

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN LA NUBE (CLOUD COMPUTING) PARA UNIVERSIDADES

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER EN
GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN**

RODAS ORELLANA FERNANDO JACINTO

frodaso@hotmail.com

TOSCANO CRUZ DEYCI ELIZABET

deycitoscano@hotmail.com

DIRECTOR: ING. PALÁN TAMAYO BOLÍVAR OSWALDO, MSc.

bolivar.palan@epn.edu.ec

Quito, Febrero 2015

DECLARACIÓN

Nosotros, Toscano Cruz Deyci Elizabet y Rodas Orellana Fernando Jacinto, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Rodas Orellana Fernando Jacinto

Toscano Cruz Deyci Elizabet

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Rodas Orellana Fernando Jacinto y Deyci Elizabet Toscano Cruz, bajo mi supervisión.

Ing. Bolívar Palán, Msc.

DIRECTOR DE TESIS

AGRADECIMIENTO

A Dios, que con su bendición y sabiduría ha puesto a personas a mi alrededor que han permitido superarme en mi vida.

A mi esposa e hijo que sin su apoyo incondicional no habría sido posible alcanzar este objetivo.

A todas aquellas persona que de una u otra manera me han sabido apoyar, o recomendar para hacer de este trabajo una investigación de calidad.

A mi gran amiga Sandrita que con su apoyo, consejos y guía me animó y ayudó a construir y alcanzar un anhelo más en mi vida.

Al Ing. Bolívar Palán quien con su paciencia, experiencia y conocimiento ha guiado en cada etapa de esta investigación permitiendo alimentarme de conocimiento y crecimiento profesional.

Fernando Jacinto Rodas Orellana

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme permitido culminar mi carrera profesional.

A la Escuela Politécnica Nacional por la excelente preparación brindada.

A la Ing. Sandra Sánchez por compartir su experiencia y darme una guía para el desarrollo del presente trabajo.

Al Ing. Bolívar Palán quien con su experiencia y conocimiento ha guiado cada etapa de este trabajo permitiendo finalizar de manera satisfactoria el mismo.

Deyci Elizabet Toscano Cruz

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi esposa e hijo que son la razón fundamental de mi vida.

A mis padres que desde el cielo sabrán darme sus bendiciones para mejorar mi vida profesional.

A mis suegros que estuvieron en las buenas y malas apoyándome para la culminación de esta etapa de mi vida.

A toda mi familia que con sus palabras de aliento me han dado fuerzas y energía para seguir adelante.

A mis amigos que me aconsejaron en el momento oportuno para lograr la culminación de esta maestría.

Fernando Jacinto Rodas Orellana

DEDICATORIA

A mi hijo quien es la razón de mi vida y que con su sola presencia llena de alegría y amor cada uno de mis días.

A mi esposo quien con su amor, comprensión y paciencia supo caminar conmigo paso a paso en la consecución de esta meta.

A mis padres quienes con su ejemplo de trabajo, sacrificio, esfuerzo y dedicación me han apoyado para alcanzar esta meta.

A mi abuelita que desde el cielo sabrá darme sus bendiciones y guiarme para culminar esta meta.

Deyci Elizabet Toscano Cruz

TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE FIGURAS	xv
INDICE DE TABLAS.....	xvii
RESUMEN	xxi
PRESENTACIÓN	xxiii
CAPÍTULO 1	1
INVESTIGACIÓN PRELIMINAR SOBRE EL ENTORNO UNIVERSITARIO Y CLOUD COMPUTING	1
1.1	2
1.1.1 FINALIDAD DEL SISTEMA DE EDUCACIÓN SUPERIOR.....	2
1.1.2 INSTITUCIONES DEL SISTEMA DE EDUCACIÓN SUPERIOR.....	2
1.1.3 FINES DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR.....	2
1.1.4 PROBLEMAS QUE ENFRENTA LA EDUCACIÓN SUPERIOR DEL ECUADOR	3
1.1.5 SISTEMA DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR DEL ECUADOR.....	4
1.1.5.1 TIPOLOGÍA DE LAS UNIVERSIDADES	5
1.2 USO ESTRATÉGICO DE LAS TICS EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR.....	6
1.2.1 BENEFICIOS DEL USO DE ESTRATÉGICO DE LAS TICS.....	6
1.2.2 FUNCIONALIDADES DE LAS TICS.....	8
1.2.3 CAMBIOS A PARTIR DEL USO DE LAS TICS.....	8

1.2.4 UTILIZACIÓN DE LAS TICS	10
1.2.5 PROBLEMAS DEL USO DE LAS TICS.....	11
1.2.6 ACTUALIDAD DE LAS TICS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR	12
1.2.7 FUTURO DE LAS TICS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR	13
1.3 IMPACTO DE LAS TICS EN LAS UNIVERSIDADES	14
1.3.1 LOS DOCENTES ANTE LAS TICS	18
1.4 CLOUD COMPUTING EN LA FORMACIÓN TICS	20
1.4.1 CLOUD COMPUTING	20
1.4.1.1 CARACTERÍSTICAS DE CLOUD COMPUTING.....	20
1.4.1.2 MODELOS DE CLOUD COMPUTING	21
1.4.2 EVOLUCIÓN DE LA WEB.....	21
1.4.2.1 VENTAJAS DE LA WEB	23
1.4.3 CULTURA Y ALFABETIZACIÓN DIGITAL	26
1.4.4 ENSEÑANZA ASISTIDA POR COMPUTADOR.....	26
1.4.5 BENEFICIOS DE CLOUD COMPUTING EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR	28
1.5 HERRAMIENTAS DE LA EDUCACIÓN EN LA NUBE	29
CAPÍTULO 2	31
DISEÑO DEL PORTAFOLIO DE SERVICIOS DE INFORMACIÓN DE TI DE LAS UNIVERSIDADES QUE DEBEN SER IMPLANTADOS EN LA NUBE (CLOUD COMPUTING)	31
2.1. GESTIÓN DE LOS SERVICIOS DE INFORMACIÓN QUE PRESTAN LAS UNIVERSIDADES	31
2.1.1 DETERMINACIÓN DE LOS PROCESOS DE LAS UNIVERSIDADES	34

2.1.1.1 PROCESOS ESTRATÉGICOS	40
2.1.1.2 PROCESOS MISIONALES	42
2.1.1.3 PROCESOS DE APOYO	55
2.1.1.4 PROCESOS DE EVALUACIÓN	71
2.1.2 ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES Y RECURSOS TECNOLÓGICOS QUE TIENEN LAS UNIVERSIDADES	72
2.2 ANÁLISIS DE LOS SERVICIOS DE INFORMACIÓN QUE SERÁN APLICADOS EN LA NUBE (CLOUD COMPUTING).....	93
2.2.1 DETERMINACIÓN DE LOS PESOS A LOS OBJETIVOS DEL NEGOCIO .	94
2.2.2 IDENTIFICACIÓN DEL GRADO DE CONTRIBUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN A LOS OBJETIVOS DEL NEGOCIO DE LA UNIVERSIDAD	96
2.2.3 DETERMINACIÓN DE LOS VALORES DE PONDERACIÓN O PESOS DE LOS CRITERIOS A SER TOMADOS EN CUENTA PARA IDENTIFICAR LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN A SER IMPLANTADOS EN LA NUBE	102
2.2.4. APLICACIÓN DE LAS MATRICES DE COMPARACIÓN ENTRE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN BAJO CADA UNO DE LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS	103
2.2.5 MATRIZ DE SELECCIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN A SER IMPLANTADOS EN LA NUBE	109
CAPÍTULO 3	112
MODELO PARA LA GESTIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE PARA UNIVERSIDADES	112
3.1 MARCO DE REFERENCIA DEL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE	112
3.1.1 RESUMEN EJECUTIVO	112

3.1.2 MARCO DE TRABAJO.....	113
3.2 DISEÑO DEL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE.....	117
3.2.1. ARQUITECTURA DEL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE PARA UNIVERSIDADES	118
3.2.2 DISEÑO DETALLADO DEL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE PARA UNIVERSIDADES	121
3.2.2.1 PLANIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS A LA NUBE	121
3.2.2.2 DISEÑO PARA PONER SERVICIOS A LA NUBE	123
3.2.2.3 TRANSICIÓN DE SERVICIOS A LA NUBE	125
3.2.2.4 OPERACIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE	127
3.2.2.5 MONITOREO Y EVALUACIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE	129
3.3 MODELO DE PROCESOS PARA LA APLICACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE.....	131
3.3.1 PLANIFICACIÓN DE SERVICIOS A LA NUBE	131
3.3.1.1 ANÁLISIS DE PROCESOS PARA AUTOMATIZACIÓN	131
3.3.1.2 IDENTIFICACIÓN DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE MAYOR CONTRIBUCIÓN A LA UNIVERSIDAD.....	132
3.3.1.3 DESARROLLAR UNA BASE DE CONOCIMIENTO DE LA NUBE	141
3.3.1.4 EVALUAR LAS NECESIDADES DE TI	143
3.3.2 DISEÑO PARA PONER SERVICIOS A LA NUBE	144
3.3.2.1 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DE IMPLANTACIÓN EN LA NUBE	144
3.3.2.2 GESTIÓN DE LA CAPACIDAD	151
3.3.2.3 PRUEBA PILOTO DE SOLUCIONES EN LA NUBE	153

3.3.2.4 SELECCIÓN DE TIPO DE NUBE PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	155
3.3.2.5 DEFINIR LOS ACUERDOS DE NIVEL DE SERVICIOS	158
3.3.2.6 GESTIÓN DE DISPONIBILIDAD.....	161
3.3.2.7 GESTIÓN DE CONTINUIDAD.....	162
3.3.2.8 GESTIÓN DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN	164
3.3.2.9 GESTIÓN DE PROVEEDORES.....	166
3.3.3 TRANSICIÓN DE SERVICIOS A LA NUBE	168
3.3.3.1 GESTIÓN DE CAMBIOS.....	168
3.3.3.2 GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN Y ACTIVOS DEL SERVICIO.....	170
3.3.3.3 ELABORACIÓN DE UN PLAN PARA LA MIGRACIÓN	172
3.3.3.4 DISPONER DEL PERSONAL ADECUADO PARA LA MIGRACIÓN DE SERVICIOS A LA NUBE	173
3.3.3.5 EJECUCIÓN DEL PLAN EN ACCIÓN.....	173
3.3.3.6 TEST DE FUNCIONAMIENTO.....	174
3.3.3.7 CAPACITACIÓN A USUARIOS.....	175
3.3.3.8 GESTIÓN DE CONOCIMIENTO	176
3.3.4 OPERACIÓN DE SERVICIOS EN LA CLOUD COMPUTING –NUBE	178
3.3.4.1 GESTIÓN DE EVENTOS	178
3.3.4.2 GESTIÓN DE INCIDENTES.....	180
3.3.4.3 GESTIÓN DE PETICIONES.....	182
3.3.4.4 GESTIÓN DE PROBLEMAS	183
3.3.4.5 GESTIÓN DE ACCESOS.....	186

3.3.4.6 CENTRO DE SERVICIOS.....	187
3.3.5 MONITOREO Y EVALUACIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE	188
3.3.5.1 MONITOREO Y EVALUACIÓN TÉCNICOS.....	188
3.3.5.2 MONITOREO Y EVALUACIÓN DE OPERACIONES	189
CAPÍTULO 4	190
EVALUACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE EN UN CASO DE ESTUDIO	190
4.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE.....	190
4.1.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL CASO DE ESTUDIO.....	191
4.1.1.1 RESEÑA HISTÓRICA	191
4.1.1.2 MISIÓN.....	192
4.1.1.3 VISIÓN	192
4.1.1.4 ORGANIGRAMA	192
4.1.1.5 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	194
4.1.1.6 SISTEMAS DE INFORMACIÓN CON LOS QUE CUENTA LA UNIVERSIDAD	194
4.2 IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE.	195
4.2.1 PLANIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS A LA NUBE	195
4.2.1.1 ANÁLISIS DE PROCESOS PARA AUTOMATIZACIÓN	196
4.2.1.2 IDENTIFICACIÓN DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE MAYOR CONTRIBUCIÓN A LA UNIVERSIDAD.....	196
4.2.1.3 DESARROLLAR UNA BASE DE CONOCIMIENTO DE LA NUBE	210

4.2.2 DISEÑO PARA PONER EL SERVICIO EN LA NUBE.....	216
4.2.2.1 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DE IMPLANTACIÓN EN LA NUBE	216
4.3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	221
CAPÍTULO 5	230
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	230
5.1 CONCLUSIONES.....	230
5.2 RECOMENDACIONES	232
5.3 TRABAJO FUTURO	234
BIBLIOGRAFÍA	235

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1 Línea de tiempo de la tecnología.	22
Figura 2. 1 - Procesos para determinar los sistemas de información a ser implantados en la nube.	33
Figura 2. 2 - Mapa de procesos para universidades.	36
Figura 2. 3 - Las universidades y su entorno.	37
Figura 2. 4 - Macroprocesos de las universidades.	39
Figura 2. 5 - Macroprocesos estratégicos.	41
Figura 2. 6 - Macroprocesos misionales.	43
Figura 2. 7 - Proceso formación académica.	45
Figura 2. 8 - Subproceso gestión de la actividad académica.	46
Figura 2. 9 - Subproceso registro y matrícula.	47
Figura 2. 10 - Subproceso admisiones.	48
Figura 2. 11 - Subproceso gestión de programas curriculares.	49
Figura 2. 12 - Proceso investigación.	50
Figura 2. 13 - Subproceso Promoción, fomento y desarrollo de la investigación e innovación.	51
Figura 2. 14 - Subproceso gestión de la estrategia de la investigación e innovación.	52
Figura 2. 15 - Proceso extensión.	54
Figura 2. 16 - Macroproceso apoyo.	56
Figura 2. 17 - Proceso bienestar universitario.	58
Figura 2. 18 - Proceso gestión de talento humano.	60
Figura 2. 19 - Subproceso planeación de talento humano.	61
Figura 2. 20 - Subproceso integración a la institución.	62
Figura 2. 21 - Subproceso organización y desarrollo.	62
Figura 2. 22 - Subproceso compensación.	63
Figura 2. 23 - Subproceso administración del sistema de información de personal.	63

Figura 2. 24 - Proceso gestión de servicios y recursos bibliotecarios.	65
Figura 2. 25 - Proceso gestión de laboratorios y aulas.....	66
Figura 2. 26 - Proceso gestión jurídica.....	67
Figura 2. 27 - Proceso gestión de información.	68
Figura 2. 28 - Proceso gestión administrativa y financiera.	70
Figura 2. 29 - Macroproceso gestión de evaluación.....	71
Figura 2. 30 - Contribución de los sistemas de información a los objetivos del negocio de una universidad.....	101
Figura 3. 1 - Macroproceso para la gestión de servicios en la nube	118
Figura 3. 2 Modelo de gestión de servicios en la nube para universidades.	120
Figura 3. 3 Planificación de servicios a la cloud computing – nube.....	122
Figura 3. 4 - Diseño para poner servicios a la nube.	124
Figura 3. 5- Transición de servicios a la nube.	126
Figura 3. 6 - Operación de servicios en la nube.	128
Figura 3. 7 - Monitoreo y evaluación de servicios en la cloud computing – nube.	130
Figura 4. 1 - Organigrama Funcional Universidad Politécnica Salesiana.	193
Figura 4. 2 - Diagrama de uso de servicios WEB clásicos	216
Figura 4. 3 - Portafolio de servicios de las universidades bajo los objetivos de la LOES.....	222
Figura 4. 4 - Portafolio de servicios de las universidades bajo los objetivos de la Universidad	223
Figura 4. 5 - Sistemas de información de la universidad y sus criterios fiduciarios y de seguridad.....	224
Figura 4. 6 – Orden de criticidad de los sistemas automatizados ordenados de mayor a menor bajo los objetivos según la Ley Orgánica de Educación Superior.	226
Figura 4. 7 - Orden de criticidad de los sistemas automatizados ordenados de mayor a menor bajo los objetivos estratégicos de la UPS.....	227

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. 1 - Evolución de los sistemas de educación terciaria.	17
Tabla 1. 2 - Características de las webs.....	22
Tabla 1. 3 - Generaciones educativas en la Educación Superior.	25
Tabla 1. 4 - Recursos para enseñanza asistida por computador.	27
Tabla 1. 5 - Principales herramientas y recursos en la nube para educación.	30
Tabla 2. 1 Caracterización de los macroprocesos para la gestión en universidades.	73
Tabla 2. 2 - Objetivos estratégicos considerados en este trabajo.	94
Tabla 2. 3 - Escalas de comparación.	94
Tabla 2. 4 - Matriz de comparación entre los objetivos estratégicos.	95
Tabla 2. 5 - Resultados de la matriz de comparación para los objetivos estratégicos planteados.....	96
Tabla 2. 6 - Matriz de Contribución de los sistemas de información ante los objetivos del negocio de una universidad.....	97
Tabla 2. 7 - Matriz de comparación entre criterios para selección	103
Tabla 2. 8 - Matriz de comparación teniendo como criterio de selección "Criticidad".....	104
Tabla 2. 9 - Matriz de comparación teniendo como criterio de selección "Sensibilidad".	105
Tabla 2. 10 - Matriz de comparación teniendo como criterio de selección "Confidencialidad".	106
Tabla 2. 11 - Matriz de comparación teniendo como criterio de selección "Integridad".....	107
Tabla 2. 12 - Matriz de comparación teniendo como criterio de selección "Disponibilidad".	108
Tabla 2. 13 - Matriz de selección de los sistemas de información a ser implantados en la nube	109

Tabla 2. 14 - Comparativo de los sistemas de información considerando la criticidad, sensibilidad, confidencialidad, integridad, y disponibilidad.....	111
Tabla 3. 1 - Matriz para el análisis de procesos para automatización.	132
Tabla 3. 2 - Escalas de comparación.	133
Tabla 3. 3 - Matriz de ponderación entre los objetivos estratégicos de la universidad.....	134
Tabla 3. 4 - Matriz de contribución de los sistemas de información a los objetivos de las universidades.....	136
Tabla 3. 5 - Matriz de comparación entre criterios para selección.	137
Tabla 3. 6 - Matriz de comparación de los sistemas de información bajo los criterios de seguridad y fiduciarios.	139
Tabla 3. 7 - Matriz de los sistemas de información que contribuyen a los objetivos del negocio que serían analizados para su implantación en la nube.	140
Tabla 3. 8 - Herramientas por tipo de servicio en la nube para universidades....	141
Tabla 3. 9 - Matriz de comparación de características de plataformas de cloud computing.....	142
Tabla 3. 10 - Matriz de comparación de costos de las plataformas de cloud computing.....	142
Tabla 3. 11 - Necesidades de los servicios en la nube.	144
Tabla 3. 12 - Matriz de evaluación de aspectos técnicos.	146
Tabla 3. 13 - Matriz de evaluación de aspectos económicos.	149
Tabla 3. 14 - Matriz de evaluación de aspectos legales.....	150
Tabla 3. 15 - Matriz de evaluación de aspectos de la organización.	151
Tabla 3. 16 - Matriz para gestión de la capacidad.....	152
Tabla 3. 17 - Matriz para prueba piloto de soluciones en la nube	153
Tabla 3. 18 - Matriz para selección de tipo de nube para los sistemas de información.....	157
Tabla 3. 19 - Matriz para determinar el acuerdo de nivel de servicios.	159
Tabla 3. 20 - Matriz para gestión de la disponibilidad.....	161
Tabla 3. 21 - Matriz para gestión de la continuidad.....	163
Tabla 3. 22 - Matriz para gestión de la seguridad de la información.	164

Tabla 3. 23 - Matriz para gestión de proveedores.....	166
Tabla 3. 24 - Matriz para gestión de cambios.....	168
Tabla 3. 25 - Matriz para gestión de la configuración y activos de los servicios..	170
Tabla 3. 26 - Matriz para gestión de la elaboración de un plan para la migración.	172
Tabla 3. 27 - Matriz para disponer del personal adecuado para la migración de servicios a la nube.....	173
Tabla 3. 28 - Matriz para el test de funcionamiento.....	174
Tabla 3. 29 - Matriz para capacitación de usuarios.....	175
Tabla 3. 30 - Matriz para gestión de conocimiento.....	176
Tabla 3. 31 - Matriz para gestión de eventos.....	179
Tabla 3. 32 - Matriz para gestión de incidentes.....	180
Tabla 3. 33 - Matriz para gestión de peticiones.....	182
Tabla 3. 34 - Matriz para gestión de problemas.....	184
Tabla 3. 35 - Matriz para gestión de accesos.....	186
Tabla 3. 36 - Matriz para gestión de centro de servicios.....	187
Tabla 3. 37 - Matriz para monitoreo y evaluación técnica.....	188
Tabla 3. 38 - Matriz para monitoreo y evaluación operativa.....	189
Tabla 4. 1 - Objetivos estratégicos de la universidad.....	194
Tabla 4. 2 - Sistemas de información con los que cuenta la universidad.....	194
Tabla 4. 3 - Matriz de ponderación entre los objetivos estratégicos de la universidad.....	197
Tabla 4. 4 - Sistemas Informáticos de la Universidad y sus valores de contribución a los objetivos estratégicos.....	199
Tabla 4. 5 - Sistemas de Información de la Universidad y sus valores de contribución a los objetivos estratégicos en orden de mayor a menor.....	200
Tabla 4. 6 - Matriz de comparación entre criterios para selección.....	201
Tabla 4. 7 - Matriz de comparación de los sistemas de información y sus valores de ponderación bajo el criterio fiduciario de “Críticidad”.....	202
Tabla 4. 8 - Matriz de comparación de los sistemas de información y sus valores de ponderación bajo el criterio fiduciario de “Sensibilidad”.....	203

Tabla 4. 9 - Matriz de comparación de los sistemas de información y sus valores de ponderación bajo el criterio de seguridad “Confidencialidad”	204
Tabla 4. 10 - Matriz de comparación de los sistemas de información y sus valores de ponderación bajo el criterio de seguridad “Integridad”	205
Tabla 4. 11 - Matriz de comparación de los sistemas de información y sus valores de ponderación bajo el criterio de seguridad “Disponibilidad”	206
Tabla 4. 12 - Matriz resultante de comparación de los sistemas de información y sus valores de ponderación bajo los criterios fiduciarios y de seguridad.	207
Tabla 4. 13 - Matriz resultante de comparación de los sistemas de información y sus valores de ponderación bajo todos los criterios fiduciarios y de seguridad ordenados de mayor a menor.	208
Tabla 4. 14 - Herramientas por tipo de servicio en la nube para universidades.	210
Tabla 4. 15 - Matriz comparativa de plataformas en la nube.....	211
Tabla 4. 16 - Software disponible en el mercado para gestión de bibliotecas en la nube.	213
Tabla 4. 17 - Comparativo de costos entre Amazon EC2 y Windows Azure.	214
Tabla 4. 18 - Necesidades de los servicios en la nube.	215
Tabla 4. 19 - Matriz de evaluación de aspectos técnicos.	217
Tabla 4. 20 - Matriz de evaluación de aspectos económicos.	219
Tabla 4. 21 - Matriz de evaluación de aspectos legales.....	220
Tabla 4. 22 - Matriz de evaluación de aspectos organizacionales.	220

RESUMEN

La necesidad de las universidades por mejorar los procesos de gestión de las áreas de tecnología exige buscar un camino para implementar mejores procesos con los cuales se puedan ofrecer mejores servicios a sus usuarios. Hoy en día la nube ofrece atractivas ventajas a las universidades. El presente trabajo pretende ser referente en la gestión de servicios universitarios en la nube.

El desarrollo de esta investigación inició con la elaboración de un mapa de procesos general donde se identifica los macroprocesos básicos para cualquier universidad luego para cada macroproceso se descompone en sus procesos y subprocesos identificando sus actividades, relaciones entre procesos, flujo de información.

Una vez definido el mapa de procesos se realizó un análisis a cada proceso con el objetivo de identificar las necesidades de información para lograr un buen desempeño y de calidad de las actividades propias de las universidades.

Con la definición de las necesidades de información se realizó un análisis a cada necesidad de información y se determinó los recursos para satisfacer esas necesidades, de los cuales se identificaron los sistemas de información que deberían ser automatizados, sus datos, infraestructura y usuarios.

Con la definición de los sistemas de información a ser automatizados se generó un portafolio de servicios que prestan las universidades que serían implantados en la nube mediante un análisis matricial.

En base al portafolio de servicios se generó un “Modelo de Gestión de Servicios de Tecnologías de Información en la Nube para las Universidades” que se compone de 5 fases: planificación, diseño, transición, operación y monitoreo y evaluación de los servicios en la nube.

Posteriormente se aplicó el modelo de gestión propuesto en un caso de estudio, analizando los resultados de cada fase y finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas.

PRESENTACIÓN

La necesidad de las universidades por mejorar los procesos de gestión de las áreas de tecnología exige buscar un camino para implementar mejores procesos con los cuales se puedan ofrecer mejores servicios a la comunidad universitaria. Hoy en día la nube ofrece atractivas ventajas a las universidades, en virtud de aquello, se propone un “Modelo de Gestión de Servicios de Tecnologías de Información en la Nube para las Universidades”.

El presente trabajo se compone de cinco (5) capítulos estructurados de la siguiente forma:

En el Capítulo 1 se hace una investigación preliminar sobre el entorno universitario y cloud computing, se analiza el uso estratégico y el impacto de TICs en la Educación Superior, además se analiza cloud computing en la formación y las herramientas para su uso.

En el Capítulo 2 se elabora un mapa de procesos de las universidades, se analiza cada proceso para identificar las necesidades de información, se analiza cada necesidad de información para identificar los sistemas de información a ser automatizados, los datos, infraestructura y usuarios, se genera un portafolio de servicios a ser migrados a nube.

En el Capítulo 3 se propone un marco de referencia, una arquitectura y un detalle de los procesos y actividades contenidas en el “Modelo de Gestión de Servicios de Tecnologías de Información en la Nube para las Universidades”.

