo al archivo .js

Siendo lo **rosado**, la parte donde se ordena la información a devolver en el archivo .js

Siendo lo **azul** la parte donde se retorna lo ya ordenado.

TODO PASA IGUAL EN TODOS LOS ARCHIVOS, se tiene centro de acciones, declaración de nombre de archivos, y declaración de celda a actualizar.

Cada función tiene en su nombre especificado lo que hace, con nombre intuitivos, por ejemplo;

getInitialDataResultados98 --> Obtener información inicial para mostrar en formulario de lo del pensum del 1998