En el Capítulo 4 se presenta la evaluación del “Modelo de Gestión de Servicios de Tecnologías de Información en la Nube para las Universidades” sobre el cual se analizan los resultados de las fases aplicadas.

En el Capítulo 5 se presentan las conclusiones, recomendaciones y trabajo futuro derivadas del trabajo realizado.

CAPÍTULO 1

INVESTIGACIÓN PRELIMINAR SOBRE EL ENTORNO UNIVERSITARIO Y CLOUD COMPUTING

La universidad según [1] es la entidad humana que desarrolla la ciencia. En términos más precisos, la universidad es la institución que procesa la ciencia, la educación y la cultura, conforme con las exigencias de las sociedades en la historia y con los anhelos superiores del ser humano.

Las exigencias que las sociedades plantean a sus universidades se inscriben en el campo de las tres funciones universitarias: la investigación, como medio del desarrollo científico y tecnológico; la profesionalización, con el objetivo de capacitar a los recursos humanos que han de crear y recrear la ciencia, y la cultura como medio para apoyar el desarrollo integral del hombre.

El Ecuador al 31 de Diciembre del 2012 según [2] cuenta con 57 universidades y escuelas politécnicas, de las cuales 29 son públicas 3 de ellas imparten exclusivamente formación de postgrado, 8 son particulares que reciben rentas y asignaciones del Estado y 20 son autofinanciadas.

De igual forma se cuenta con informes favorables y vinculantes para la creación de cuatro universidades emblemáticas que también conformarán parte del Sistema: Universidad de Tecnología Experimental “YACHAY”, Universidad Regional Amazónica “IKIAN”, Universidad de las Artes “UNIARTES” y Universidad Nacional de Educación “UNAE”.

1.1 EL SISTEMA DE EDUCACIÓN SUPERIOR DEL ECUADOR

1.1.1 FINALIDAD DEL SISTEMA DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Conforme el Artículo 350 del LOES promulgada el 2010, el Sistema de Educación Superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

1.1.2 INSTITUCIONES DEL SISTEMA DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Conforme el Artículo 351 del LOES promulgada el 2010, el Sistema de Educación Superior estará integrado por universidades y escuelas politécnicas; institutos superiores técnicos, tecnológicos y pedagógicos; y conservatorios superiores de música y artes, debidamente acreditados y evaluados. Estas instituciones, sean públicas o particulares, no tendrán fines de lucro.

1.1.3 FINES DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Conforme el Artículo 8 del LOES promulgada el 2010, los fines de la Educación Superior son:

- Aportar al desarrollo del pensamiento universal, al despliegue de la producción científica y a la promoción de las transferencias e innovaciones tecnológicas.
- Fortalecer en las y los estudiantes un espíritu reflexivo orientado al logro de la autonomía personal, en un marco de libertad de pensamiento y de pluralismo ideológico.

- Contribuir al conocimiento, preservación y enriquecimiento de los saberes ancestrales y de la cultura nacional.
- Formar académicos y profesionales responsables, con conciencia ética y solidaria, capaces de contribuir al desarrollo de las instituciones de la República, a la vigencia del orden democrático, y a estimular la participación social.
- Aportar con el cumplimiento de los objetivos del régimen de desarrollo previsto en la Constitución y en el Plan Nacional de Desarrollo.
- Fomentar y ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico y pedagógico que coadyuven al mejoramiento y protección del ambiente y promuevan el desarrollo sustentable nacional.
- Constituir espacios para el fortalecimiento del Estado Constitucional, soberano, independiente, unitario, intercultural, plurinacional y laico.
- Contribuir en el desarrollo local y nacional de manera permanente, a través del trabajo comunitario o extensión universitaria.

1.1.4 PROBLEMAS QUE ENFRENTA LA EDUCACIÓN SUPERIOR DEL ECUADOR

Al analizar la problemática que enfrenta la Educación Superior del Ecuador, a continuación se detallan algunos puntos.

- La investigación nacional es todavía incipiente, unidisciplinaria, con bajos niveles de pertinencia y escasamente institucionalizada al interior de las universidades nacionales.
- Falta de mecanismos a través de los cuales la universidad contribuya directamente al desarrollo económico y social del país.
- Desafíos que enfrenta la universidad ante la necesidad de impulsar un proceso de innovación tecnológica.
- Tipo de sistema universitario más adecuado para responder a las necesidades del país.

- Según [3] falta de una estrategia nacional de largo plazo sobre ciencia y tecnología, que se base en el conocimiento de la situación actual y futura del conocimiento y las experiencias en el mundo.
- Ausencia de una visión nacional sobre las necesidades cualitativas y cuantitativas de profesionales del país en las diferentes ramas del saber para salir del subdesarrollo.
- Escaso encadenamiento entre la escuela primaria, el colegio y la universidad en la formación de los estudiantes.
- Idea de muchos profesionales de que no hay que actualizar los estudios toda la vida.
- Fuga de cerebros por falta de oportunidades en un país de políticas de desarrollo pendulares.

1.1.5 SISTEMA DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR DEL ECUADOR

La aparición de universidades con fines comerciales que sin contar con las condiciones adecuadas en lo referente a planta de docentes, infraestructura y equipamiento tecnológica, planes de carreras y gestión administrativa que otorgaban títulos universitarios; se ve necesario la intervención del Estado para arrancar un proceso de evaluación y acreditación de las instituciones que componen el Sistema de Educación Superior.

El Mandato Constituyente No. 14, expedido por la Asamblea Nacional Constituyente el 22 de julio de 2008 constituye una iniciativa orientada a recuperar el rol director, regulador y supervisor del Estado sobre las instituciones de educación superior y establece la obligación del Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación (CONEA) de elaborar un informe técnico sobre el nivel de desempeño institucional de los establecimientos de educación

superior, a fin de garantizar su calidad, propiciando su depuración y mejoramiento.

El informe emitido por el CONEA atendiendo el Mandato 14, muestra a la universidad ecuatoriana como un conjunto fragmentado por múltiples brechas: académica, democrática, investigativa, tecnológica. Además exhibe una universidad orientada por conceptos distintos de lo que es la educación superior por lo que no está integrada todavía con un sistema de Educación Superior. Ello evidencia la prolongada ausencia de una política pública orientada a establecer parámetros universales de desenvolvimiento de las IES en torno a sus principios, sus paradigmas educativos y organizativos y sus criterios de calidad.

1.1.5.1 Tipología de las universidades

El Artículo 15 del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Superior establece que: “Todas las universidades o escuelas politécnicas se someterán a la tipología establecida por el CEAACES, la que será tomada en cuenta en los procesos de evaluación, acreditación y categorización. En virtud de la tipología de las universidades y escuelas politécnicas, el CEAACES establecerá los tipos de carreras y programas que las instituciones podrán ofertar, de lo cual notificará al CES para la aprobación de carreras y programas”.

En el informe elaborado por el CONEA sobre el nivel de desempeño institucional de los establecimientos de Educación Superior del Ecuador ubicó a las universidades y escuelas politécnicas en 4 categorías: A, B, C, D. Para el análisis del desempeño se evaluaron los resultados agregados al nivel de los cuatro criterios: académico, estudiantes y entorno de aprendizaje, investigación y gestión interna.

El proceso de evaluación y acreditación realizado el año 2008 dio como resultado el cierre de 14 universidades en el 2012 por tratarse de instituciones

que, definitivamente, no presentan las condiciones que exige el funcionamiento de una institución universitaria y en las que se evidencia las deficiencias y problemas que afectan a la universidad ecuatoriana.

El proceso de evaluación y acreditación realizado el año 2013 dio como resultado el desplazamiento de 24 universidades a categorías inferiores a las ostentadas en el 2008. Es así que esta nueva clasificación muestra que el 7% de universidades se encuentran en categoría A, 44% en categoría B, 34% en categoría C y 15% en categoría D.

1.2 USO ESTRATÉGICO DE LAS TICS EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Las tecnologías de la información y la comunicación TICS se emplean cada vez más en las instituciones de tercer ciclo del mundo entero. Las TICS se están imponiendo como elementos didácticos tanto en los recintos universitarios como en los sistemas de educación superior abiertos y a distancia.

1.2.1 BENEFICIOS DEL USO DE ESTRATÉGICO DE LAS TICS

Entre los beneficios que ofrece el uso estratégico de las TICS podemos mencionar:

- Facilitar el trabajo con equipos que están en diversos sitios geográficos.
- Atender demandas profesionales de miembros de la comunidad educativa que se encuentran en diversos sitios geográficos.
- Propiciar la comunicación entre miembros de la comunidad educativa.
- Mejorar la calidad de los métodos pedagógicos y su diversificación apoyados en el aprendizaje colaborativo y autónomo.
- Medios para realizar experiencias pedagógicas más vastas.

- Permite crear ambientes de aprendizaje flexibles adaptados más a las necesidades de los usuarios que a currículos rígidos.
- Generar nuevas y distintas formas de aprender que no son lineales ni secuenciales sino hipermediales.
- Aprender con una variedad de medios para responder a estilos propios de un aprender hipermedial.
- Permitir desarrollar actividades educativas dirigidas a su desarrollo psicomotor, cognitivo, emocional y social.
- Brindar apoyo administrativo.
- Matricular a los educandos.
- Lograr una mayor equidad de acceso a la educación.
- Dar educación a los discapacitados creando instrumentos tecnológicos que les permitan acceder a la información y al conocimiento.
- Mejorar el aprovechamiento de los espacios físicos al sustituir parte de las horas presenciales de las clases por actividades virtuales.
- Gestionar información y enviarla de un lugar a otro.
- Crear redes de estudiantes.
- Permitir guiar las aplicaciones y no perder de vista el trasfondo educativo.
- Aumentar el contacto con las familias en temas relacionados al quehacer educativo.
- Influir directamente en el progreso económico de las sociedades en vías de desarrollo, en aspectos como el empleo, productividad e innovación de métodos de comercialización de producto.

1.2.2 FUNCIONALIDADES DE LAS TICS

Las principales funcionalidades de las TICS según [4] se detallan a continuación:

- Medio de expresión.
- Canal de comunicación.
- Instrumento para procesar información.
- Fuente abierta de información.
- Instrumento para la gestión.
- Herramienta de diagnóstico.
- Medio didáctico.
- Generador de nuevos escenarios formativos.
- Medio lúdico y para el desarrollo cognitivo.
- Contenido curricular.

1.2.3 CAMBIOS A PARTIR DEL USO DE LAS TICS

Varios analistas, organismos y asociaciones internacionales afirman que las universidades requieren cambios a partir del uso activo de las TICS. A continuación los cambios generados:

Según el estudio realizado por la UOC [5] la vida universitaria ha ido acompañado de transformaciones en diversos aspectos:

- Gestión administrativa.

- Creación de conocimiento, pasando por los currículos de las asignaturas.
- Estrategias de docentes.
- Forma de comunicación entre los principales agentes implicados.

Según [6] los cambios requeridos son:

- Reorganización de la vida académica, de los contenidos y de los sujetos portadores del conocimiento.
- Reorientación de sus componentes principales; el currículum, los proyectos y resultados de investigación, las disciplinas, los recursos financieros, los sujetos del proceso y las prácticas de organización.
- Administración de la academia.

Según [7] [8] [9] los cambios son:

- Modificación en la organización del trabajo que asegure cierta flexibilidad y facilite los procesos administrativos.
- Planes concretos e innovadores que se enmarquen en estrategias amplias de enseñanza y aprendizaje.
- Forma de organizar estos procesos.

Según [10] los cambios son:

- Modelo educativo.
- Modelo tecnológico.
- Modelo organizativo.

Estas propuestas de cambio han sido retomadas por los Ministerios y Secretarías de Educación de diversos países, incluyendo en sus políticas de asignación de recursos una evaluación continua de sus estándares de calidad,

la búsqueda de financiamiento complementario y una revisión permanente, tanto de los modelos pedagógicos como de los contenidos de los programas y planes de estudio.

1.2.4 UTILIZACIÓN DE LAS TICS

La aplicación total de Internet en el Ecuador es de 36, 77%, con alrededor de 5,5 millones de usuarios a nivel nacional, es decir 2 de cada 5 ecuatorianos tiene acceso a Internet, según datos del Ministerio de Telecomunicaciones y el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

Según [11], el 32,6% de la población utilizó el Internet, principalmente para comunicarse con sus familiares y amigos; el 31,1% lo utilizó para obtener información. El 54,4% de las personas que usaron Internet lo hicieron por lo menos una vez al día; mientras el 39,5% lo hizo al menos una vez por semana. En el área urbana, el 57% de las personas utilizó el Internet al menos una vez al día; en tanto que en el área rural, el 51,6% de las personas utilizó el Internet al menos una vez por semana.

Según el Mandato Constitucional Nro 14 y dentro del sub-criterio TICS, en donde se busca evaluar si la institución está equipada con tecnologías de información y comunicación modernas, que dan soporte a las actividades de la comunidad académica y estudiantil. La evaluación se realiza con dos indicadores. El primero es *Acceso a TICS* y el segundo *la Conectividad*.

El desempeño global de las IES considera la mayoría de universidades 42 que representa el (61.8%) se ubica en rangos medios bajos en el desempeño de este indicador (por debajo del 40%), identificándose dentro de este grupo 7 que exhiben una calidad deficiente (0%). En contraste, 26 que representa el (38.2%) se ubican en los rangos medios altos, destacándose 13 que exhiben el más alto desempeño (75-100%). Según el tipo de universidad, a excepción de 7 públicas (26.9% del grupo) que se ubican en los rangos medios-altos, la mayor parte (19.73%) exhibe los más bajos rendimientos.

La brecha tecnológica evidenciada en las IES fruto de los datos estadísticos antes presentados conlleva a pensar en acciones para mitigar este severo problema:

- Mejorar e invertir en la infraestructura de telecomunicaciones.
- Implantar telefonía digital.
- Moderar las tarifas y los servicios de los operadores.
- Promover el uso del software libre.
- Hacer un buen uso de la tecnología.
- Fortalecer la investigación y desarrollo.
- Crear un marco estratégico coherente para fomentar las innovaciones tecnológicas.

1.2.5 PROBLEMAS DEL USO DE LAS TICS

Las instituciones de enseñanza superior de los países en desarrollo están sacando el máximo provecho de los ordenadores y programas informáticos de que disponen, al contrario en países como el nuestro que enfrentan problemas como:

- Deficiente infraestructura de telefonía y telecomunicaciones.
- Escasez de recursos para capacitar a los docentes.
- Falta de personal competente en el manejo de las tecnologías de la información para ayudarles en la creación, el mantenimiento y el apoyo de los sistemas de TICS.
- Docentes con una amplia experiencia en la asignatura, un dominio adecuado de sus contenidos, pero con pocas competencias en el manejo de las TICS.

Con el fin de contrarrestar los problemas arriba detallados las acciones a seguir serían:

- Capacitar a los docentes hacia el uso de las TICS consiguiendo así docentes con amplia experiencia en la asignatura, un dominio de sus contenidos, y con un adecuado manejo de las TICS, especialmente orientadas al contexto educativo.
- Desarrollar habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales que permita afrontar los retos comunicacionales y pedagógicos.
- Explotar la masificación de conectividad con banda ancha, que según datos de la Universidad de Columbia en el Ecuador llega a 1.7 de cada 10 personas.
- Eliminar la brecha de conexiones de banda ancha.

1.2.6 ACTUALIDAD DE LAS TICS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

La comunidad universitaria ha explotado y utilizado herramientas a diario como el Internet, plataformas educativas, dispositivos móviles porque no se concibe realizar actividades relacionadas a investigación, docencia y extensión sin el uso de estos recursos.

El aparecimiento de estas herramientas ha originado términos como Web 2.0 y Educación 2.0; tecnologías en las que nos desarrollamos actualmente y que ofrecen:

- Posibilidad de compartir recursos.
- Orientación al usuario.
- Trabajo colaborativo.
- Creación de redes sociales.

- Intercreatividad e inteligencia colectiva.
- Arquitectura de participación.
- Adaptación a nuevos modelos de aprendizaje.
- Desarrollo de funciones y competencias.
- Creación de conocimiento colectivo sostenido en el aprendizaje social.
- Potenciar habilidades de profesores y estudiantes.
- Gestión de entornos educativos.

1.2.7 FUTURO DE LAS TICS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

La presencia de las TICS en la educación superior será predominante en los años futuros, apoyados en que los desarrollos tecnológicos sean accesibles a todos por su facilidad de uso y sus costos bajos y enmarcados en las necesidades de las universidades y acordes a la realidad del Ecuador.

En los próximos años se tendrá mayor presencia de los estudiantes digitalizados que por su experiencia con el uso de las tecnologías poseerán el conocimiento tecnológico requerido para interactuar con herramientas modernas; es aquí donde los docentes deben utilizar estas herramientas como medio de formación, información, conocimiento y aprendizaje continuo de forma de utilizar, compartir y generar clases interactivas, dinámicas y modernas y con calidad que beneficien a los estudiantes.

En el futuro estaremos hablando de términos como Web 3.0 y Educación 3.0 y Web 4.0 y Educación 4.0 que nos ofrecerán:

- Ejecutar búsquedas inteligentes.
- Facilidad para modificación y publicación de información.
- Dotar de contenido semántico a los documentos publicados en Internet.

- Ejecutar búsquedas por significado y no por contenido.
- Mantener organizada la información.
- Información distribuida en múltiples servicios que luego se juntan para generar las salidas.

1.3 IMPACTO DE LAS TICS EN LAS UNIVERSIDADES

En la actualidad el impacto de la TICS en el mundo educativo es de suma importancia ya que permite con facilidad el crear, procesar y difundir la información para adquirir conocimiento, contribuyendo así al desarrollo de habilidades y destrezas comunicativas entre miembros de la comunidad educativa.

El desarrollo tecnológico de las últimas dos décadas del siglo, produjo desajustes importantes al interior de las instituciones de educación superior, impidiendo relacionarse activamente con la producción de conocimientos y con los constantes cambios sociales, ya que la velocidad con la que se presentaron las nuevas tecnologías, sobrepasó en mucho la capacidad de asimilación y adaptación de las universidades [12].

Entre algunos de los elementos desarticulados destacan:

- Falta de adecuación entre las competencias desarrolladas en los alumnos, y las demandadas por las organizaciones y entornos laborales.
- Rezago en investigación y desarrollo.
- Escasa o nula participación de las universidades ante los problemas sociales mediante programas específicos de apoyo.
- Desfase entre el rápido adelanto tecnológico y su adquisición, y por lo tanto, aprovechamiento por parte de las universidades.

En relación a lo anterior, [13] señala que: La educación superior se ve interpelada por una realidad social y cultural que la obliga a revisar sus funciones específicas. En este contexto, las tecnologías digitales despiertan connotaciones diversas y contrapuestas dentro de las instituciones, que van desde el optimismo desmesurado hasta el cuestionamiento severo, pasando por posturas que abogan por su apropiación crítica en situaciones de aprendizaje.

Para lograr un impacto positivo en la educación superior a partir del uso de las TICS, algunos investigadores, organismos internacionales e instituciones de educación superior han coincidido que se requiere realizar cambios en dos espacios:

- Espacio administrativo: bajo el cual se coordinan y ejecutan todas las acciones que sustentan los trabajos de formación, investigación y extensión.
- Espacio académico: fuente de creación y divulgación de conocimientos; generador de procesos educativos y base de su desarrollo.

Con el fin de enfrentar estos cambios, en el Marco de Acción de Dakar Educación para todos realizado por la UNESCO en el 2000 [14], los países de América Latina se comprometieron a:

- Adoptar y fortalecer, donde estén ya en uso, las TIC para mejorar la toma de decisiones de política y planificación de los sistemas educativos.
- Administrar las escuelas, facilitando los procesos de descentralización y autonomía de la gestión.
- Capacitar a los administradores y maestros en la introducción y manejo de las TICS.
- Incluir tecnologías como un factor central en la mejora de los procesos y oportunidades de enseñanza y aprendizaje.

- TICS como rol crucial en la administración, planeación, gestión y seguimiento de las políticas y procesos educativos.

Según [15], las TICS han impulsado:

- Cambios mayores en los métodos tradicionales de planeación, administración, monitoreo y evaluación de la educación.
- Propiciar cambios en las instituciones educativas en cuanto a formación docente y en cuanto a los sistemas de enseñanza y aprendizaje para lograr desarrollar en el alumno competencias como la búsqueda y el manejo de la información, la resolución de problemas, y el trabajo en equipo entre otros.
- Cobrando cada vez más conciencia de que la expansión del sistema educativo y la calidad de la educación exigen.
- Formar al personal de la educación.
- Introducir cambios en las estructuras organizativas de los sistemas educativos.

A continuación se muestra algunos aspectos evolutivos que ha tenido la educación superior en los últimos años planteados por el Banco Mundial.

Tabla 1. 1 - Evolución de los sistemas de educación terciaria.

Resultados deseados	Necesidades cambiantes en educación y capacitación	Panorama cambiante de la educación terciaria	Modalidades cambiantes de funcionamiento y organización
Capital humano avanzado	Demanda de capacidades superiores	Aparición de nuevos proveedores	Pedagogía más interactiva con énfasis en el aprendizaje
Nuevos saberes	Habilidades metodológicas y analíticas	Desarrollo de la "educación sin fronteras"	Programas de educación continua
Adaptación del conocimiento global para solución de problemas locales	Demanda de títulos y acreditaciones internacionalmente reconocidos		Dependencia cada vez mayor de la tecnología de la información y la comunicación para fines pedagógicos, de información y de administración
Ética, valores, actitudes, conocimientos, normas y actitudes culturales democráticos			<ul style="list-style-type: none"> • Multidisciplinariedad y transdisciplinariedad • Dimensión humanista • de la educación y la <ul style="list-style-type: none"> • capacitación • Adaptabilidad y • flexibilidad

Fuente: [16]

Como se observa en la tabla anterior, los cambios en los espacios académicos, y administrativos en las instituciones de educación superior, se relacionan con el llamado nuevo modelo de universidad, mencionado tanto por los analistas como por los organismos y asociaciones internacionales.

1.3.1 LOS DOCENTES ANTE LAS TICS

Según [17], los docentes desempeñan un papel determinante en la formación de las actitudes positivas o negativas con respecto al estudio. Ellos son los que deben despertar la curiosidad, desarrollar la autonomía, fomentar el rigor intelectual y crear las condiciones necesarias para el éxito de la enseñanza formal y la educación permanente.

Según [18] la función de los docentes como agentes clave para la introducción de las tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje, y la necesidad de modificar los procesos de gestión y administración de las escuelas para dar un marco flexible a los cambios generados.

Varios autores concuerdan en la importancia del docente para lograr una adecuada integración de la tecnología en los programas educativos, y una modificación de los procesos de enseñanza y aprendizaje que promueva la participación del alumno como centro de su proceso formativo.

Estudios realizados por [19] y [20] señalan que para lograr una adecuada integración de las TICS son necesarios:

- Integrar el uso de la tecnología en los cursos.
- Informar a los profesores sobre el uso educativo de la tecnología más apropiada para el método de enseñanza aprendizaje.
- Informar a los profesores sobre los beneficios de las herramientas en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Cuando los docentes tienen tal responsabilidad, es imprescindible que poco a poco vayan estableciendo los espacios específicos en donde las TICS les pueden otorgar mayores beneficios, tanto en su propia práctica cotidiana al brindarles mejores herramientas de enseñanza, como en las labores de gestión, evaluación y vinculación. Si los docentes universitarios cuentan con conocimientos metodológicos y habilidades analíticas para el manejo de la

información [16], hay una alta probabilidad de que trasladen estos elementos a sus estudiantes generando así una verdadera cultura de generación y transferencia de conocimientos. Esta idea es reconocida por la [21] al señalar que “el futuro de las sociedades del conocimiento descansa en gran parte en la excelencia de la formación de los profesores, cuyas tareas y funciones están llamadas a diversificarse para alcanzar, entre otros objetivos, el de la educación para todos”.

El docente del nivel superior ha modificado diversos aspectos de su práctica al integrar las TICS en sus funciones sustantivas, por ejemplo:

En Investigación:

- Redes de investigación.
- Divulgación de resultados de investigación.
- Gestión de la información (Bibliotecas).
- Formación de recursos humanos.
- Investigación en educación a distancia y uso de TICS.

En Docencia:

- El trabajo con los pares a través de las academias.
- La realización de programas educativos interinstitucionales.
- Nueva oferta educativa.
- Las TICS en el aula.

En extensión y vinculación:

- Relación con la comunidad a través de videoconferencias, programas de radio y de televisión, para la divulgación de la ciencia y la cultura.

- Diseño de espacios de extensión y vinculación en la página web de las instituciones, realización de foros, conferencias, talleres y cursos a través de plataformas digitales, abiertos al público en general.

1.4 CLOUD COMPUTING EN LA FORMACIÓN TICS

1.4.1 CLOUD COMPUTING

Según [22], la nube es un conjunto de hardware y software, almacenamiento, servicios e interfaces que facilitan la entrada de la información como un servicio. El mundo de la nube tiene un gran número de actores o participantes. Los grupos de intereses del mundo de la computación en nube son: los vendedores o proveedores: proporcionan las aplicaciones y facilitan las tecnologías, infraestructura, plataformas y la información correspondiente; los socios de los proveedores: crean servicios para la nube, ofreciendo servicios a los clientes; los líderes de negocios : evalúan los servicios de la nube para implantarlos en sus organizaciones y empresas; los usuarios finales utilizan los servicios de la nube, gratuitamente o con una tarifa.

1.4.1.1 Características de Cloud Computing

El modelo de la nube, según [23], se compone de cinco características esenciales, tres modelos de servicio y cuatro modelos de despliegue. Las características fundamentales son:

- Autoservicio bajo demanda.
- Acceso ubicuo a la red.
- Distribución de recursos independientes de la posición.
- Elasticidad rápida.
- Servicio medido.

1.4.1.2 Modelos de Cloud Computing

El NIST¹ [23] clasifica los modelos de la computación en nube en dos grandes categorías:

- Modelos de despliegue:

Se refieren a la posición (localización) y administración (gestión) de la infraestructura de la nube. Dentro de este modelo de despliegue tenemos: nube privada, nube pública, nube híbrida, nube comunitaria.

- Modelos de servicio:

Se refieren a los servicios específicos a los que se puede acceder en una plataforma de computación en la nube. Dentro de este modelo de servicios tenemos servicios de: software (SaaS), plataforma (PaaS) e infraestructura (IaaS).

1.4.2 EVOLUCIÓN DE LA WEB

La evolución de la Web ha tenido un gran impacto en la educación, ya que ha propiciado la transformación de un estudiante pasivo a activo, donde ya no es solo receptor de la información sino que también puede interactuar con ella, modificarla, crearla, incluir herramientas multimedia (imágenes y sonidos, etc), compartir su información con otros. Este modelo de educación además de ser más eficaz es más llamativo al alumno porque se sienten partícipes del proceso de enseñanza aprendizaje [24]. A continuación se muestra la evolución de la Web.

¹ NIST National Institute of Standards and Technology

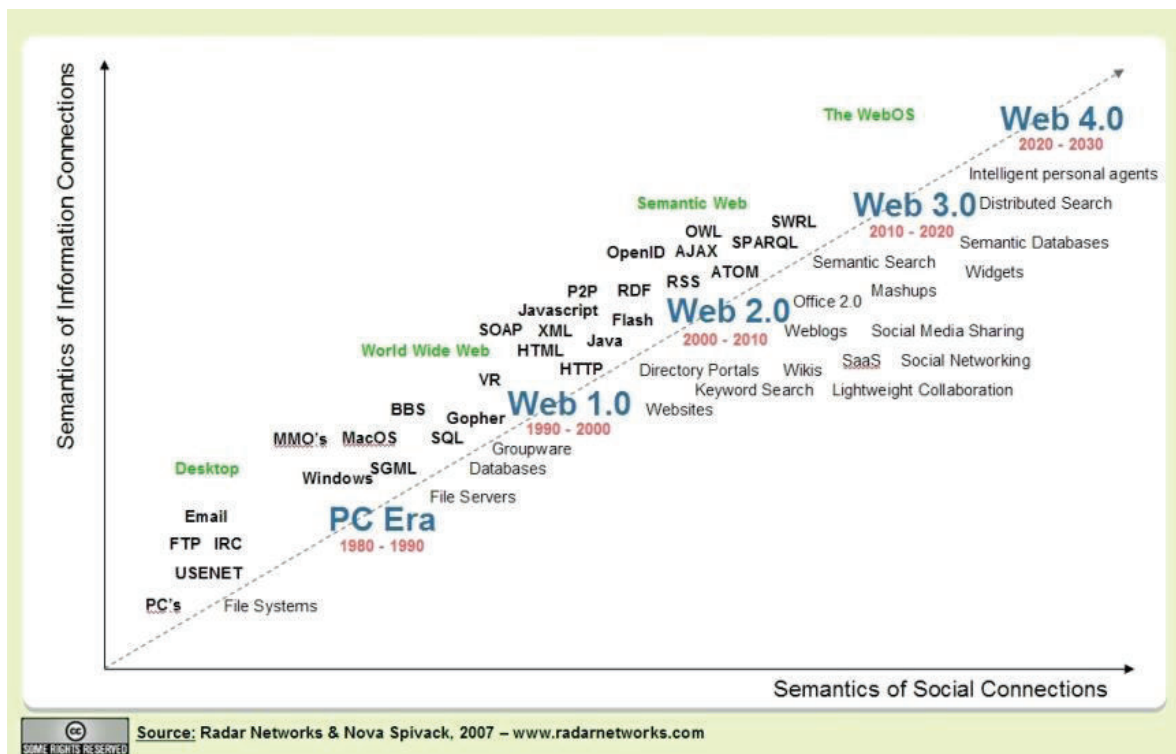


Figura 1. 1 Línea de tiempo de la tecnología.

Fuente: [25]

A continuación se muestra cada una de las webs junto a sus características:

Tabla 1. 2 - Características de las webs.

Web	Características
1.0	Navegador solo de texto
	Bastante rápido y muy simple
	Primeros navegadores: Netscape, Internet Explorer
	Solo de lectura
	Usuario no interactúa con el contenido de la página
	Información limitada a lo que se publica
2.0	Web como plataforma
	Inteligencia colectiva
	Arquitectura de participación
	Basada en comunidades de usuarios
	Gama de herramientas: wikis, blogs, redes sociales

	Continuación
	Orientado a la colaboración e intercambio de información
	Usuario ente importante de la información
	Web semantic
3.0	Dota a la información de un significado
	Extensión de Web Semántica
	Utiliza metadatos semánticos
	Contenido evaluado por su semántica y no por su sintáctica
	Enriquece la información por el uso de metadatos
	Usuario ente importante de la información Agentes se software interpretan el significado del contenido Web
4.0	Aplicaciones web de forma ubicua
	Añade tecnologías como la Inteligencia Artificial
	Personas y cosas se comuniquen entre sí para generar la toma de decisiones
	Voz como vehículo de intercomunicación para formar una Web Total

Elaborado por: Rodas Fernando – Toscano Deyci.

Las tecnologías digitales, las redes sociales, la telefonía móvil han hecho visibles las prácticas comunicativas que imperan en la educación, transmisoras y reproductoras donde las aulas actúan como si se tratara de un medio de comunicación masivo, un emisor y decenas o cientos de receptores. Estas tecnologías no deben usarse solo para temas de conectividad sino para cambiar las concepciones pedagógicas en cuanto al orden y al tiempo lineal que predomina en los sistemas educativos y generar el aprendizaje denominado *aprendizaje mixto*, que es esencialmente aprendizaje tradicional en el aula complementada por actividades y recursos en línea.

1.4.2.1 Ventajas de la web

A continuación se detallan las ventajas de la web en la educación superior:

- Compartir una gran cantidad de información entre los distintos centros educativos que encuentren conectados con la denominada Web Social.
- Permite efectuar búsquedas más inteligentes y así satisfacer los requerimientos de información de los usuarios.
- Mejorar la organización y el acceso a la información con la utilización de metadatos y la creación de relaciones entre los ítems de la información.
- Soportar procesos de búsqueda y utilización de la información encontrada con herramientas automatizadas.
- Facilitar las posibilidades para que los ordenadores y las personas cooperen.
- Mejorar las redes de aprendizaje en temas como: uso de unidades de aprendizaje, rol del estudiante y funcionalidades de navegación y búsqueda de información en función de los estilos de aprendizaje predominantes.
- Desarrollar estrategias de aprendizaje centradas en los estudiantes.
- Implicar a las comunidades educativas en la creación de ontologías del quehacer educativo.
- Constituir un medio idóneo para enseñanza de grandes grupos.
- Atraer la atención de los estudiantes y aumentan su motivación por medio del uso de recursos audiovisuales.
- Presentar a toda la comunidad educativa todo lo concerniente al espacio curricular.

El resultado del desarrollo de las tecnologías, las redes sociales, el entendimiento de los procesos educativos así como de nuevos marcos jurídicos y económicos de referencia conlleva a analizar la evolución de la Educación

desde la 1.0 hasta la 3.0. A continuación se muestra las características principales de cada una de ellas.

Tabla 1. 3 - Generaciones educativas en la Educación Superior.

Características	Educación 1.0	Educación 2.0	Educación 3.0
Rol primario del profesor	Fuente del conocimiento	Guía y fuente del conocimiento	Orchestrator de la creación colaborativa del conocimiento
Acuerdos de contenido	Derecho de autor tradicional de autor	Derecho de Autor y recursos educativos libres / abiertas para los estudiantes dentro de la disciplina, a veces a través de las instituciones	Recursos educativos libres / abiertos creados y reutilizados por los estudiantes a través de múltiples instituciones, disciplinas, naciones, complementados con materiales originales creados por ellos
Actividades de aprendizaje	Ensayos, tareas, exámenes, trabajo en grupo dentro de la clase	Enfoques de asignación tradicionales transferidos a más de una tecnología abiertas, incrementa la colaboración en actividades de aprendizaje, siendo limitado en gran medida a los límites institucionales y de aula	Actividades de aprendizaje abiertas y flexibles que se enfocan en la creación del aula para la creatividad del estudiante, redes sociales fuera de las fronteras tradicionales de la disciplina, institución y nación
Acuerdos institucionales	Basado en el campus con límites fijos entre instituciones, enseñanza, evaluación y acreditación proporcionados por una institución	Incremento de la colaboración incluso internacional entre las universidades, siendo uno-a-uno la afiliación entre estudiantes y universidades	Pérdida de las relaciones y afiliaciones institucionales, entrada de nuevas instituciones que proporcionan servicios de educación superior; desglose de fronteras regionales e institucionales
Comportamiento del estudiante	Absorción en gran parte pasiva	Pasivo a activo, sentido emergente de propiedad del proceso educativo	Activo, fuerte sentido de pertenencia de su propia educación, co-creación de recursos y oportunidades, selección activa
Tecnología	E-learning activo a través de un sistema de gestión electrónico de aprendizaje y limitado a la participación en una institución	E-learning que implica otras universidades, en gran medida dentro de los límites de los sistemas de gestión del aprendizaje, pero integrando otras aplicaciones	E-learning impulsada desde la perspectiva de los ambientes de aprendizaje distribuidos personales, consiste en un portafolio de aplicaciones

Fuente: [26]

1.4.3 CULTURA Y ALFABETIZACIÓN DIGITAL

Según [27], el número de usuarios de las redes digitales sea en su versión de telefonía móvil o de Internet no ha dejado de crecer en el último decenio y actualmente casi dos mil millones de personas en el planeta son usuarios de las mismas. Las telecomunicaciones, la televisión digital, Internet, la telefonía móvil, y demás artilugios tecnológicos son parte sustancial de la civilización de nuestro tiempo.

Pero una cosa es la disponibilidad y acceso a las tecnologías, y otra es estar capacitado para usarlas de un modo culto e inteligente. Con el uso de las TICS se perseguiría alfabetizar a toda la población infantil y juvenil en las competencias tanto digitales como informacionales para que sean ciudadanos cultos, inteligentes y autónomos en este siglo XXI.

La meta de la alfabetización será desarrollar en cada sujeto la capacidad para que pueda actuar y participar de forma autónoma, culta y crítica en la cultura del ciberespacio, y en consecuencia, es un derecho y una necesidad de todos y de cada uno de los ciudadanos de la sociedad informacional.

Según [28], el proceso alfabetizador implica, en consecuencia, el cruce de las competencias de aprendizaje con las dimensiones o contenidos de acción sobre la Web 2.0 con la finalidad de desarrollar o facilitar la construcción en el sujeto de una identidad digital como ciudadano que es capaz de actuar como persona culta, autónoma, crítica y con valores democráticos.

1.4.4 ENSEÑANZA ASISTIDA POR COMPUTADOR

Según [29], la educación asistida por computador (más conocida bajo el término general de e-learning) ha tomado fuerza en las dos últimas décadas convirtiéndose en un recurso sumamente importante al cual las instituciones educativas en todos los niveles de formación deben prestarle atención. Dicha herramienta genera un valor pedagógico innegable debido a que fuerza al

estudiante a ser parte activa del proceso. A continuación se muestra la clasificación de estos recursos:

Tabla 1. 4 - Recursos para enseñanza asistida por computador.

Siglas	Nombre	Características
CAI/CAL/CBT	Educación Asistida por Computador Computer Aided Instruction Computer Aided Learning Computer Based Training	Ambiente estructurado donde los computadores son utilizados en los procesos de enseñanza
		El estudiante se constituyen en parte activa del proceso de enseñanza
		Involucra el interés del estudiante
		Motiva al estudiante a aprender
		Incrementa la responsabilidad para el aprendizaje
		Asociado con e-learning en el cual la educación a distancia se apoya por las TICs
VLE	Entornos Virtuales de Aprendizaje	Proveen un conjunto de herramientas para apoyar el desarrollo de cursos en línea que incluye: - Manejadores de archivos - Foros - Evaluaciones con calificación automática - Calendario - Mensajería - Estadísticas de uso
		Permiten centralizar los recursos
		Facilitan la labor docente
		Genera puntos de encuentro para los estudiantes
LMS/CMS	Sistemas de Administración de Aprendizaje Course Management Systems	Permite administrar, monitorear y reportar la interacción de los miembros de la comunidad educativa
		Emplean una arquitectura cliente-servidor
		Los profesores configuran la interfaz del aplicativo, configuran y hacen disponible el contenido
LCMS	Learning Content Management Systems	Plataformas multiusuario
		Permite crear, reusar, almacenar, describir, administrar y distribuir contenido de aprendizaje digital.
		Información almacenada en un repositorio central
ALS/ALE/ACE	Adaptative Learning Systems Adaptative Learning Environments Adaptative Courseware Environments	Imparten un dominio de conocimiento a un estudiante de manera adaptada
AEHS	Sistemas Hipermedia Educativos Adaptativos Basados en la Web	Ámbito de adaptación se relaciona con preferencias (color, tamaño, fuente) y características (proceso educativo, metas de aprendizaje, nivel de conocimiento) de los estudiantes
		Maneja dos niveles de adaptación: de contenido (presentación adaptativa) y de enlace (navegación adaptativa)
		Admite un vínculo directo entre las técnicas de adaptación y la interfaz del usuario
		Estas técnicas se clasifican en: presentación adaptativa y navegación adaptativa

		Continuación
		Se orientan específicamente a Web
		Se acceden a través de un navegador
		Facilita el esquema de enlaces por estar basados en lenguajes como HTML y XML
		No tiene una integración estrecha entre la interfaz del aplicativo y la funcionalidad subyacente
ICAI/ICAL	Instrucción Inteligente Asistida por Computador	Proporcionan una experiencia individualizada de aprendizaje para el estudiante simulando interacciones con el profesor
		Los estudiantes reciben contenidos diferentes en diferentes tiempos y de diferentes formas
		Representa de manera separada el contenido a impartir, estrategias de enseñanza y características del alumno
ITS	Sistemas Tutoriales Inteligentes	Sistema que incorporan componentes inteligentes asociados a técnicas de Inteligencia Artificial
		Genera interacciones a medida que son requeridas por los estudiantes
		Detecta problemas individuales de aprendizaje y provee medio para solucionarlos
AIES	Sistemas Educativos Inteligentes y Adaptativos	Son una intersección entre los ALS y los ICAI
		Secuenciación del currículo
		Análisis Inteligente de soluciones
		Soporte a la solución de problemas
		Evaluación adaptativa
		Soporte colaborativo
AIWBES	Sistemas Educativos Inteligentes y Adaptativos Basados en la Web	Funcionalidad y aspectos técnicos están enfocados específicamente para aplicaciones que se ejecutan en la Web

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci

Fuente: [29]

1.4.5 BENEFICIOS DE CLOUD COMPUTING EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Cloud Computing es beneficioso para instituciones de educación superior debido a que permite:

- Ajustar la infraestructura y las soluciones tecnológicas de las instituciones a las necesidades de cada momento.

- Migrar las actividades que se realiza en las universidades a la “nube” de forma que estudiantes, administrativos y conferencistas pueden hacer uso de los servicios de la nube.
- Disminuir de costos en sus servicios.
- Generar mashups que enriquecen el proceso de aprendizaje mediante el establecimiento de relaciones entre contenidos de diferente soporte y origen.
- Mejorar la comunicación y colaboración.
- Generar un impacto ecológico positivo por la reducción de la huella de carbón.
- Evitar la creación y actualización de software, dado el rápido desarrollo de las tecnologías digitales.
- Ofrecer movilidad, colaboración y uso de recursos ubicuos.

1.5 HERRAMIENTAS DE LA EDUCACIÓN EN LA NUBE

El uso de la nube para apoyar la colaboración, el almacenamiento de archivos y el acceso a las actualizaciones de software, así como el número de herramientas disponibles que dependen de las tecnologías en la nube, ha crecido enormemente, es así que en el ámbito educativo existe un sin número de herramientas orientadas a cambiar la forma de presentar los contenidos didácticos y el uso de los mismos en entornos colaborativos. A continuación se detalla algunas de las herramientas para atender los servicios en el ámbito educativo.

Tabla 1. 5 - Principales herramientas y recursos en la nube para educación.

Tipo de Servicio	Función	Herramienta o Recurso	Proveedores	
			Google	Microsoft
De colaboración	Su utilidad es la posibilidad de trabajar e interactuar con otras personas en proyectos de interés común y de forma colaborativa.	Editor de Texto, hojas de cálculo, presentadores de ideas.	Geoogle Docs	Office Web Apps
		Wikis	Google Sites	Sharepoint
		Portafolios Digitales	Google Sites	EventNote
De comunicación	Útiles para compartir ideas e información de forma textual, en audio o video. Y de forma sincrónica o asincrónica.	Mensajería Instantánea	Google Talk	Lync
		Blogs	Google Blogger	Sharepoint
		Audio/Video Blogs	Google Blogger	Sharepoint
		Podcast	Geoogle Apps	Windows Movie Maker
		Audio/Video conferencia	Geoogle Video	Office 365
		Redes Sociales	Google App Engine	Microsoft Soci
		Correo electrónico	Gmail	Office 365
De documentación	Útiles para recolectar o presentar evidencias de experiencias, producciones.	Mapas conceptuales	Google Docs	Office Web Apps
		Blogs	Google Blogger	Sharepoint
		Audio/Video Blogs	Google Blogger	Sharepoint
		Portafolios Digitales	Google Sites	EventNote
De creación	Útiles para creación y representación de las ideas y conceptos.	Mapas Conceptuales	Google Docs	Office Web Apps
		Blogs	Google Blogger	Microsoft Sharepoint
		Audio/Video Blogs	Google Blogger	Microsoft Sharepoint
De interacción	Permiten el intercambio de información, ideas, recursos o materiales en multiformato	Repositorios Digitales de Objetos de Aprendizaje	Google Sites	EventNote
		Simuladores		
		Redes Sociales	Google App Engine	Microsoft Soci
		Aulas Virtuales	Google Sites	Microsoft Office Live Meeting
		Bibliotecas Digitales	Google Book Search	Microsoft Online Book Search
		Comunidades virtuales	Google +	Microsoft Sharepoint

Elaborado por: Rodas Fernando – Toscano Deyci.

Fuente: [30]

CAPÍTULO 2

DISEÑO DEL PORTAFOLIO DE SERVICIOS DE INFORMACIÓN DE TI DE LAS UNIVERSIDADES QUE DEBEN SER IMPLANTADOS EN LA NUBE (CLOUD COMPUTING)

2.1. GESTIÓN DE LOS SERVICIOS DE INFORMACIÓN QUE PRESTAN LAS UNIVERSIDADES

La universidad constituye por sí misma un completo universo social que no se proyecta solamente a la formación, sino también a servicios administrativos, tecnologías, investigación, y ante todo como un elemento dinámico e integrador que vincula la universidad a la sociedad a través de acciones desplegadas dentro y fuera de sus instalaciones. Para esta vinculación es fundamental los servicios de información cuyo objetivo primordial es gestionar y difundir información, con la finalidad de dirigir y orientar al ciudadano respecto de los servicios, centros, departamentos, convocatorias, trámites, empleo, normativa, planes de estudios y actividades de la universidad.

El desarrollo de la investigación para este capítulo se realiza en cuatro etapas, en la primera se elabora un mapa de procesos general donde se identifique los macroprocesos que son básicos para cualquier universidad, luego a cada macroproceso se descompone en sus procesos y subprocesos identificando sus actividades, relaciones entre procesos, flujo de información. En una segunda etapa se realiza un análisis a cada proceso con el objetivo de identificar las necesidades de información para lograr un buen desempeño y calidad de las actividades propias de las universidades. En una tercera etapa se realiza el análisis a cada necesidad de información y determinación de los

recursos para satisfacer esas necesidades, de los cuales se identifican los sistemas de información que deberían ser automatizados, sus datos, infraestructura y usuarios. Y como etapa final, el mismo que se ve en el siguiente punto de este capítulo, se realiza un análisis matricial para obtener un portafolio de servicios que prestan las universidades que serían implantados en la nube. A manera de resumen se puede ver en la Figura 2.1.

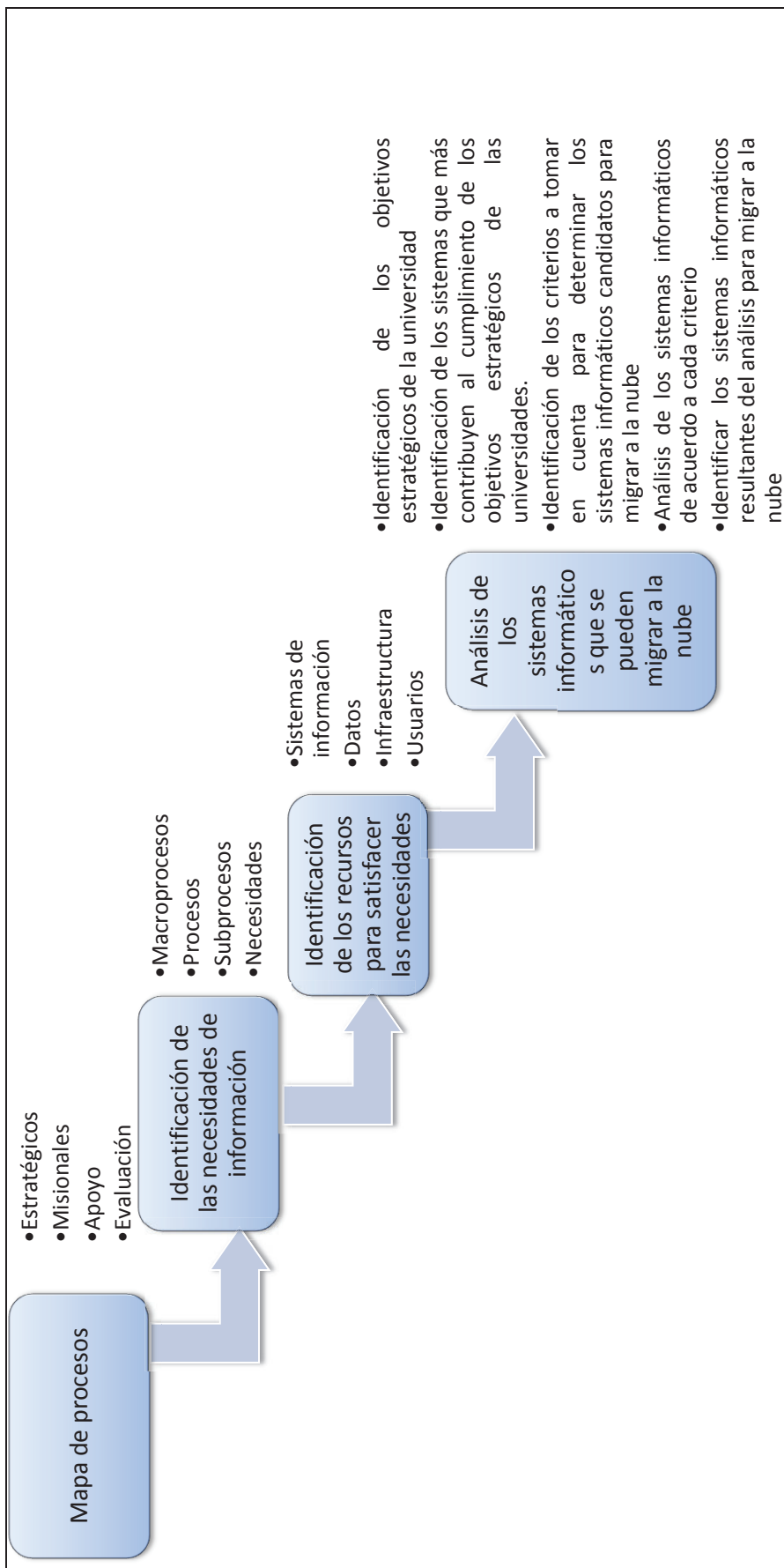


Figura 2.1 - Procesos para determinar los sistemas de información a ser implantados en la nube.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

2.1.1 DETERMINACIÓN DE LOS PROCESOS DE LAS UNIVERSIDADES

Para la identificación de los procesos se debe partir de la misión, visión y objetivos estratégicos de la institución, para su posterior documentación a través de mapas de procesos, en este punto se han considerado la finalidad que tienen las instituciones de educación superior de acuerdo a la Ley Orgánica De Educación Superior (LOES).

ARTICULO 3º- La Educación Superior tiene por finalidad proporcionar formación científica, profesional, humanística y técnica en el más alto nivel, contribuir a la preservación de la cultura nacional, promover la generación y desarrollo del conocimiento en todas sus formas, y desarrollar las actitudes y valores que requiere la formación de personas responsables, con conciencia ética y solidaria, reflexivas, críticas, capaces de mejorar la calidad de vida, consolidar el respeto al medio ambiente, a las instituciones de la República y a la vigencia del orden democrático.

ARTICULO 4º- Son objetivos de la Educación Superior, además de los que establece la ley 24.195 en sus artículos 5º, 6º, 19º y 22º:

- a) Formar científicos, profesionales y técnicos, que se caractericen por la solidez de su formación y por su compromiso con la sociedad de la que forman parte.
- b) Preparar para el ejercicio de la docencia en todos los niveles y modalidades del sistema educativo.
- c) Promover el desarrollo de la investigación y las creaciones artísticas, contribuyendo al desarrollo científico, tecnológico y cultural de la Nación.
- d) Garantizar crecientes niveles de calidad y excelencia en todas las opciones institucionales del sistema.
- e) Profundizar los procesos de democratización en la Educación Superior, contribuir a la distribución equitativa del conocimiento y asegurar la igualdad de oportunidades.

f) Articular la oferta educativa de los diferentes tipos de instituciones que la integran.

g) Promover una adecuada diversificación de los estudios de nivel superior, que atienda tanto las expectativas y demandas de la población como a los requerimientos del sistema cultural y de la estructura productiva.

h) Propender a un aprovechamiento integral de los recursos humanos y materiales asignados.

i) Incrementar y diversificar las oportunidades de actualización, perfeccionamiento y reconversión para los integrantes del sistema y para sus egresados.

j) Promover mecanismos asociativos para la resolución de los problemas nacionales, regionales, continentales y mundiales.

El mapa de procesos contribuye a la comprensión de las funciones que se llevan a cabo entre las distintas unidades dentro de una universidad, permite identificar con claridad los individuos que intervienen en el proceso y las actividades que se realizan.

En este trabajo se realiza el levantamiento del mapa de procesos con el fin de identificar las necesidades de información, y para cada necesidad definir la información que puede ser automatizada, los recursos de hardware y software necesarios, los datos y sus usuarios, a fin de determinar los sistemas informáticos que pueden ser implantados en la nube.

Los procesos institucionales de las universidades, fundamentados en el análisis permanente, en el mejoramiento continuo, en la correspondencia con las políticas nacionales y en el sistema de gestión de calidad se pueden clasificar en cuatro categorías los mismos que se muestran en la Figura 2.2.

- Procesos Estratégicos.
- Procesos Misionales.

- Procesos de Apoyo.
- Procesos de Control y Evaluación.



Figura 2. 2 - Mapa de procesos para universidades.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

El diagrama de contexto A-0 del sistema para controlar el proceso de universidades, corresponde al más alto nivel, es decir describe al sistema en su conjunto, y proporciona una descripción general de la actividad de las universidades con su entorno externo.

Se puede observar la existencia la sociedad que representa a los estudiantes que aspiran obtener una profesión, otras universidades que son las entidades con las que se colaboran mutuamente para lograr puntos de colaboración e investigación conjunta, empresas ya sean públicas o privadas u organismos nacionales o internacionales que requieren una capacitación continua o la investigación de productos de interés, por otra parte se tienen entidades de control , evaluación y acreditación a las universidades, y por último entidades que con sus servicios ayudan al desarrollo de las universidades, como se puede ver en la Figura 2.3.

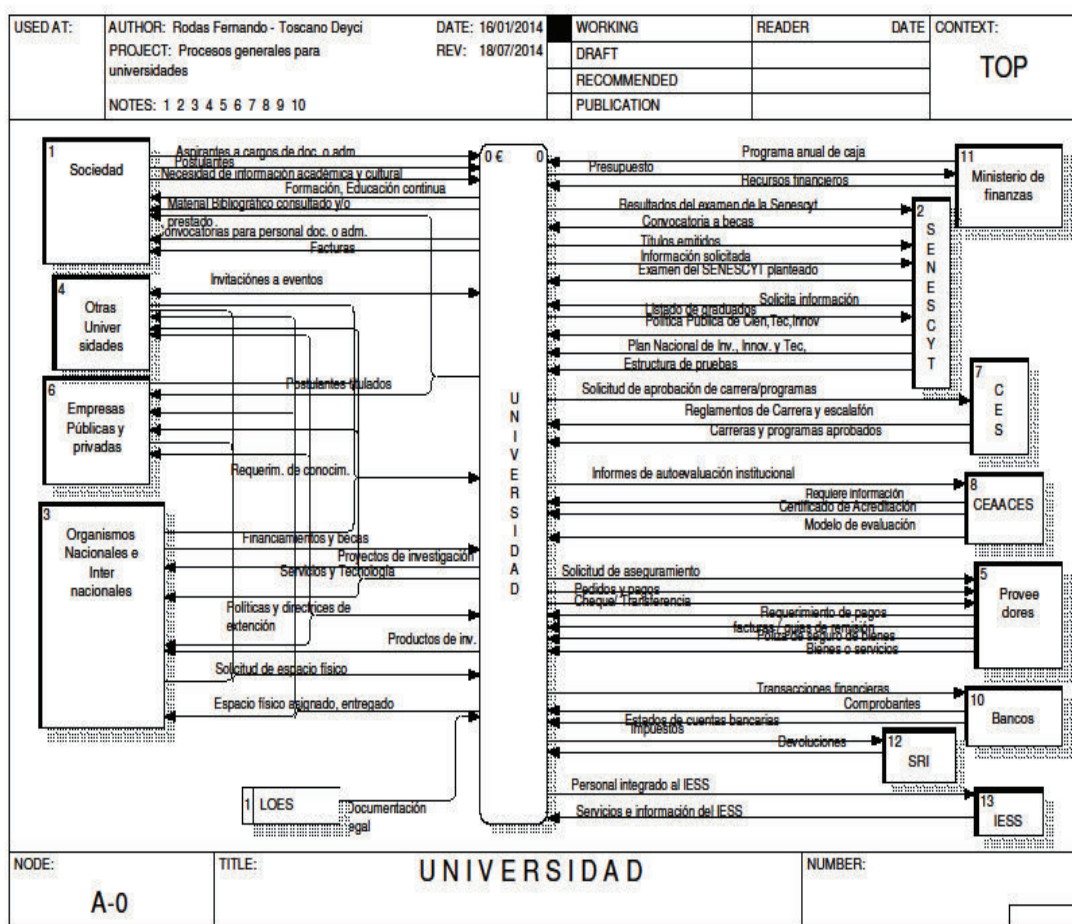


Figura 2. 3 - Las universidades y su entorno.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

El diagrama de contexto A0 es la incorporación de todas las entradas y salidas implicadas en el proceso que resultan de la descomposición del diagrama A-0, se establecen las relaciones entre los macroprocesos y son los siguientes según [31]:

- Procesos Estratégicos.
- Procesos Misionales.
- Procesos de Apoyo.
- Procesos de Control y Evaluación.

Los diagramas de descomposición representan gráficamente cada una de las actividades que componen o integran el proceso del nivel inmediato superior, reflejando con las flechas los vínculos entre cada uno de ellos y con otros procesos fuera del sistema.

Es necesario realizar un diagrama de descomposición a cada uno de los subprocesos hasta llegar a un nivel de detalle que resulte satisfactorio y fácil de describir las actividades y necesidades. A continuación se muestra el nivel A0 en la Figura 2.4.

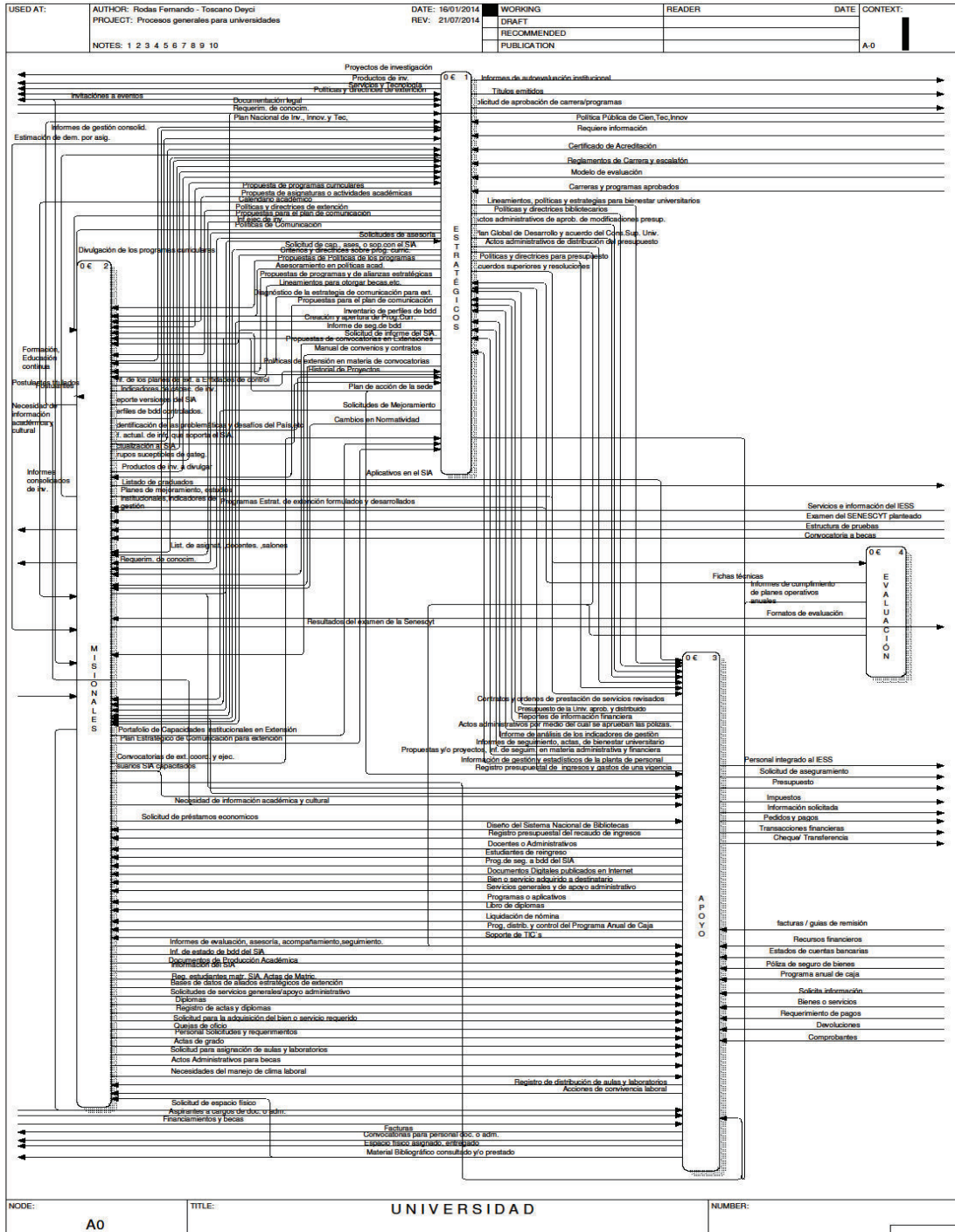


Figura 2. 4 - Macroprocesos de las universidades.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

2.1.1.1 Procesos Estratégicos

Conocidos también como procesos gobernantes, son los encargados de formular planes, programas, proyectos, políticas, normas, procedimientos, acuerdos, resoluciones e instrumentos para orientar la gestión institucional y de esta forma lograr un buen desempeño de la gestión educativa.

A continuación se detalla los procesos de segundo y tercer nivel dentro de esta categoría de procesos:

Comunicación

- Divulgación de información cultural.
- Divulgación de información general.
- Divulgación de producción académica.

Desarrollo Organizacional

- Gestión Ambiental.
- Mejoramiento del Desarrollo Organizacional.

Dirección Institucional

- Planeación Estratégica.
- Planeación Operativa.

Relaciones Interinstitucionales

- Manejar relaciones interinstitucionales.

El diagrama de procesos estratégicos se muestra en la Figura 2.5.

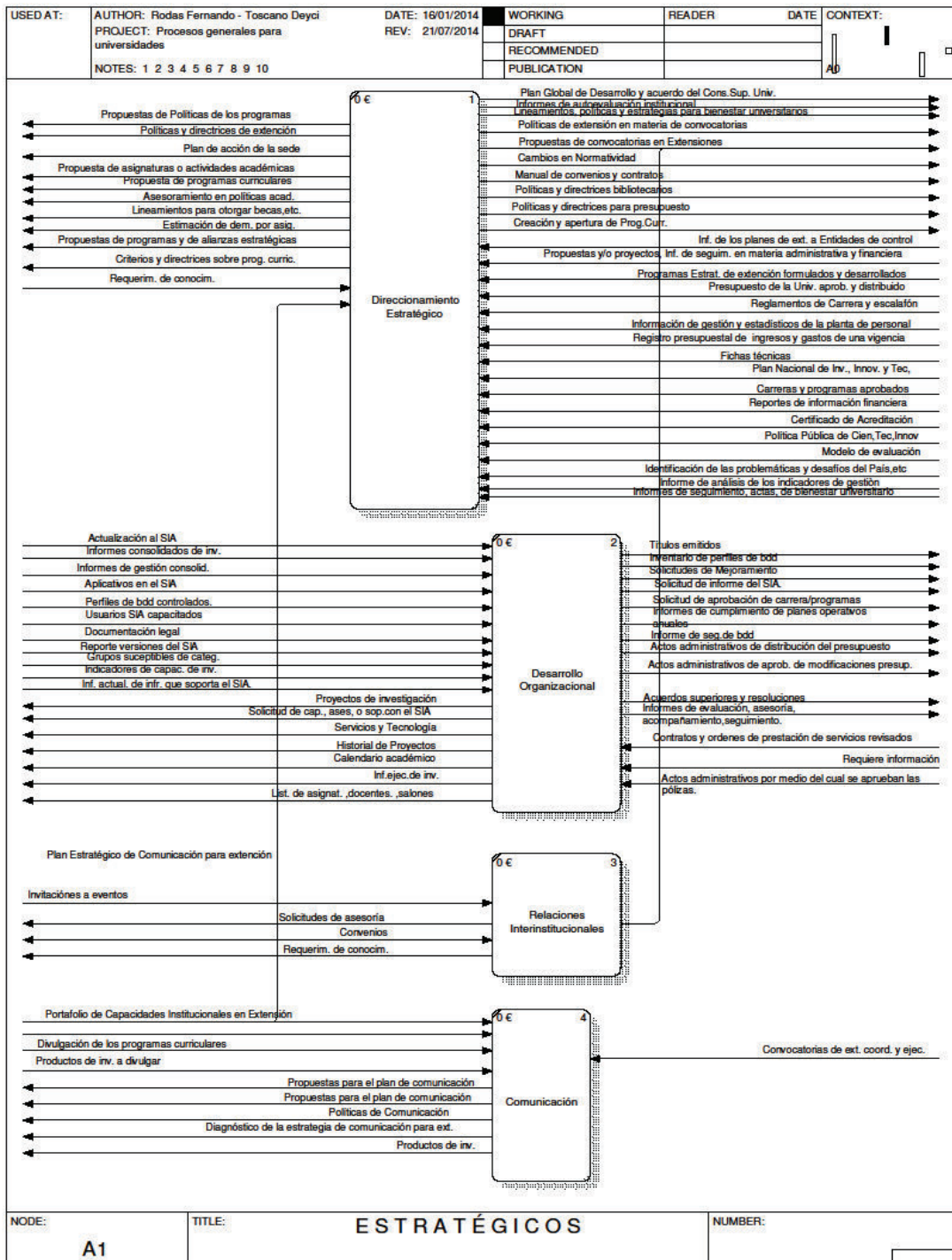


Figura 2. 5 - Macroprocesos estratégicos.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

2.1.1.2 Procesos Misionales

Son los encargados de generar un portafolio de productos y servicios primarios de educación, investigación, transferencia tecnológica y prestaciones sociales alineados a la misión y objetivos institucionales constituyéndose de esta forma en la razón de ser de la institución.

A continuación se detalla los procesos de segundo nivel dentro de esta categoría de procesos:

- Formación.
- Investigación.
- Extensión.

El diagrama de procesos misionales se muestra en la Figura 2.6.

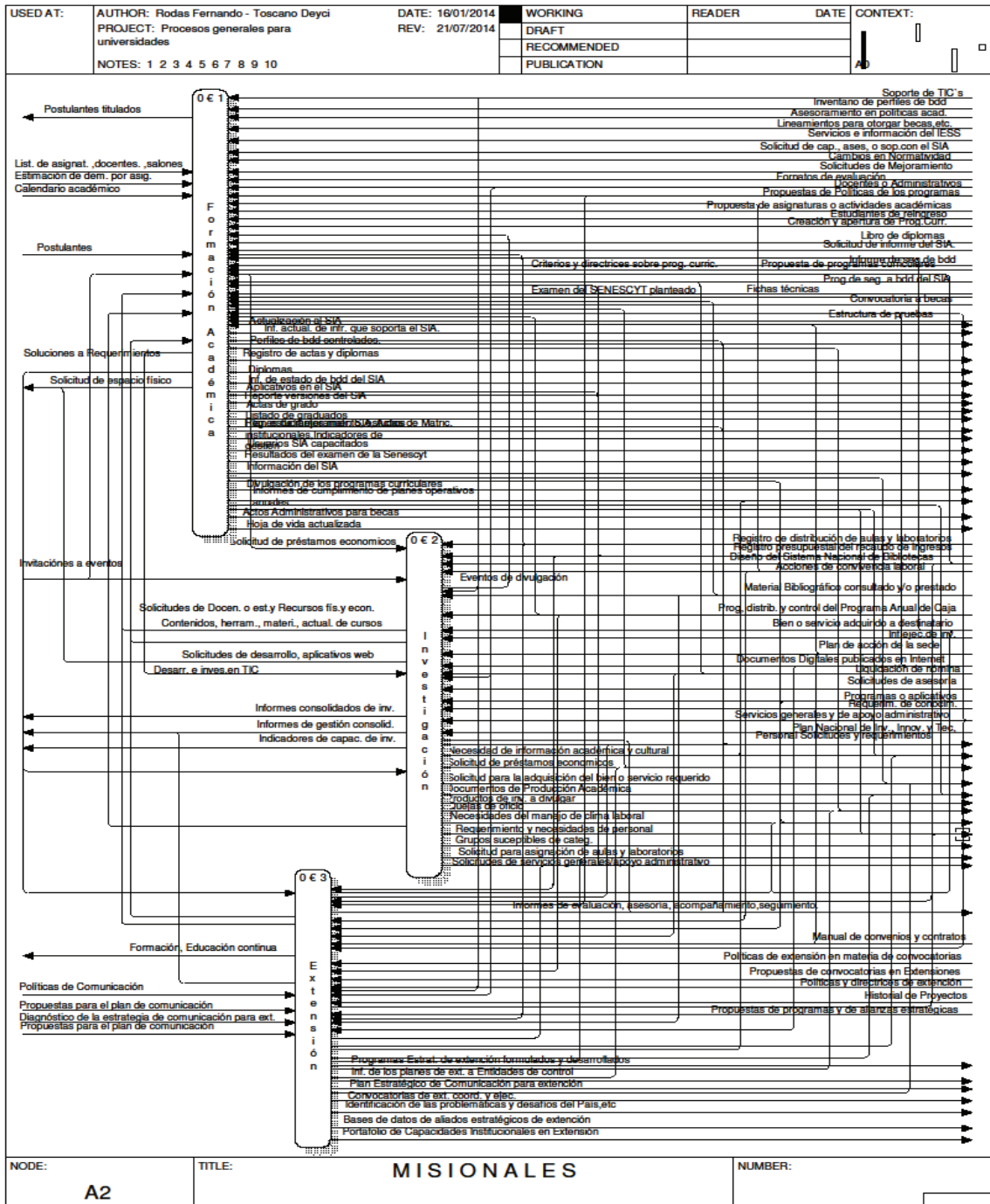


Figura 2. 6 - Macroprocesos misionales.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

El proceso de **Formación Académica** permite formar integralmente estudiantes en los campos disciplinarios y profesionales de su interés a través de programas curriculares, niveles y modalidades de Educación Superior. Los subprocesos son:

- Sistema de Información Académica.
- Apoyo Virtual.
- Gestión de la Actividad Académica.
- Registro y Matrícula.
- Admisiones.
- Gestión de Programas Curriculares.

El diagrama de procesos se puede ver en la Figura 2.7 y sus descomposiciones en las Figuras 2.8, 2.9, 2.10 y 2.11.

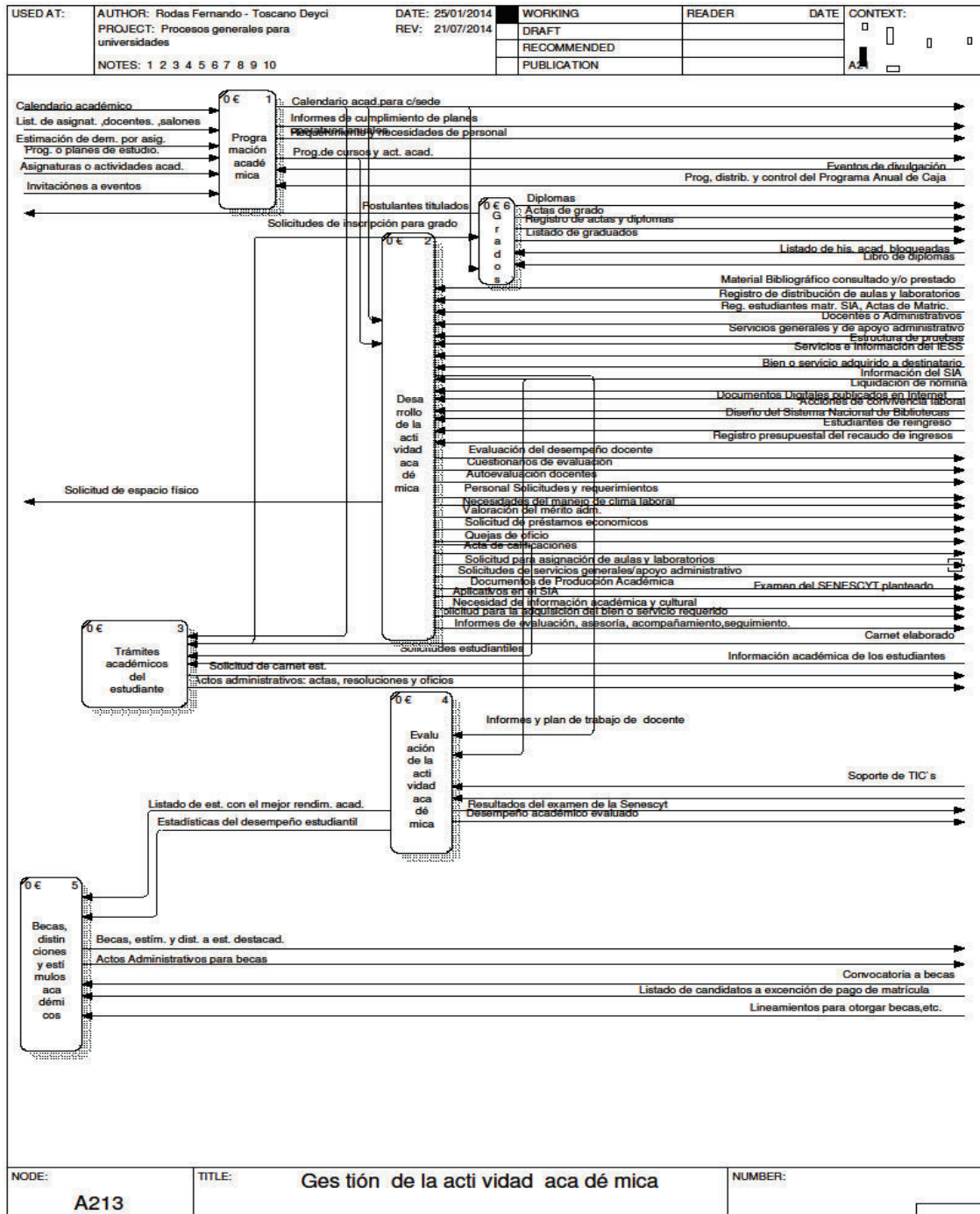


Figura 2. 8 - Subproceso gestión de la actividad académica.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

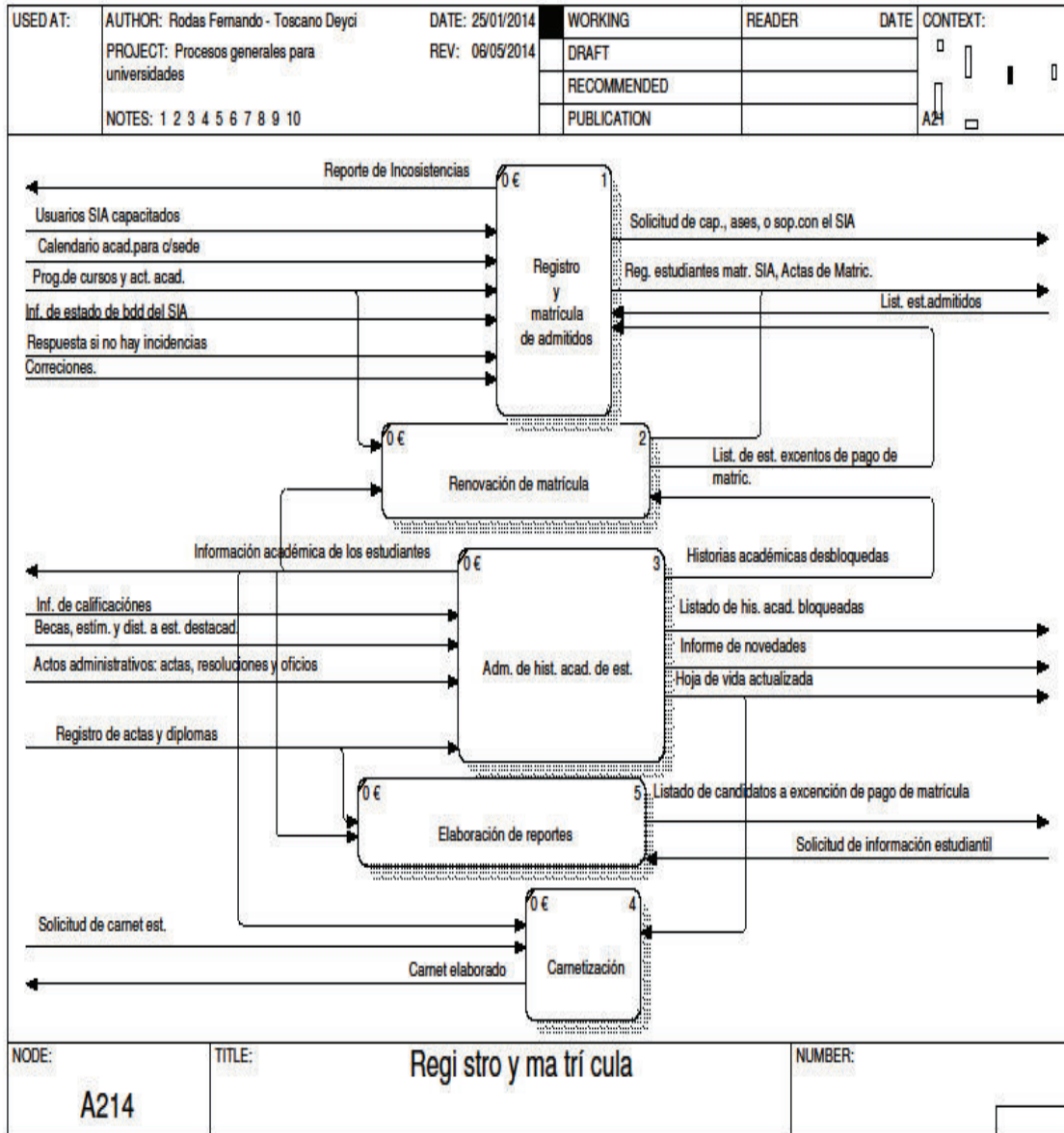


Figura 2. 9 - Subproceso registro y matrícula.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

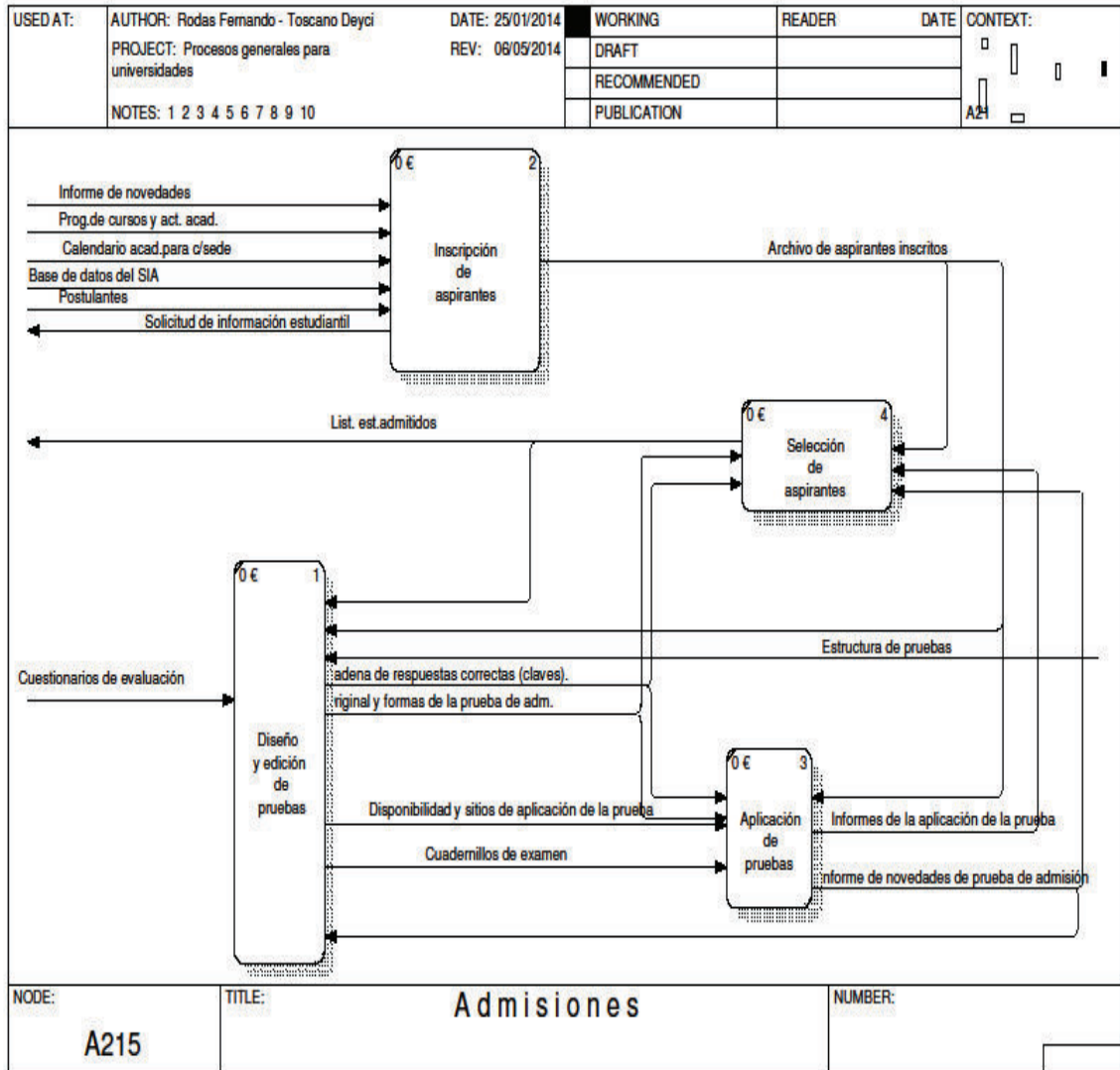


Figura 2. 10 - Subproceso admisiones.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

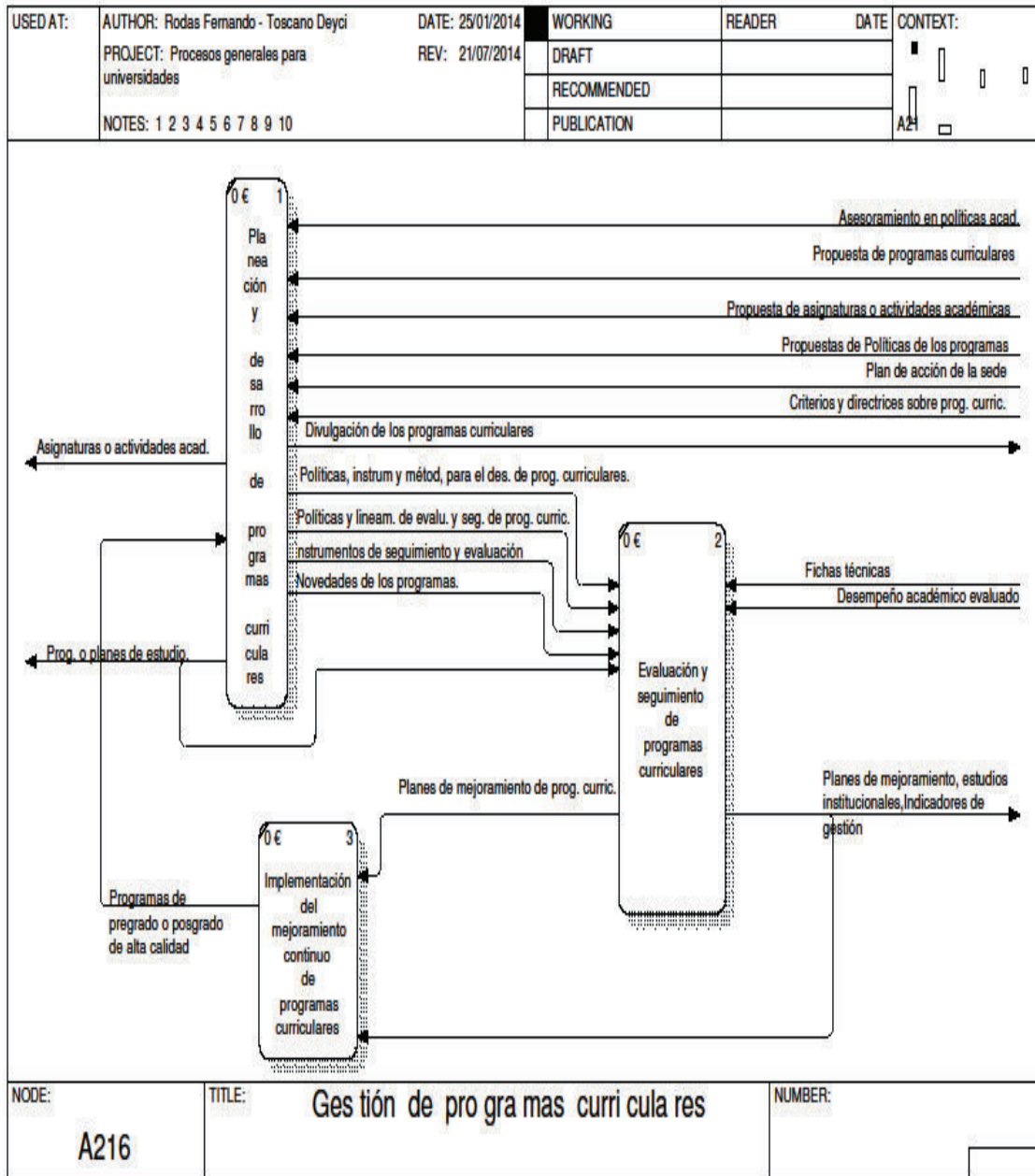


Figura 2. 11 - Subproceso gestión de programas curriculares.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

El proceso de **Investigación** permite generar y comprobar nuevos conocimientos dentro de la Institución orientados al desarrollo de la ciencia, de los saberes y de la técnica, y la producción y adaptación de tecnología en búsqueda de soluciones a los problemas del país. Los subprocesos son:

- Promoción, Fomento y Desarrollo de la Investigación.
- Gestión Estratégica de la Investigación e Innovación.

El diagrama de procesos se puede ver en la Figura 2.12 y sus descomposiciones en las Figuras 2.13, y 2.14.

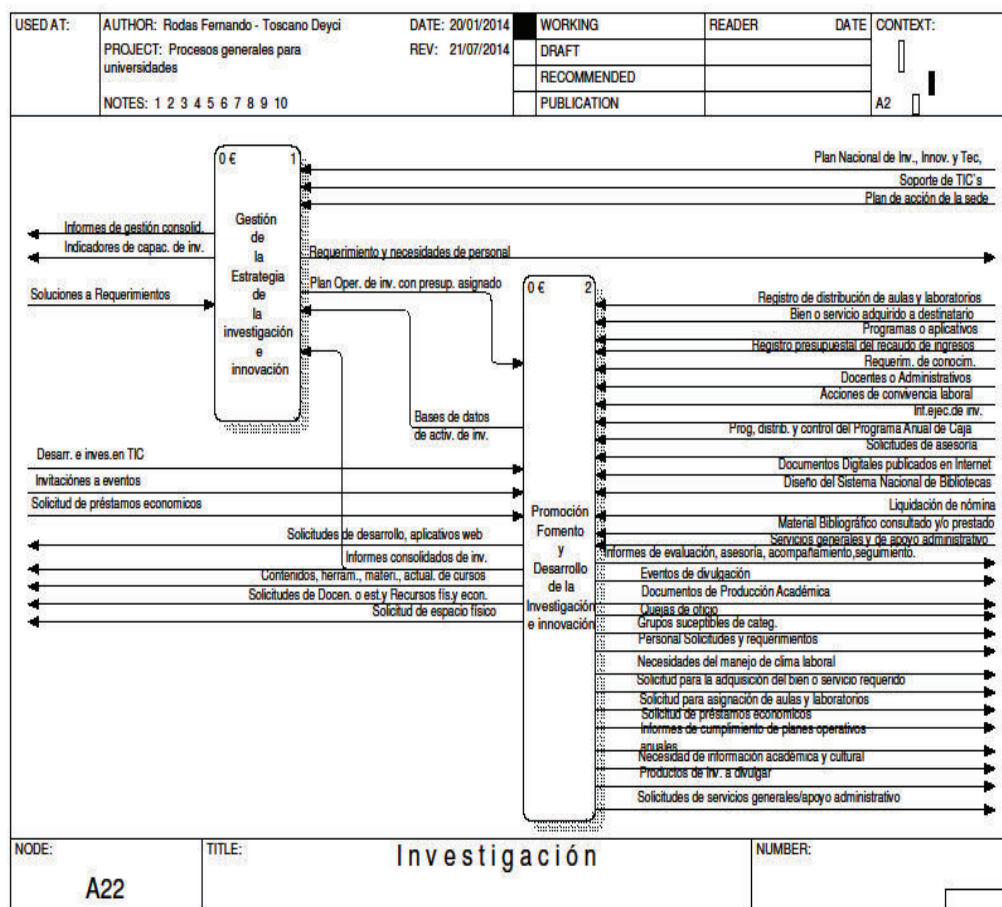


Figura 2. 12 - Proceso investigación.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

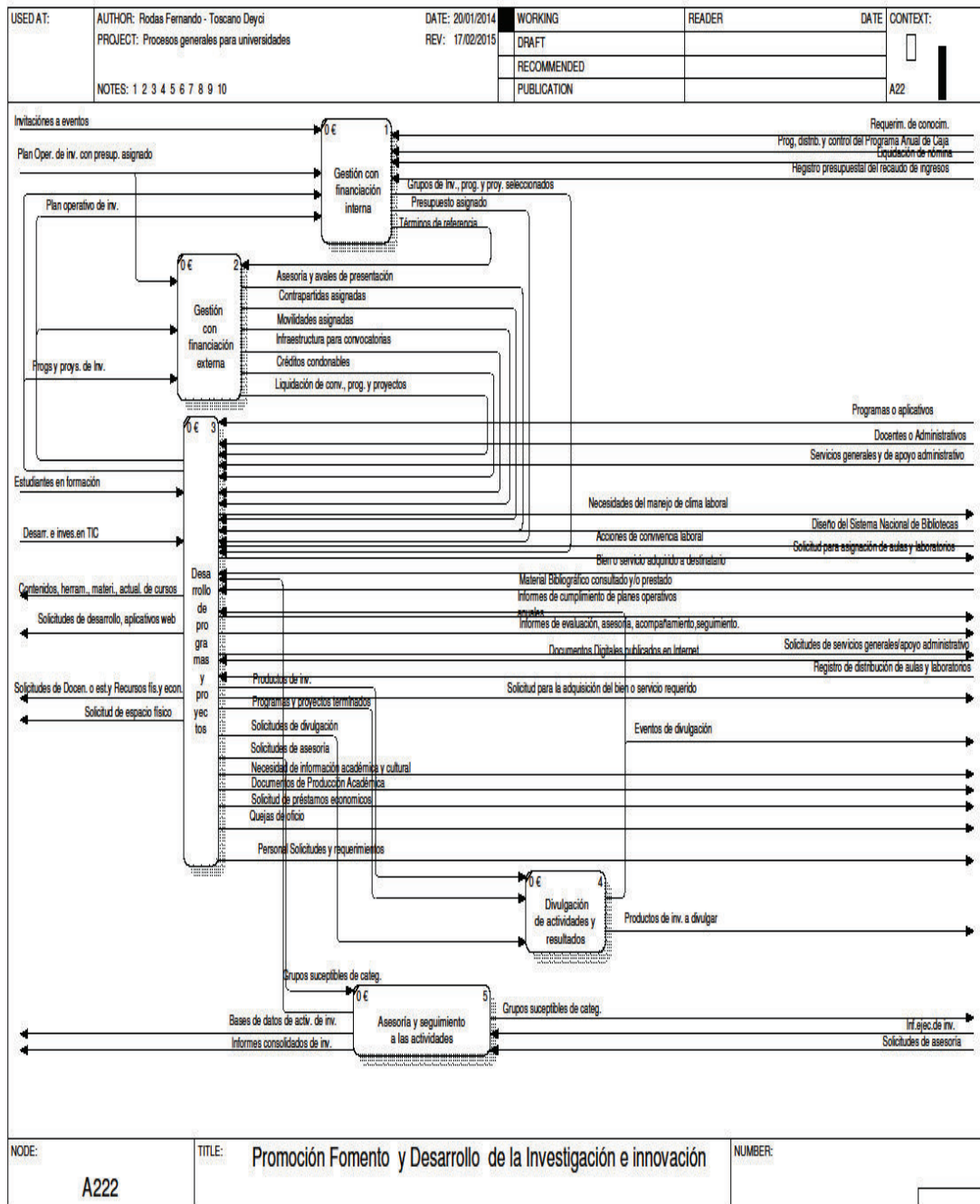


Figura 2. 13 - Subproceso Promoción, fomento y desarrollo de la investigación e innovación.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

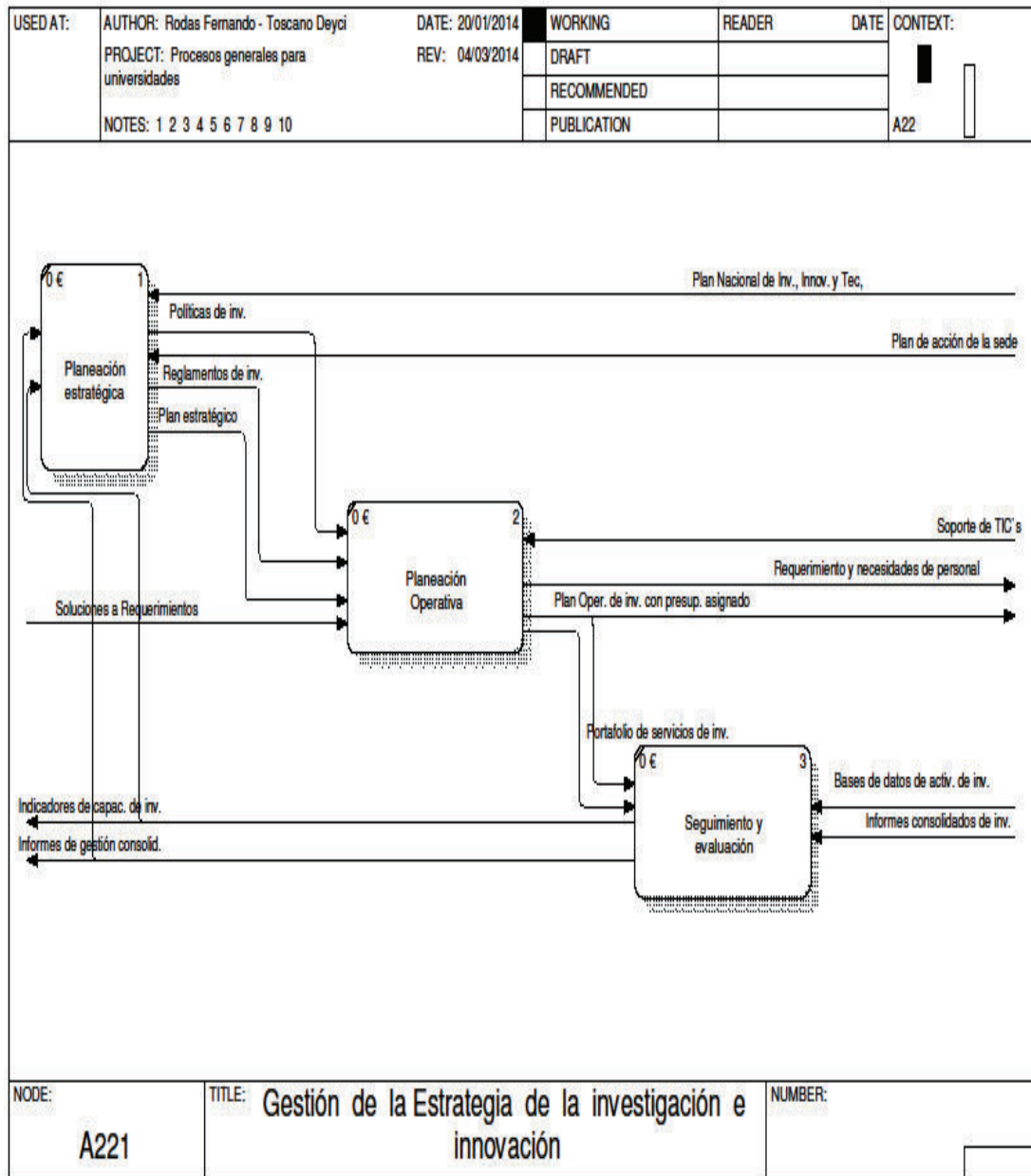


Figura 2. 14 - Subproceso gestión de la estrategia de la investigación e innovación.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

En el proceso de **Extensión** permite expresar la relación constante y directa que la Universidad tiene con la sociedad se lo realiza por medio de procesos y

actividades de extensión dirigidos a la comunidad académica, el sector productivo y las organizaciones públicas y privadas mediante el acompañamiento, apoyo a programas y eventos académicos, desarrollo de iniciativas y programas de estímulo a proyectos de extensión, programas de interacción con el entorno y la implementación de las respectivas estrategias de divulgación. Los subprocesos son:

- Fomento y Promoción de la Extensión.
- Desarrollo de las Modalidades de Extensión.

El diagrama de procesos se puede ver en la Figura 2.15.

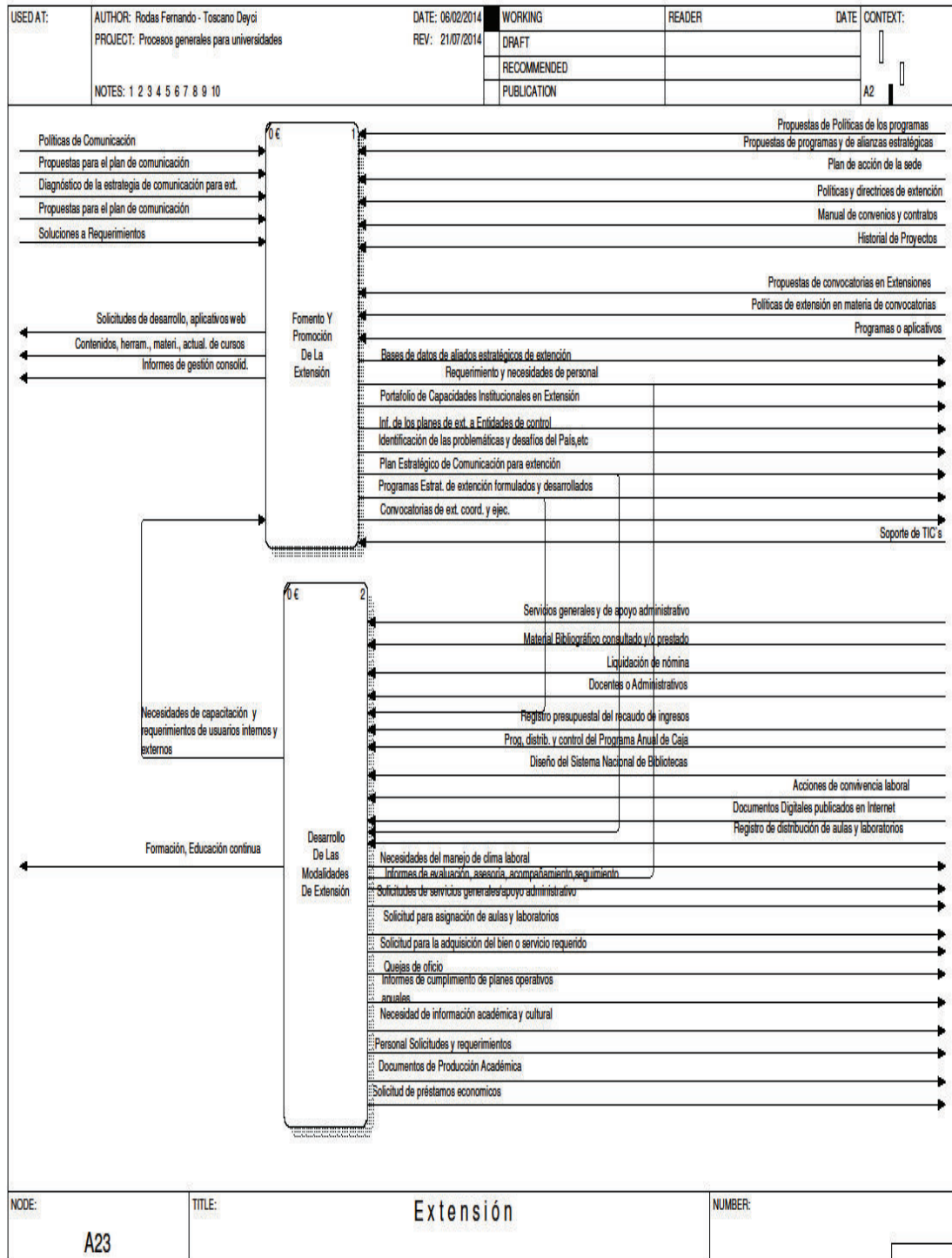


Figura 2. 15 - Proceso extensión.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

2.1.1.3 Procesos de Apoyo

Son los encargados de generar un portafolio de productos y servicios secundarios institucionales requeridos por los procesos estratégicos, misionales y por los mismos procesos de apoyo.

A continuación se detalla los procesos de segundo nivel dentro de esta categoría de procesos:

- Bienestar Universitario.
- Gestión Administrativa y Financiera.
- Gestión de Información.
- Gestión de Laboratorios.
- Gestión de Recursos y Servicios Bibliotecarios.
- Gestión Jurídica.
- Gestión Talento Humano.

El diagrama de procesos se puede ver en la Figura 2.16.

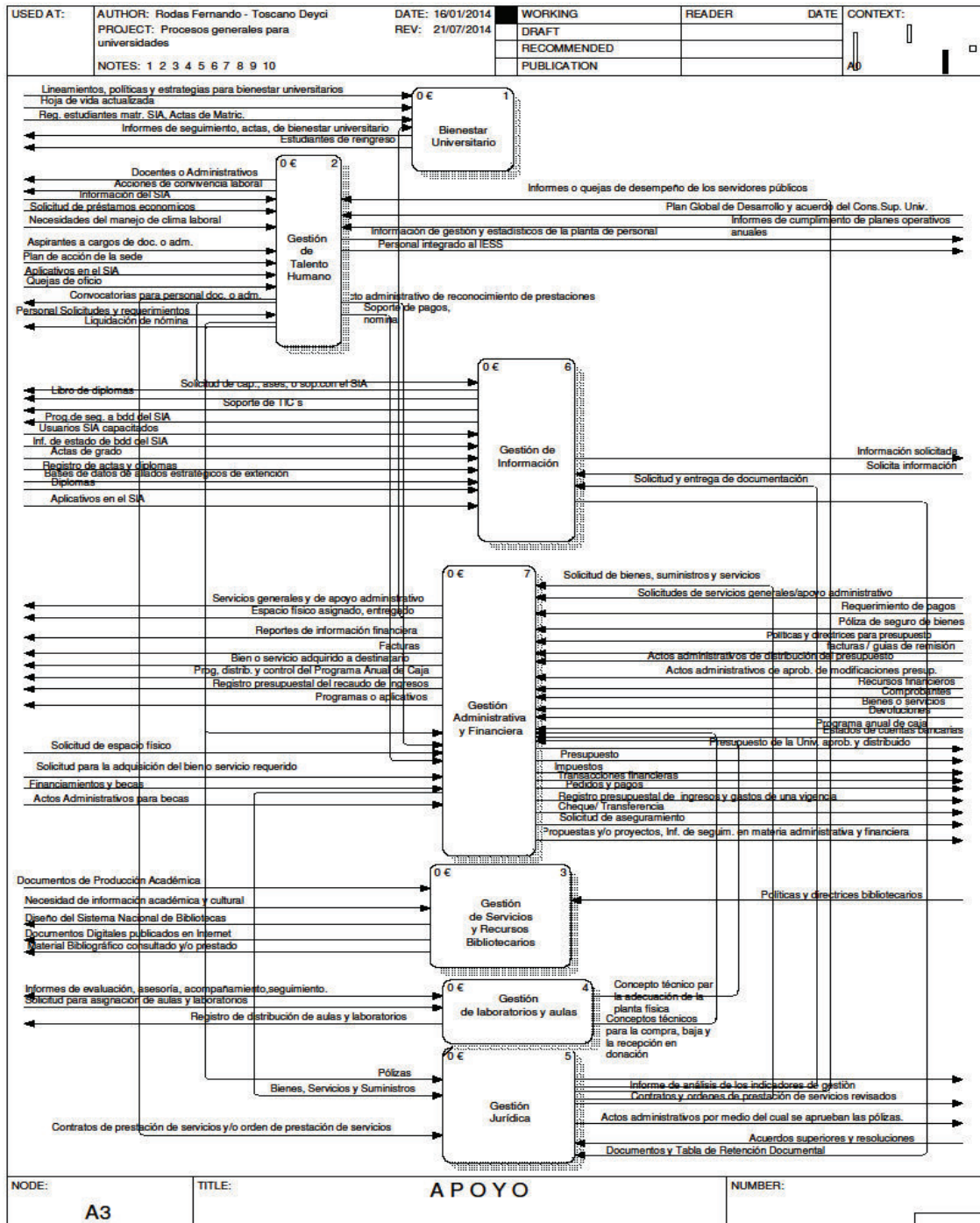


Figura 2. 16 - Macroproceso apoyo.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

El proceso de **Bienestar Universitario** permite contribuir al desarrollo integral de la comunidad universitaria a través de procesos que apunten a la calidad de vida y una contribuir al desarrollo integral de la comunidad universitaria a través de procesos encaminados a favorecer el mejoramiento de la calidad de vida y convivencia institucional. Los subprocesos son:

- Acompañamiento Integral.
- Actividad Física y Deporte.
- Atención Integral en Salud Estudiantil.
- Cultura.
- Gestión y Fomento socioeconómico.
- Planeación, ejecución, seguimiento y evaluación.
- Programa de egresados.

El diagrama de procesos se puede ver en la Figura 2.17.

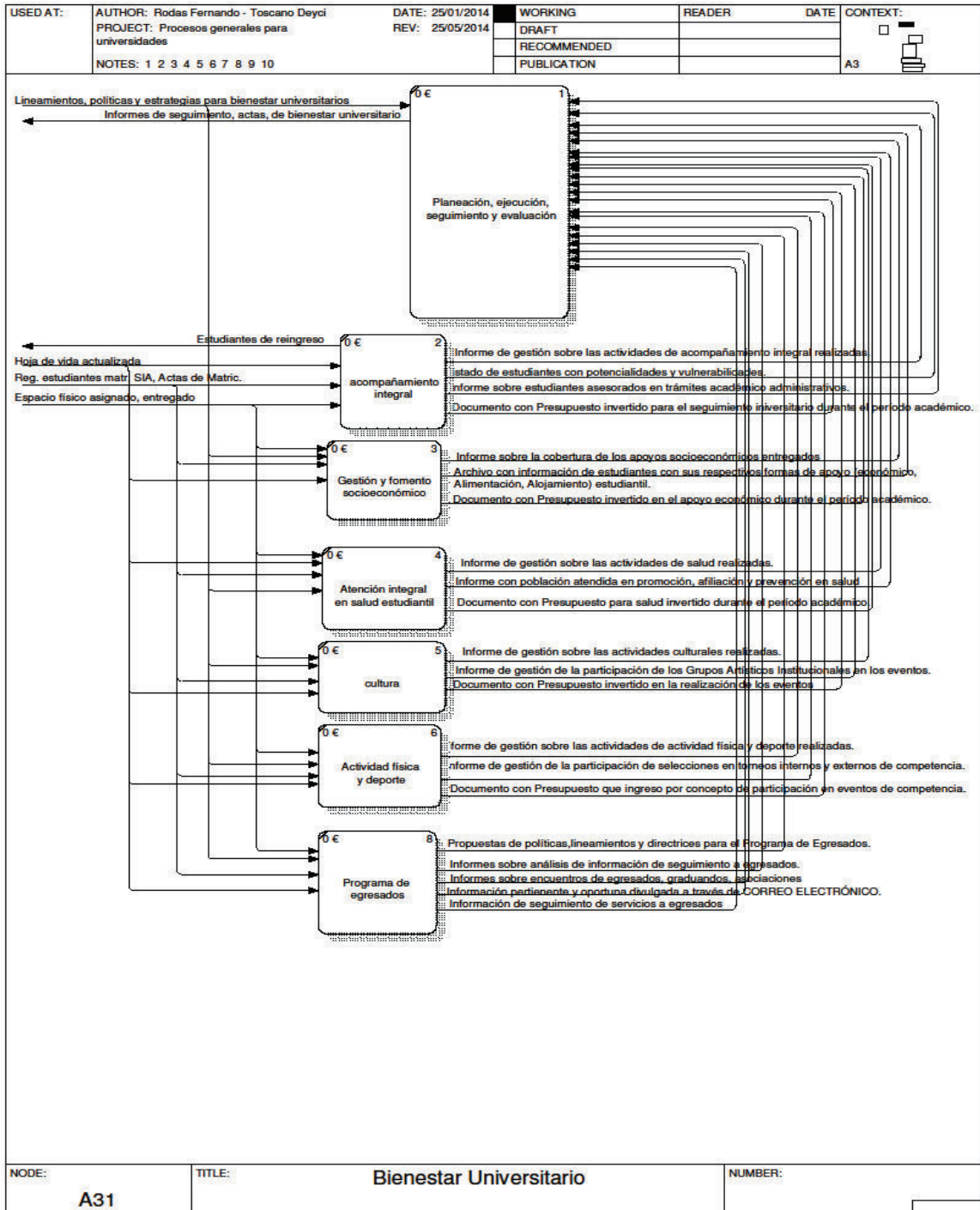


Figura 2. 17 - Proceso bienestar universitario.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

El proceso de **Gestión Talento Humano** permite motivar a los servidores universitarios para el mejoramiento continuo en la calidad de los productos y servicios que se ofrecen, a través de políticas, planes, capacitaciones, compensaciones, seguimientos, evaluaciones, etc. Los subprocesos son:

- Administración de Personal.
- Compensación.
- Control disciplinario.
- Fondo Pensional.
- Integración a la Institución.
- Organización y Desarrollo.
- Planeación del Talento Humano.
- Seguridad y Salud Ocupacional.

El diagrama de procesos se puede ver en la Figura 2.18 y sus descomposiciones en las Figuras 2.19, 2.20, 2.21, 2.22 y 2.23.

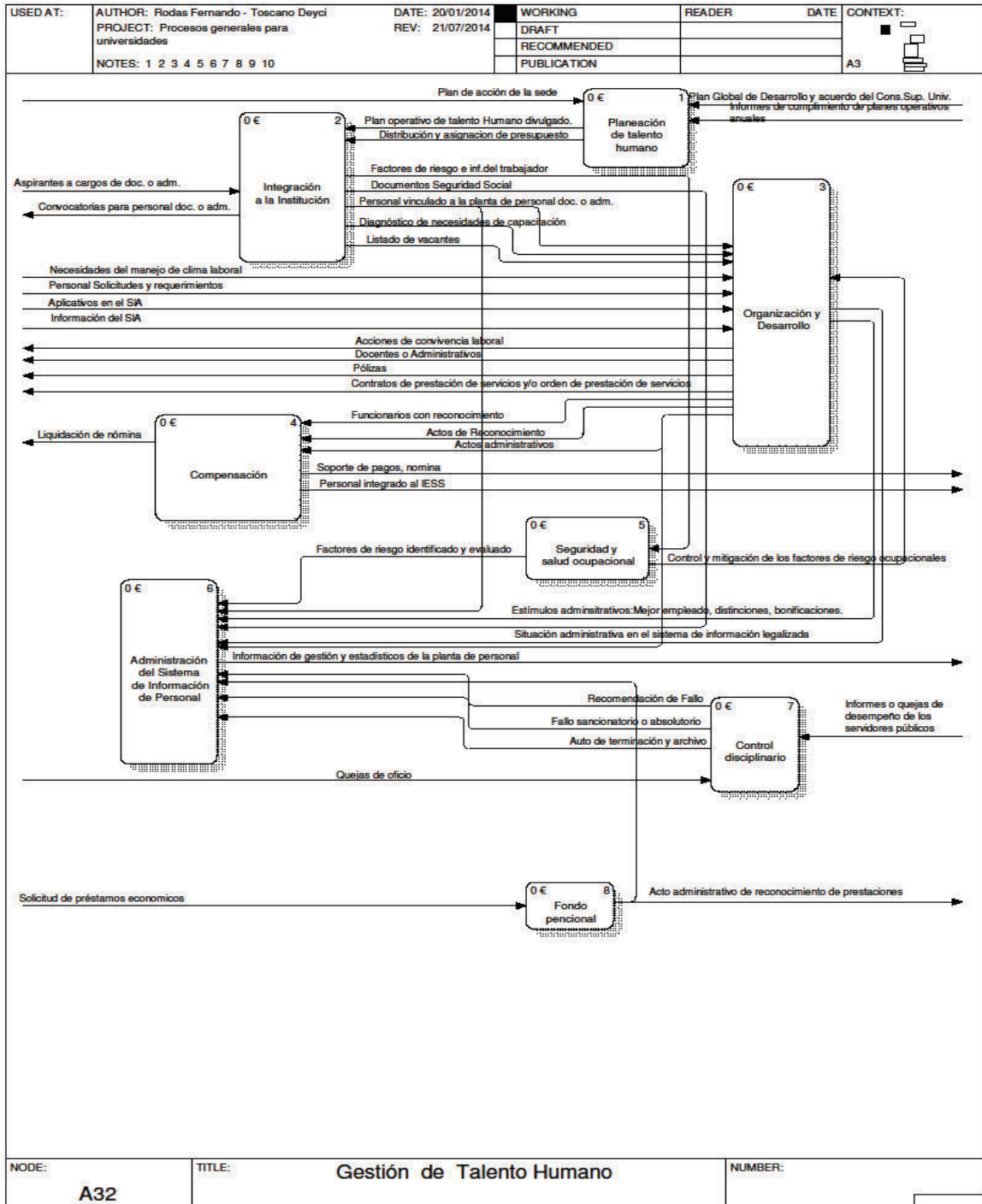


Figura 2. 18 - Proceso gestión de talento humano.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

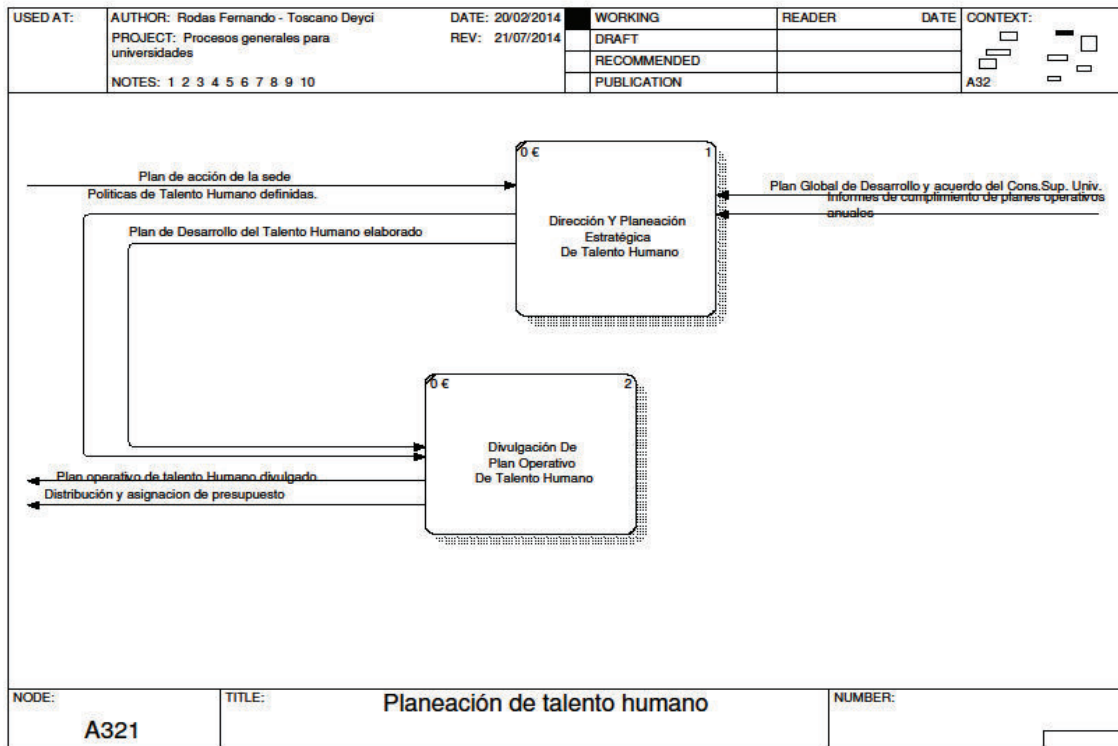


Figura 2. 19 - Subproceso planeación de talento humano.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

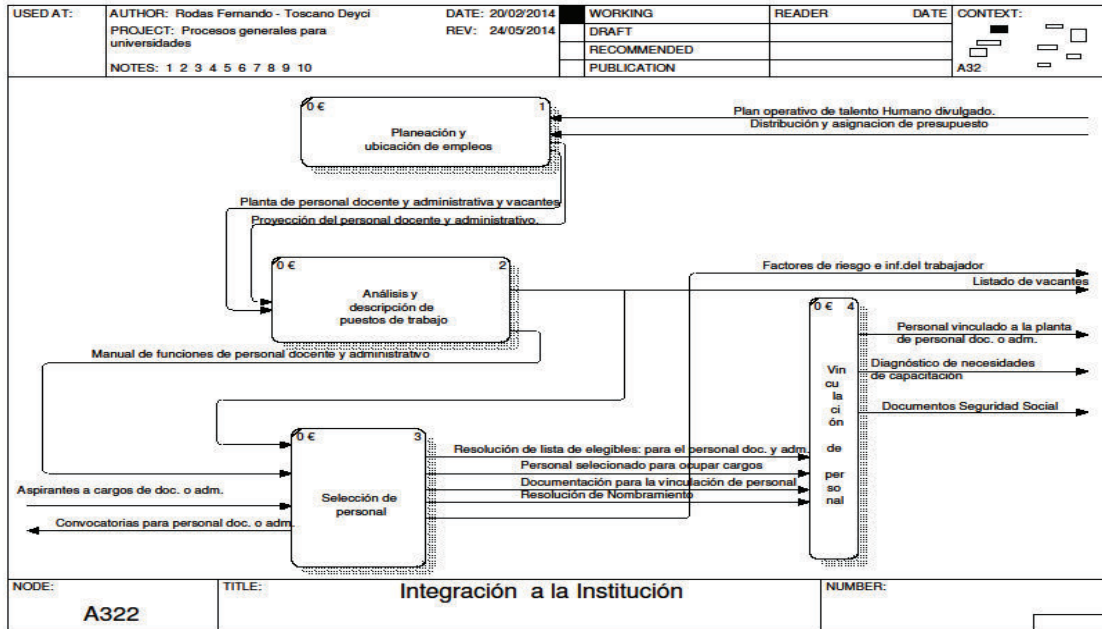


Figura 2. 20 - Subproceso integración a la institución.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

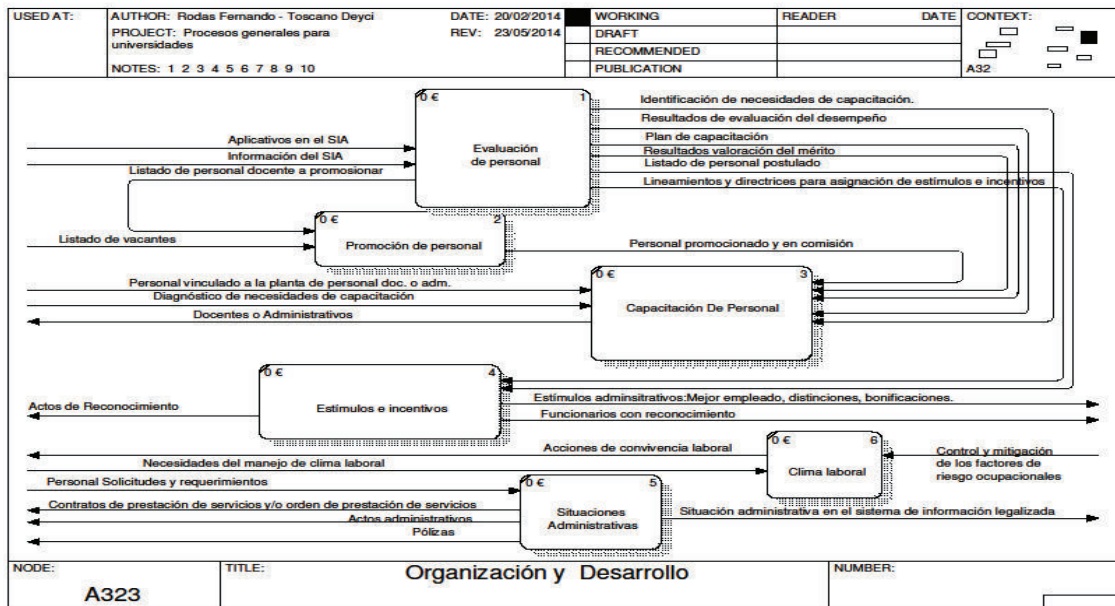


Figura 2. 21 - Subproceso organización y desarrollo.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

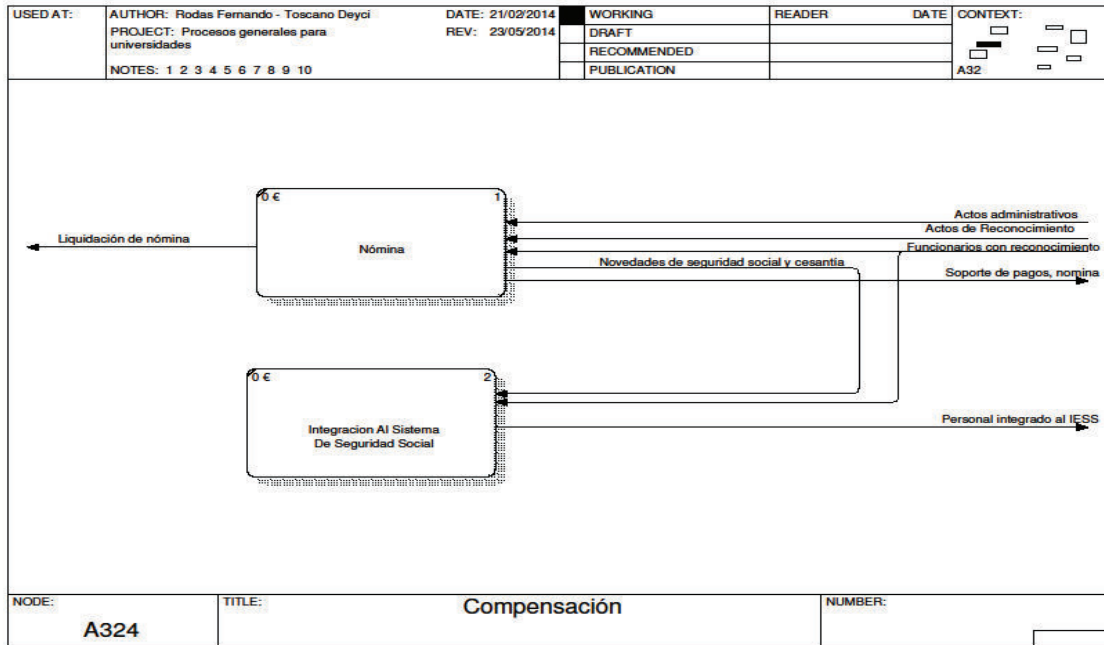


Figura 2. 22 - Subproceso compensación.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

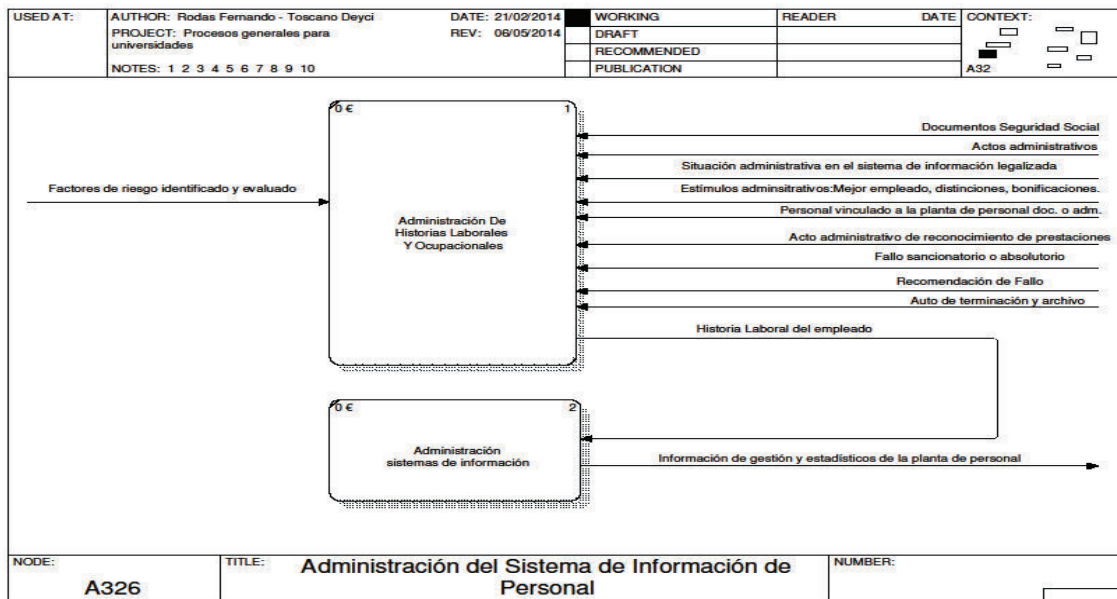


Figura 2. 23 - Subproceso administración del sistema de información de personal.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

El proceso ***Gestión de Recursos y Servicios Bibliotecarios*** permite gestionar los recursos bibliográficos, facilitando su acceso, dando un servicio de calidad a la comunidad universitaria y la sociedad contribuyendo así a los objetivos de la universidad. Los subprocesos son:

- Diseño y administración del sistema de bibliotecas.
- Formación en competencias informacionales.
- Gestión de recursos bibliográficos.
- Gestión electrónica de la producción académica de la universidad.
- Servicios bibliotecarios.

El diagrama de procesos se puede ver en la Figura 2.24.

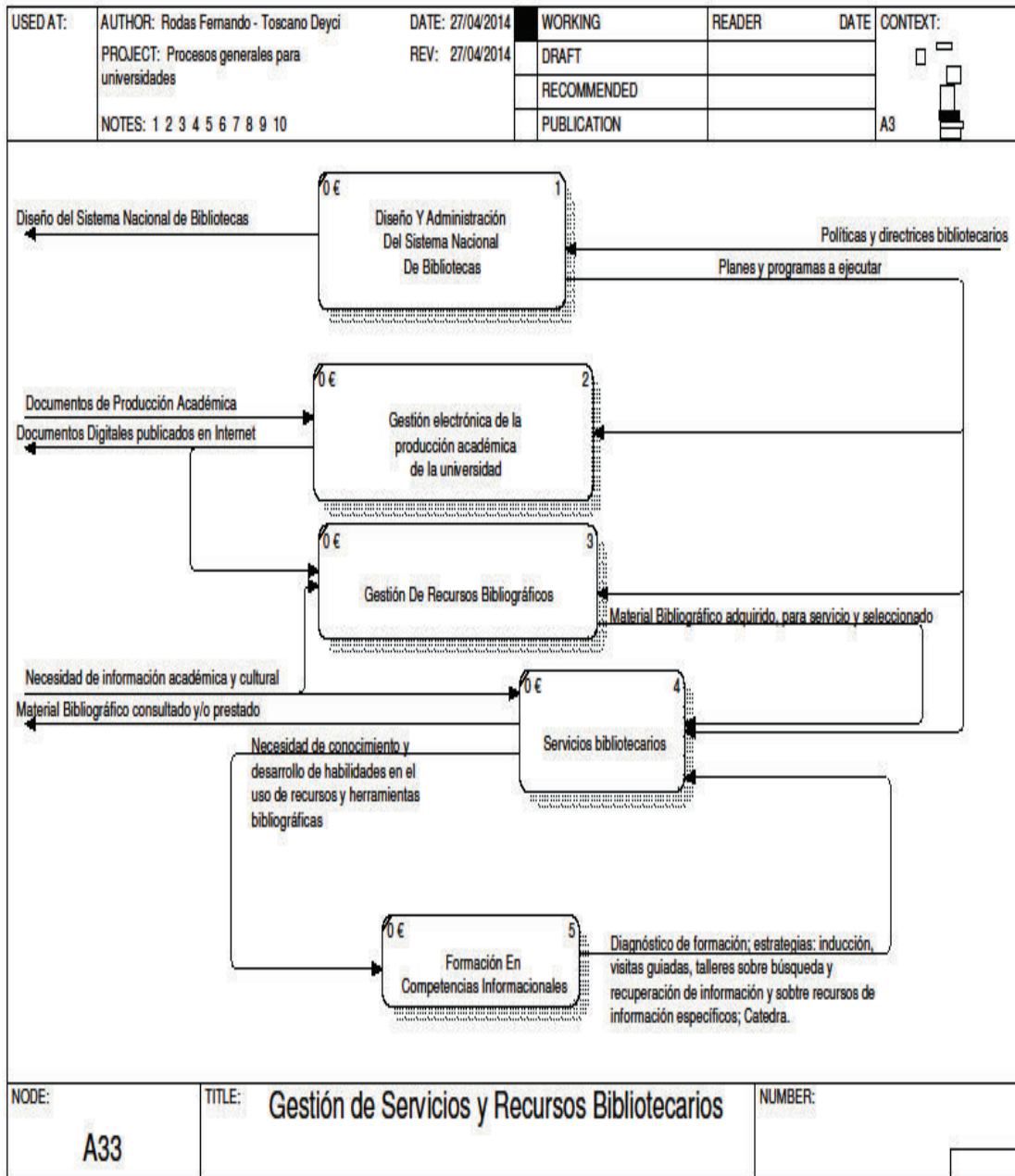


Figura 2. 24 - Proceso gestión de servicios y recursos bibliotecarios.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

El proceso **Gestión de Laboratorios** permite regular las competencias, organizar la utilización, garantizar el mantenimiento de los laboratorios y las aulas para, fortalecer el cumplimiento de los objetivos de la universidad. Los subprocesos son:

- Gestión de Apoyo Técnico a los Laboratorios.
- Gestión Operativa de los Laboratorios.
- Planeación Estratégica del Sistema Nacional de Laboratorios.

El diagrama de procesos se puede ver en la Figura 2.25.

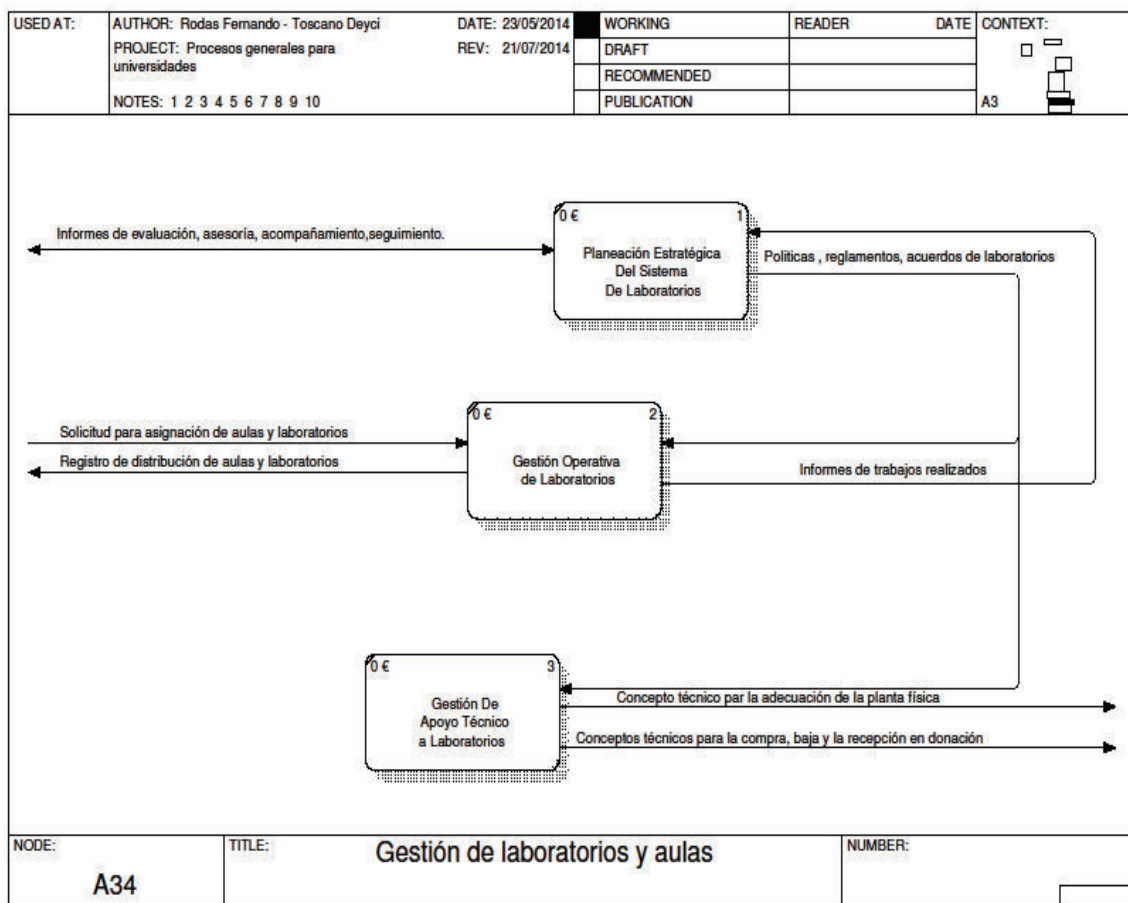


Figura 2. 25 - Proceso gestión de laboratorios y aulas.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

El proceso de **Gestión Jurídica** permite orientar, asesorar y defender a la universidad en asuntos jurídico-administrativos internos y externos de su competencia, en cumplimiento de la Constitución y la Ley. Los subprocesos son:

- Registro y Trámite de Propiedad Intelectual.
- Asesoría Jurídica.
- Defensoría Jurídica.

El diagrama de procesos se puede ver en la Figura 2.26.

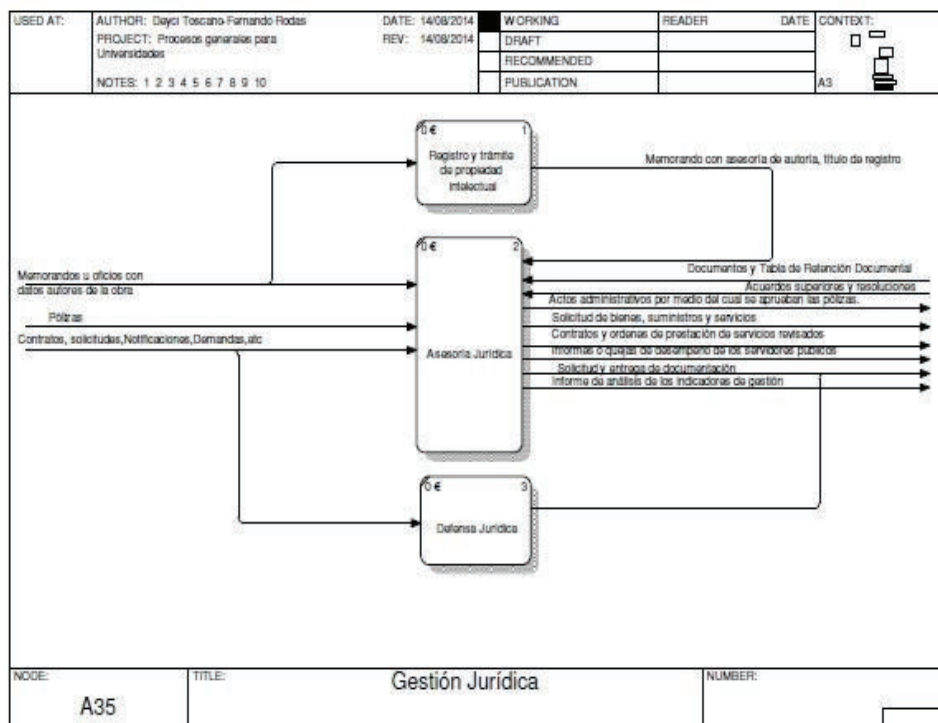


Figura 2. 26 - Proceso gestión jurídica.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

El proceso **Gestión de Información** permite la gestión de las tecnologías de información y comunicación para supervisar, controlar y garantizar el flujo correcto de la información entre las diferentes áreas, la seguridad, creación, almacenamiento y acceso a los documentos producidos en la comunidad universitaria, y dar soporte a los procesos administrativos, para mejorar el rendimiento de las actividades de las diferentes áreas de la universidad. Los subprocesos son:

- Gestión de Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
- Gestión Documental.

El diagrama de procesos se puede ver en la Figura 2.27.

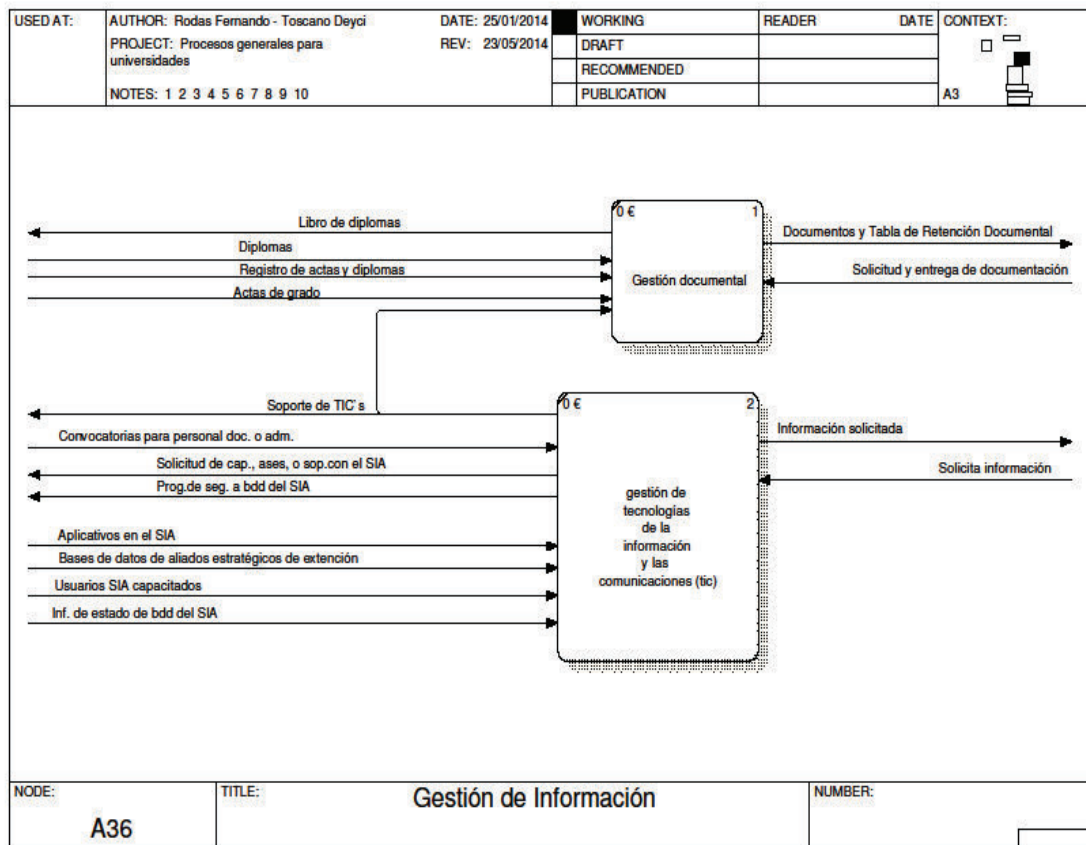


Figura 2. 27 - Proceso gestión de información.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

El proceso de ***Gestión Administrativa y Financiera*** permite la administración de los recursos económicos financieros de la universidad mediante la asignación eficiente y eficaz de los recursos, realizar el seguimiento y control de las recaudaciones de los ingresos de autogestión, realizar la evaluación a la ejecución presupuestaria, rendición de cuentas, control de bienes, administración de los espacios físicos, etc. de manera oportuna buscando la satisfacción de la comunidad universitaria.

Los subprocesos son:

- Contable.
- Coordinación y Gestión de Procesos Administrativos y Financieros.
- Gestión de Bienes.
- Gestión de Espacios Físicos.
- Servicios Generales y de Apoyo Administrativo.
- Tesorería.

El diagrama de procesos se puede ver en la Figura 2.28.

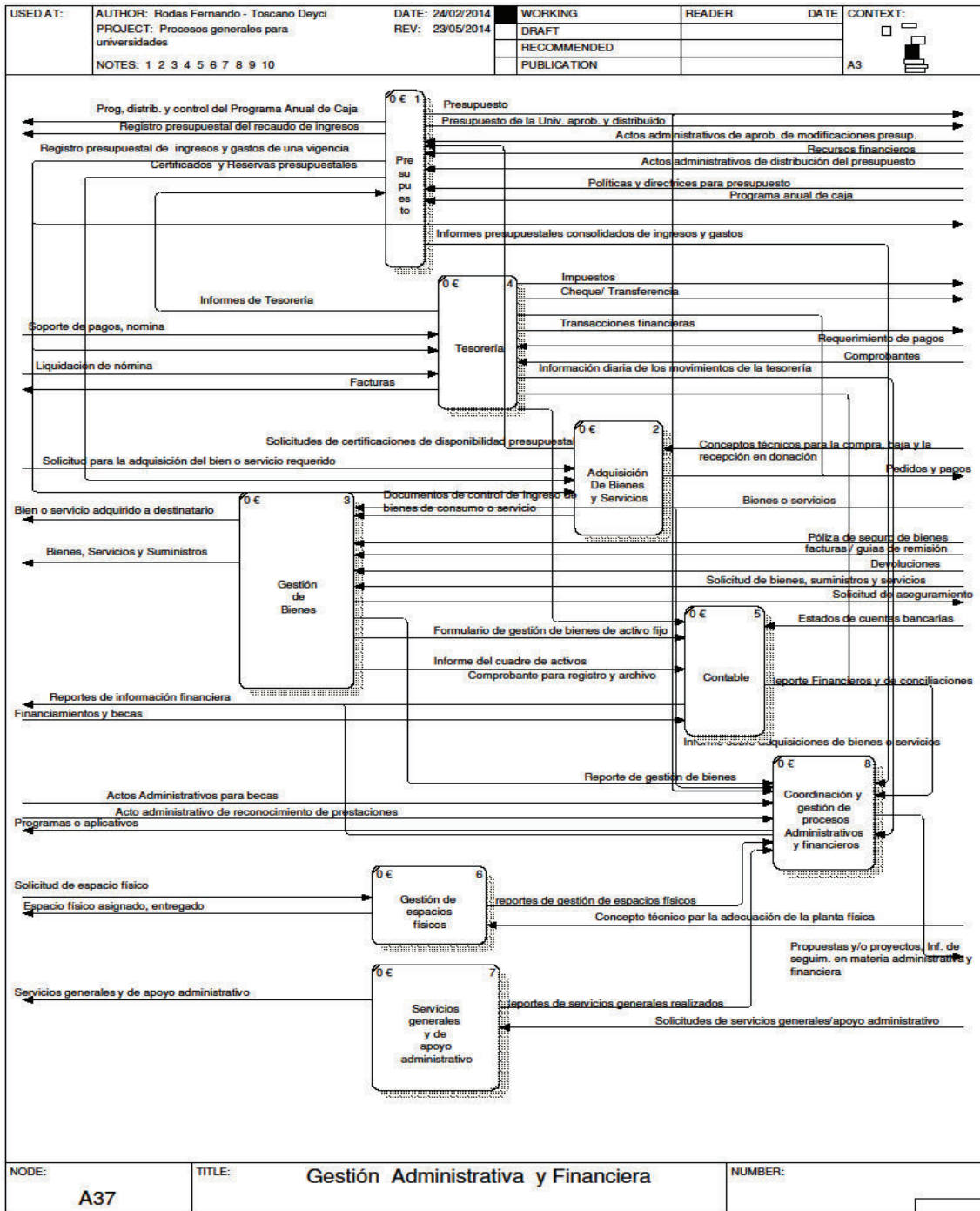


Figura 2. 28 - Proceso gestión administrativa y financiera.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

2.1.1.4 Procesos de Evaluación

El Macroproceso de evaluación tiene como objetivo establecer los procesos necesarios para la autoevaluación, autocontrol y evaluación de la gestión universitaria. Son los encargados de diagnosticar a las carreras y a la Institución en el cumplimiento de los indicadores de evaluación con fines de acreditación, además de diseñar planes de mejora, programas de monitoreo, proyectos de gestión que permitan el mejoramiento institucional.

A continuación se detalla los procesos de segundo nivel dentro de esta categoría de procesos:

- Autoevaluación institucional.
- Evaluación independiente.

El diagrama de procesos de apoyo se muestra en la Figura 2.29.

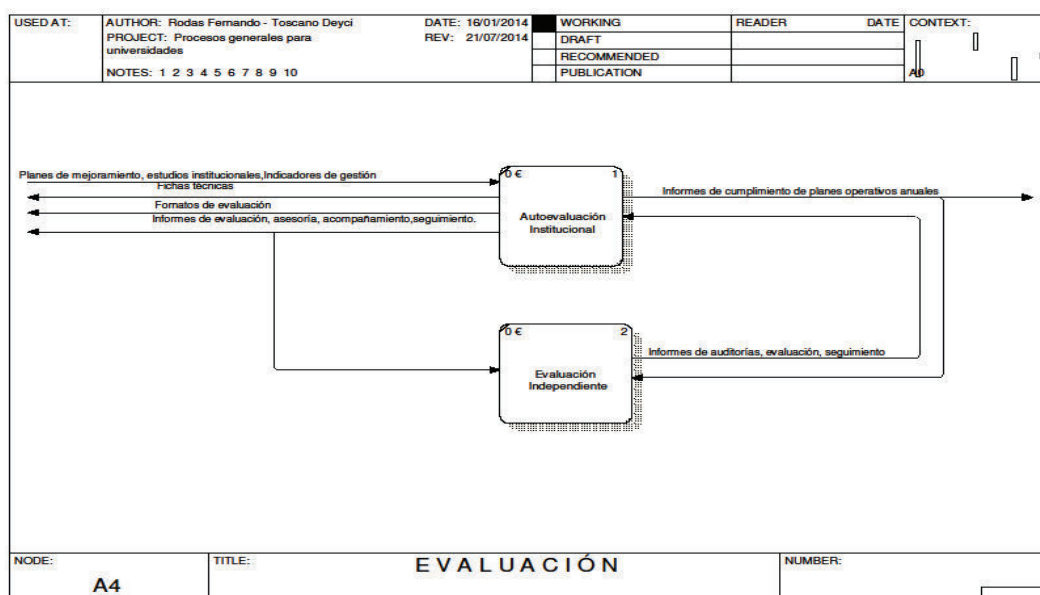


Figura 2. 29 - Macroproceso gestión de evaluación.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci..

2.1.2 ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES Y RECURSOS TECNOLÓGICOS QUE TIENEN LAS UNIVERSIDADES

Una vez que se han graficado los procesos indispensables en las universidades el siguiente punto es realizar un análisis e identificar las necesidades y los recursos tecnológicos para satisfacer las mismas.

Para la identificación de las necesidades se han tomado en cuenta los siguientes tipos [32]:

- **Básicas:** imprescindibles es decir los requisitos mínimos que se deben cubrir.
- **Esperadas:** valores o requisitos que la comunidad universitaria da por supuestos.
- **Deseadas:** valores o requisitos que la comunidad universitaria no espera pero los valora y aprecia.
- **Reconocidas:** son aquellas que el sistema es capaz de reconocer y entender para resolver la demanda de información.

A continuación se detalla el análisis realizado para cada macroproceso. Para cada recurso se determina los servicios de información, infraestructura, datos y usuarios.

Tabla 2. 1 Caracterización de los macroprocesos para la gestión en universidades.

Macroproceso:	Evaluación								
Proceso:	Evaluación, Medición, Control y seguimiento								
Subproceso	Necesidades/Recursos Informáticos								Usuarios
Evaluación General	Evaluar la gestión de procesos, programas, planes y proyectos	Servicios de Información	Sistema de control interno	Infraestructura	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Cuentas de usuario, informes de auditoría, informes de autoevaluación, informes de mejoramiento,	Cuentas de usuario, informes de auditoría, informes de autoevaluación, informes de mejoramiento	Cuentas de usuario, informes de auditoría, informes de autoevaluación, informes de mejoramiento	Ofilinas de planeación de proyectos Administrativa y Apoyo
	Difusión de los resultados de la evaluación	Sistema de difusión de la evaluación	Sistema de control interno	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Resultados de la evaluación	Cuentas de usuario, informes de auditoría, informes de autoevaluación, informes de mejoramiento	Resultados de la evaluación	Procesos de Estrategias Misionales
	Gestión de acciones de mejoramiento	Sistema de control interno	Sistema de control interno	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Cuentas de usuario, informes de auditoría, informes de autoevaluación, informes de mejoramiento	Cuentas de usuario, informes de auditoría, informes de autoevaluación, informes de mejoramiento	Cuentas de usuario, informes de auditoría, informes de autoevaluación, informes de mejoramiento	Procesos de Apoyo
	Gestión documental	Sistema de gestión documental	Sistema de gestión documental	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de estudiantes, profesores, egresados, trabajadores, información institucional	Listado de estudiantes, profesores, egresados, trabajadores, información institucional	Listado de estudiantes, profesores, egresados, trabajadores, información institucional	Procesos Especiales
Proceso:	Dirección Institucional								
Subproceso	Necesidades/Recursos Informáticos								Usuarios
Planeación Operativa	Planeación Operativa	Servicios de Información	Software para diagramación de procesos	Infraestructura	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Procesos institucionales	Procesos institucionales	Procesos institucionales	Todos los procesos , Rectoría, Vicerreoría General
	Repositorio digital para publicación de planes operativo y de seguimiento, indicadores de gestión	Portal de información	Software estadístico	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Financieros, contables, presupuesto, académicos, recursos humanos, administración general	Financieros, contables, presupuesto, académicos, recursos humanos, administración general	Financieros, contables, presupuesto, académicos, recursos humanos, administración general	
Planeación Estratégica	Planeación Estratégica	Software para mapas de estrategias	Software de planeación de recursos empresariales - ERP	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Políticas, lineamientos, controles, directrices, producción científica	Políticas, lineamientos, controles, directrices, producción científica	Políticas, lineamientos, controles, directrices, producción científica	
	Repositorio digital para publicación del plan de desarrollo institucional, plan de acción	Portal de información	Balace Scorecard	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Estrategias institucionales	Estrategias institucionales	Estrategias institucionales	Comunidad Universitaria
				Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Financieros, contables, presupuesto, académicos, recursos humanos, administración general	Financieros, contables, presupuesto, académicos, recursos humanos, administración general	Financieros, contables, presupuesto, académicos, recursos humanos, administración general	Unidades de gestión• Facultades• Todos los procesos Nivel Nacional, Sedes y Facultades e Institutos • Entidades externas
Proceso:	Desarrollo Organizacional								
Subproceso	Necesidades/Recursos Informáticos								Usuarios
Gestión Ambiental	Gestión Ambiental en el campus universitario	Servicios de Información	Sistema de Gestión Ambiental	Infraestructura	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de bienes ambientales, programas de gestión, programas de mantenimiento	Listado de bienes ambientales, programas de gestión, programas de mantenimiento	Listado de bienes ambientales, programas de gestión, programas de mantenimiento	Alta Dirección de la Universidad • Comunidad universitaria•Subproceso Direccionamiento Ambiental•Instituciones y Dependencias de control institucional, local, regional, nacional e internacional
	Difusión de la Cultura Ambiental	Sistema de Difusión de la Cultura Ambiental	Sistema de Difusión de la Cultura Ambiental	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Programas ambientales	Programas ambientales	Programas ambientales	

Mejoramiento del Desarrollo Organizacional	Gestión de Quejas y Reclamos	Sistema de gestión de incidentes administrativos	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Flujos de trabajo, listado de estados, incidentes, resoluciones, listado de docentes, investigadores, trabajadores, personal administrativo, asignaciones y re-asignaciones, avisos, listados de tareas, calendario de actividades	Todos los procesos, Comunidad Universitaria
		Gestión de la Relación con los Clientes	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de estudiantes, profesores, egresados, trabajadores, empresas, instituciones gubernamentales, programas de estudios	
		Gestión Documental	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de estudiantes, profesores, egresados, trabajadores, información institucional	
		Gestión de Riesgos administrativos	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Riesgos institucionales, matriz de riesgos, proyectos, procesos, estrategias, planes de acción	
		Repositorio digital para publicación de manuales de procesos, procedimientos, guías, herramientas de gestión, planes de mejoramiento	Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Políticas, lineamientos, controles, directrices, producción científica	
Proceso:	Relaciones Interinstitucionales	Servicios de Información	Infraestructura	Datos	Usuarios
Subproceso	Necesidades/Recursos Informáticos	Sistema de gestión de cooperación interinstitucional	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Lineamientos, oportunidades, banco de proyectos, mapa, directorio de ofertas de cooperación internacional	Gobiernos, Agencias de cooperación, Fundaciones y ONG, Empresas públicas y privadas, Universidades y Centros de Investigación, Rectoría, Vicerrectorías y Direcciones, Facultades, Departamentos y Centros de Investigación, Unidad de Medios de Comunicación
Proceso:	Comunicación	Servicios de Información	Infraestructura	Datos	Usuarios
Subproceso	Divulgación de información general	Sistema de Difusión de Información	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Información de la institución	Comunidad Universitaria y ciudadanía en general
		Portal de información	Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Políticas, lineamientos, controles, directrices, producción científica	
		Sistema de Difusión de Información	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Producción científica	Comunidad Universitaria y usuarios externos, Librerías y distribuidores
		Portal de información	Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Políticas, lineamientos, controles, directrices, producción científica	
		Sistema de Difusión de Información	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Información cultural	sector artístico/cultural, académicos, usuarios y públicos
		Portal de información	Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Políticas, lineamientos, controles, directrices, producción científica	
Macroproceso:	Misionales				

Capacitación a capacitadores Capacitación Docente Continua	Herramientas de web semántica y ontologías	Internet, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones, Videoconferencia	Documentos, hojas de cálculo, listado de alumnos, encuestas, cuestionarios, evaluaciones, cronogramas de clases
	Entornos virtuales de aprendizaje	Internet redes sociales, Internet chat, Internet foros, Internet wikis, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Centro Alterno de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de alumnos, material de enseñanza, encuestas, cuestionarios, evaluaciones
	Intranet	Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Políticas, lineamientos, controles, directrices, producción científica
	Correo electrónico	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Cuentas de usuario, información institucional
Consolidar espacios colectivos de reflexión sobre la práctica docente, el currículum y la enseñanza Circulación de conocimiento y de soporte de los procesos de enseñanza Administración de pasantías y becas	Entornos virtuales de aprendizaje	Internet redes sociales, Internet chat, Internet foros, Internet wikis, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Centro Alterno de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de alumnos, material de enseñanza, encuestas, cuestionarios, evaluaciones
Seguimiento y evaluación informático de cursos a distancia	Sistema de Gestión Académica	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Calendario de actividades, cursos, horarios, matrículas, cambios curriculares, reporte de notas, ficha de matrícula, record académico, reporte curricular, asistencias, evaluaciones, listado de postulantes, alumnos, docentes, escuelas y facultades, expedientes del alumnos, grados, títulos, becas
	Correo electrónico	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Cuentas de usuario, información institucional
Seguimiento y evaluación informático de cursos a distancia	Sistema de Gestión Académica	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Calendario de actividades, cursos, horarios, matrículas, cambios curriculares, reporte de notas, ficha de matrícula, record académico, reporte curricular, asistencias, evaluaciones, listado de postulantes, alumnos, docentes, escuelas y facultades, expedientes del alumnos, grados, títulos, becas
Evaluación y autoevaluación de las carreras	Correo electrónico	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Cuentas de usuario, información institucional
	Sistema de control interno	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Cuentas de usuario, informes de auditoría, informes de autoevaluación, informes de mejoramiento
	Correo electrónico	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Cuentas de usuario, información institucional
	Sistema de gestión documental	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de estudiantes, profesores, egresados, trabajadores, información institucional

<p>Administración y gestión de servicios</p> <p>Seguimiento de cursos y propuestas educativas</p>		<p>Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p>	<p>Calendario de actividades, cursos, horarios, matrículas, cambios curriculares, reporte de notas, ficha de matrícula, record académico, reporte curricular, asistencias, evaluaciones, listado de postulantes, alumnos, docentes, escuelas y facultades, expedientes del alumnos, grados, títulos, becas</p>
<p>Generación de estadísticas</p>	<p>Sistema de Inteligencia de Negocios</p>	<p>Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p>	<p>Calendario de actividades, cursos, horarios, matrículas, cambios curriculares, reporte de notas, ficha de matrícula, record académico, reporte curricular, asistencias, evaluaciones, listado de postulantes, alumnos, docentes, escuelas y facultades, expedientes del alumnos, grados, títulos, becas</p>
<p>Recolección de recursos académicos desde orígenes diversos y heterogéneos</p>	<p>Sistema de Gestión Académica</p>	<p>Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p>	<p>Financieros, contables, presupuesto, académicos, recursos humanos, administración general</p> <p>Calendario de actividades, cursos, horarios, matrículas, cambios curriculares, reporte de notas, ficha de matrícula, record académico, reporte curricular, asistencias, evaluaciones, listado de postulantes, alumnos, docentes, escuelas y facultades, expedientes del alumnos, grados, títulos, becas</p>
<p>Administración de becas</p>		<p>Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p>	<p>Calendario de actividades, cursos, horarios, matrículas, cambios curriculares, reporte de notas, ficha de matrícula, record académico, reporte curricular, asistencias, evaluaciones, listado de postulantes, alumnos, docentes, escuelas y facultades, expedientes del alumnos, grados, títulos, becas</p>
<p>Administración de la actividad académica de posgrado</p>		<p>Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p>	<p>Calendario de actividades, cursos, horarios, matrículas, cambios curriculares, reporte de notas, ficha de matrícula, record académico, reporte curricular, asistencias, evaluaciones, listado de postulantes, alumnos, docentes, escuelas y facultades, expedientes del alumnos, grados, títulos, becas</p>
<p>Gestión de Calidad Educativa</p>	<p>Sistema de gestión de calidad</p>	<p>Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p>	<p>Manual de calidad, procesos, procedimientos operativos estándares, formularios, registros y resultados de las evaluaciones</p>
<p>Entrega de documentación en línea</p>	<p>Sistema de gestión documental</p> <p>Correo electrónico</p>	<p>Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p>	<p>Listado de estudiantes, profesores, egresados, trabajadores, información institucional</p> <p>Cuentas de usuario, información institucional</p>
<p>Proceso:</p> <p>Subproceso</p>	<p>Investigación</p> <p>Necesidades/Recursos Informáticos</p>	<p>Infraestructura</p>	<p>Datos</p> <p>Usuarios</p>

Promoción y Fomento de Investigación e Innovación	la Gestión de proyectos de investigación	Sistema de gestión de proyectos de investigación	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de investigadores, estudiantes, jefes de centro o evaluadores, convocatorias, inscripciones, proyectos de investigación, roles, perfiles, entidades financiadoras, presupuesto de proyectos, resultados de evaluación	Grupos de investigación, Facultades, Centros e Institutos de las Sedes- Investigadores. Comunidad Universitaria
	Monitoreo de proyectos de investigación		Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones		
	Seguimiento de proyectos de investigación		Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones		
	Evaluación externa de proyectos de investigación por pares		Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones		
	Agendar electrónicamente proyectos de investigación		Agenda electrónica de investigación		
	Gestión de compras de insumos		Sistema de gestión de logística		
	Ocupación en tiempo real de los laboratorios		Sistema de gestión de uso de laboratorios		
	Informar sobre convocatorias para proyectos de investigación		Sistema de gestión de convocatorias proyectos de investigación		
	Asignación de Puntaje y Estímulo a la Excelencia en Investigación		Sistema de gestión de proyectos de investigación		
	Gestión Estratégica de la Investigación e Innovación	Planeación Estratégica de la Investigación e Innovación	Sistema de gestión de proyectos de investigación	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de investigadores, estudiantes, jefes de centro o evaluadores, convocatorias, inscripciones, proyectos de investigación, roles, perfiles, entidades financiadoras, presupuesto de proyectos, resultados de evaluación
Proceso: Subproceso Desarrollo de las Modalidades de la Extensión	Vinculación				
	Necesidades/Recursos Informáticos	Servicios de Información	Infraestructura	Datos	Usuarios
	Gestión del desarrollo de la función de Extensión	Sistema de gestión de la función de Extensión	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Información de Extensión universitaria	Entidad pública Empresa Privada Comunidad Universitaria
Publicar manual de procesos y procedimientos de Extensión	Portal de información	Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Políticas, lineamientos, controles, directrices, producción científica		

Gestión de incidentes	Sistema de gestión de incidentes	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Flujos de trabajo, listado de estados, incidentes, resoluciones, listado de docentes, investigadores, trabajadores, personal administrativo, asignaciones y re-asignaciones, avisos, listados de tareas, calendario de actividades	
Gestión de calidad de los productos de Extensión	Sistema de gestión de calidad de los productos de Extensión	Internet,Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Manual de calidad, procesos, procedimientos operativos estándares, formularios, registros y resultados de las evaluaciones	
Gestión de convocatorias	Sistema de gestión de convocatorias de proyectos de Extensión	Internet,Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de docentes, personal administrativo, convocatorias, inscripciones, proyectos de extensión, roles, perfiles, entidades financiadoras, presupuesto de proyectos, resultados de evaluación	
Videoconferencias dentro de las labores de Educación Continua	Herramientas colaborativas: Lync, Skype	Internet,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones, Videoconferencia	Documentos, hojas de cálculo, listado de alumnos, encuestas, cuestionarios, evaluaciones, cronogramas de clases	
Gestión del desarrollo de programas de Educación Continua	Sistema de gestión de programas de Educación Continua	Internet,Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de estudiantes y docentes, listado de cursos, seminarios, encuentros, debates, inscripciones, matrículas, descuentos, calendario de actividades.	
Inscripción en programas de Educación Continua	Sistema de gestión de programas de Educación Continua	Internet,Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de estudiantes y docentes, listado de cursos, seminarios, encuentros, debates, inscripciones, matrículas, descuentos, calendario de actividades.	
Publicar portafolio de servicios de Extensión	Portal de información	Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Políticas, lineamientos, controles, directrices, producción científica	
Capacitar a los Docentes para instalar el debate de la extensión	Entornos virtuales de aprendizaje	Internet redes sociales, Internet chat, Internet foros, Internet wikis, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Centro Alterno de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de alumnos, material de enseñanza, encuestas, cuestionarios, evaluaciones	• Consejo Académico • Comité de Extensión de Sede • Consejo de Sede • Oficina Nacional de Planeación • Dirección Nacional de Extensión • Dirección de Extensión de Sede • Vicedecanatura, Dirección o Unidad de Investigación y Extensión • Facultades, Centros e Institutos • Comunidad Universitaria (Docentes, estudiantes y Egresados) • Sectores de la Sociedad • Entidades estatales y de control
Difusión y promoción de la oferta de Educación Continua	Sistema de difusión y promoción de la oferta de Educación Continua	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Programas de educación continua	
Capacitación en buenas prácticas en los trámites y herramientas relacionados con Educación Continua	Entornos virtuales de aprendizaje	Internet redes sociales, Internet chat, Internet foros, Internet wikis, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Centro Alterno de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de alumnos, material de enseñanza, encuestas, cuestionarios, evaluaciones	
Socializar manual de procesos y procedimiento de Educación Continua	Portal de información	Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Políticas, lineamientos, controles, directrices, producción científica	
Publicar manual de recomendaciones logísticas para el desarrollo de eventos de Extensión	Portal de información	Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Políticas, lineamientos, controles, directrices, producción científica	
Fomento y Promoción de la Extensión				

Publicar oferta general de Educación Continua	Portal de información	Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Políticas, lineamientos, controles, directrices, producción científica
Encuesta virtual	Entornos virtuales de aprendizaje	Internet redes sociales, Internet chat, Internet foros, Internet wikis, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Centro Alterno de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de alumnos, material de enseñanza, encuestas, cuestionarios, evaluaciones
Gestión del contenido de la página web	Sistema de gestión de páginas web	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Información de Extensión universitaria, usuarios, perfiles de usuarios, plantillas de contenido, estilos de diseños
Publicar noticias de Extensión	Portal de información	Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Políticas, lineamientos, controles, directrices, producción científica
Gestión de Becas de promoción para formación de estudiantes en extensión	Sistema de gestión académico	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Calendario de actividades, cursos, horarios, matrículas, cambios curriculares, reporte de notas, ficha de matrícula, record académico, reporte curricular, asistencias, evaluaciones, listado de postulantes, alumnos, docentes, escuelas y facultades, expedientes del alumnos, grados, títulos, becas
Intercambio información sobre programas de Extensión	Herramientas colaborativas	Internet, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones, Videoconferencia	Documentos, hojas de cálculo, listado de alumnos, encuestas, cuestionarios, evaluaciones, cronogramas de clases
Análisis estadísticos de los usos de la información	Sistema de Inteligencia de Negocios	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Financieros, contables, presupuesto, académicos, recursos humanos, administración general
Gestión de convocatorias	Sistema de gestión de convocatorias de Extensión	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de docentes, personal administrativo, convocatorias, inscripciones, proyectos de extensión, roles, perfiles, entidades financiadoras, presupuesto de proyectos, resultados de evaluación
Macroproceso:	Apoyo		
Proceso:	Bienestar Universitario		
Subproceso	Necesidades/Recursos Informáticos	Infraestructura	Usuarios
Programa de egresados	Repositorio digital para publicación de políticas, lineamientos, directrices y estrategias para el Programa de Egresados	Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Consejo nacional de bienestar, Facultades, Sedes y Facultades, Comités Académico administrativos
Gestión de Encuentros	Sistema de gestión del programa de egresados	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Vicerrectorías, Direcciones, Institutos y Coordinaciones de Investigación y Extensión Nacional y Sedes
Difusión del Programa de Egresados	Sistema de difusión del programa de egresados	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Comunidad Universitaria de Egresados
Difusión de Ofertas Laborales	Sistema de difusión del programa de egresados	Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Asociaciones de Egresados
			Entidades Públicas y privadas

Carnelización de Egresados	Sistema de gestión del programa de egresados	Internet.Base de datos.Hosting.Centro de Datos.Servidor web.Servidor de aplicaciones	Listado de estudiantes, expediente estudiantil, eventos, promociones, ofertas de trabajo, programas, encuestas de inserción laboral, de satisfacción de los egresados	Estudiantes, Docentes, Administrativos, Dirección Nacional de Bienestar de Bienestar de Direcciones de Bienestar de Facultad.gresados. Pensionados. Entidades de control. externas. Dirección Nacional de Planeación. Vicerrectoría General. Direcciones de Sede.
Actividad Física y Deporte	Gestión de Seguimiento a Egresados	Sistema de gestión del programa de egresados	Internet.Base de datos.Hosting.Centro de Datos.Servidor web.Servidor de aplicaciones	Listado de estudiantes, expediente estudiantil, eventos, promociones, ofertas de trabajo, programas, encuestas de inserción laboral, de satisfacción de los egresados
Cultura	Repositorio digital para publicación de servicios deportivos	Portal de información	Base de datos.Hosting.Centro de Datos.Servidor web.Servidor de aplicaciones	Políticas, lineamientos, controles, directrices, producción científica, servicios deportivos
Atención Integral en Salud Estudiantil	Repositorio digital para publicación de Servicios del Area de Salud	Sistema de gestión del deporte y cultura	Internet.Base de datos.Hosting.Centro de Datos.Servidor web.Servidor de aplicaciones	Listado de estudiantes, docentes, investigadores, trabajadores, instructores, personal administrativo, inscripciones, cursos, calendario de cursos
Gestión y Fomento socioeconómico	Gestión de Salud	Sistema de difusión del programa de interculturalidad	Internet.Base de datos.Hosting.Centro de Datos.Servidor web.Servidor de aplicaciones	Información intercultural, eventos
Gestión de Bienestar Universitario	Repositorio digital para publicación de Lineamientos y reglamentación del Sistema de Bienestar Universitario	Portal de información	Base de datos.Hosting.Centro de Datos.Servidor web.Servidor de aplicaciones	Políticas, lineamientos, controles, directrices, producción científica, servicios de salud
Gestión de Bienestar Universitario	Gestión de Bienestar Universitario	Sistema de gestión del programa de salud	Internet.Base de datos.Hosting.Centro de Datos.Servidor web.Servidor de aplicaciones	Programas de salud, cronograma de eventos de salud
Gestión de Bienestar Universitario	Gestión de Bienestar Universitario	Sistema de gestión de bienestar universitario	Internet.Base de datos.Hosting.Centro de Datos.Servidor web.Servidor de aplicaciones	Historias clínicas, listado de beneficiarios, participantes, citas médicas, solicitudes de tutorías, indicadores de tutorías, proyectos de inversión, listado de patrocinadores
Gestión de Bienestar Universitario	Gestión de Bienestar Universitario	Portal de información	Base de datos.Hosting.Centro de Datos.Servidor web.Servidor de aplicaciones	Políticas, lineamientos, controles, directrices de proyectos de inversión
Gestión de Bienestar Universitario	Gestión de Bienestar Universitario	Sistema de gestión de bienestar universitario	Internet.Base de datos.Hosting.Centro de Datos.Servidor web.Servidor de aplicaciones	Historias clínicas, listado de beneficiarios, participantes, citas médicas, solicitudes de tutorías, indicadores de tutorías, proyectos de inversión, listado de patrocinadores
Gestión de Bienestar Universitario	Gestión de Bienestar Universitario	Sistema de gestión de bienestar universitario	Internet.Base de datos.Hosting.Centro de Datos.Servidor web.Servidor de aplicaciones	Historias clínicas, listado de beneficiarios, participantes, citas médicas, solicitudes de tutorías, indicadores de tutorías, proyectos de inversión, listado de patrocinadores

Acompañamiento Integral	Inducción Estudiantil	Entornos virtuales de aprendizaje	Internet redes sociales, Internet chat, Internet foros, Internet wikis, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de alumnos, material de enseñanza, encuestas, cuestionarios, evaluaciones	Vicerrectorías Direcciones de Bienestar de Facultad Entidades de Planeación Vicerrectorías Dirección Académica. Dirección de Personal. Vicerrectorías Unidades Administrativas de Facultades	Entidad de cobro de Bienestar, Sede.
Planeación, ejecución, seguimiento y evaluación	Repositorio digital para Políticas y el Plan de Acción de Bienestar Universitario Gestión de Proyectos de Inversión de Bienestar Universitario	Portal de Información Sistema de gestión de bienestar universitario	Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Políticas, lineamientos, controles, directrices Historias clínicas, listado de beneficiarios, participantes, citas médicas, solicitudes de tutorías, indicadores de tutorías, proyectos de inversión, listado de patrocinadores	Dirección de Personal. Vicerrectorías Unidades Administrativas de Facultades	Personal.
Proceso: Administración de Personal	Gestión Talento Humano Necesidades/Recursos Informáticos Administración de Personal Dotación de Personal Organización Administrativa Gestión de Presupuestos	Servicios de Información Sistema de gestión de recursos humanos Sistema de gestión de recursos humanos Sistema de gestión de recursos humanos Sistema de gestión financiera	Infraestructura Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Datos Listado de trabajadores, registros de alta de personal, contratos de personal, historial del trabajador, períodos de vacaciones, subsidios, descansos médicos, préstamos, planillas de pago, impuestos a pagar Listado de trabajadores, registros de alta de personal, contratos de personal, historial del trabajador, períodos de vacaciones, subsidios, descansos médicos, préstamos, planillas de pago, impuestos a pagar Listado de trabajadores, registros de alta de personal, contratos de personal, historial del trabajador, períodos de vacaciones, subsidios, descansos médicos, préstamos, planillas de pago, impuestos a pagar Listado de trabajadores, registros de alta de personal, contratos de personal, historial del trabajador, períodos de vacaciones, subsidios, descansos médicos, préstamos, planillas de pago, impuestos a pagar	Usuarios Oficinas de Facultades Departamentos Dependencias Personal Administrativo y Docente	Personal Administrativas

Gestión de Remuneraciones	Sistema de gestión financiera	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Presupuesto anual, utilidad por proyecto, gastos por servicios, asignación presupuestaria mensual, Pagos (planillas, proveedores, varios), ingresos, egresos, cheques, cuentas por pagar, gastos y reposición de caja chica, asientos contables, devoluciones, plan de cuentas, estados financieros, libros auxiliares, categorías de preguntas, activos depreciados, cronogramas de pagos, clientes, prórrogas, fraccionamiento de deudas, notas de crédito, liquidaciones, facturación, ingresos, morosidades	Funcionarios de la Universidad Dependencias internas y externas
Compensación	Gestión de Nómina	Internet.Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de trabajadores, registros de alta de personal, contratos de personal, historial del trabajador, períodos de vacaciones, subsidios, descansos médicos, préstamos, planillas de pago, impuestos a pagar	Personal docente y administrativo en proceso de nombramiento en Facultades, Institutos, dependencias y áreas de Compensación, Proceso de Desarrollo personal, Proceso de Salud Ocupacional, Proceso de Gestión administrativa, Personal docente y administrativo seleccionado
Integración a la Institución	Administración General	Internet.Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de trabajadores, registros de alta de personal, contratos de personal, historial del trabajador, períodos de vacaciones, subsidios, descansos médicos, préstamos, planillas de pago, impuestos a pagar	Personal docente y administrativo en proceso de nombramiento en Facultades, Institutos, dependencias y áreas de Compensación, Proceso de Desarrollo personal, Proceso de Salud Ocupacional, Proceso de Gestión administrativa, Personal docente y administrativo seleccionado
Integración a la Institución	Gestión de Obligaciones con el Estado	Internet.Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de trabajadores, registros de alta de personal, contratos de personal, historial del trabajador, períodos de vacaciones, subsidios, descansos médicos, préstamos, planillas de pago, impuestos a pagar	Personal docente y administrativo en proceso de nombramiento en Facultades, Institutos, dependencias y áreas de Compensación, Proceso de Desarrollo personal, Proceso de Salud Ocupacional, Proceso de Gestión administrativa, Personal docente y administrativo seleccionado
Integración a la Institución	Administración General	Internet.Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de trabajadores, registros de alta de personal, contratos de personal, historial del trabajador, períodos de vacaciones, subsidios, descansos médicos, préstamos, planillas de pago, impuestos a pagar	Personal docente y administrativo en proceso de nombramiento en Facultades, Institutos, dependencias y áreas de Compensación, Proceso de Desarrollo personal, Proceso de Salud Ocupacional, Proceso de Gestión administrativa, Personal docente y administrativo seleccionado
Integración a la Institución	Distribución Organizacional	Internet.Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de trabajadores, registros de alta de personal, contratos de personal, historial del trabajador, períodos de vacaciones, subsidios, descansos médicos, préstamos, planillas de pago, impuestos a pagar	Personal docente y administrativo en proceso de nombramiento en Facultades, Institutos, dependencias y áreas de Compensación, Proceso de Desarrollo personal, Proceso de Salud Ocupacional, Proceso de Gestión administrativa, Personal docente y administrativo seleccionado
Integración a la Institución	Gestión de la Relación Laboral	Internet.Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de trabajadores, registros de alta de personal, contratos de personal, historial del trabajador, períodos de vacaciones, subsidios, descansos médicos, préstamos, planillas de pago, impuestos a pagar	Personal docente y administrativo en proceso de nombramiento en Facultades, Institutos, dependencias y áreas de Compensación, Proceso de Desarrollo personal, Proceso de Salud Ocupacional, Proceso de Gestión administrativa, Personal docente y administrativo seleccionado
Fondo Pensional	Gestión de Seguridad Social en Pensiones	Internet.Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de trabajadores, registros de alta de personal, contratos de personal, historial del trabajador, períodos de vacaciones, subsidios, descansos médicos, préstamos, planillas de pago, impuestos a pagar	Peticionario Pensionado Área de Nómina Otras Administradoras del Régimen de Prima Media Tesorería
Fondo Pensional	Gestión de pagos de obligaciones pensionales (jubilación, vejez, invalidez sobrevivientes)	Internet.Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Presupuesto anual, utilidad por proyecto, gastos por servicios, asignación presupuestaria mensual, Pagos (planillas, proveedores, varios), ingresos, egresos, cheques, cuentas por pagar, gastos y reposición de caja chica, asientos contables, devoluciones, plan de cuentas, estados financieros, libros auxiliares, categorías de preguntas, activos depreciados, cronogramas de pagos, clientes, prórrogas, fraccionamiento de deudas, notas de	Peticionario Pensionado Área de Nómina Otras Administradoras del Régimen de Prima Media Tesorería

				crédito, liquidaciones, facturación, ingresos, morosidades	
	Gestión de cobro y recaudo de carteras	Sistema de gestión financiera	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos.Servidor web.Servidor de aplicaciones	Presupuesto anual, utilidad por proyecto, gastos por servicios, asignación presupuestaria mensual, Pagos (planillas, proveedores, varios), ingresos, egresos, cheques, cuentas por pagar, gastos y reposición de caja chica, asientos contables, devoluciones,plan de cuentas, estados financieros, libros auxiliares, categorías de preguntas, activos depreciados, cronogramas de pagos, clientes, prórrogas, fraccionamiento de deudas, notas de crédito, liquidaciones, facturación, ingresos, morosidades	
	Gestión de Nómina de pensionados	Sistema de gestión de recursos humanos	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos.Servidor web.Servidor de aplicaciones	Listado de trabajadores, registros de alta de personal, contratos de personal, historial del trabajador, periodos de vacaciones, subsidios, descansos médicos, préstamos, planillas de pago, impuestos a pagar	
Control disciplinario	Registro de asistencia	Sistema de gestión de recursos humanos	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos.Servidor web.Servidor de aplicaciones	Listado de trabajadores, registros de alta de personal, contratos de personal, historial del trabajador, periodos de vacaciones, subsidios, descansos médicos, préstamos, planillas de pago, impuestos a pagar	Internos: Quejosos servidores públicos disciplinados Rector Secretaría General, Dirección de Personal División de Tesorería e Inventarios.
	Gestión de Sanciones y Amonestaciones	Sistema de gestión de recursos humanos	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos.Servidor web.Servidor de aplicaciones	Listado de trabajadores, registros de alta de personal, contratos de personal, historial del trabajador, periodos de vacaciones, subsidios, descansos médicos, préstamos, planillas de pago, impuestos a pagar	Externos: Ciudadanos Quejosos Abogados defensores Procuraduría General del Estado Contraloría General del Estado Fiscalía General del Estado Jueces
Seguridad y Salud Ocupacional	Repositorio digital para publicación del manual de seguridad y salud ocupacional Gestión de salud laboral	Portal de Información	Base de datos,Hosting,Centro de Datos.Servidor web.Servidor de aplicaciones Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos.Servidor web.Servidor de aplicaciones	Políticas, lineamientos, controles, directrices, producción científica Listado de trabajadores, registros de alta de personal, contratos de personal, historial del trabajador, periodos de vacaciones, subsidios, descansos médicos, préstamos, planillas de pago,	Dependencias de la Universidad Independientes Trabajadores afiliados estudiantes del Postgrado de la Salud. Entes de Vigilancia y Control

Organización y Desarrollo	Evaluación del Desempeño	Sistema de gestión de recursos humanos	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos.Servidor web.Servidor de aplicaciones	impuestos a pagar	Dependencias y áreas de la Universidad Proceso de Compensación de historias laborales y ocupacionale Subproceso de Capacitación
	Gestión de la Carrera Administrativa Universitaria - Escalafón Administrativo	Sistema de gestión de recursos humanos	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos.Servidor web.Servidor de aplicaciones	Listado de trabajadores, registros de alta de personal, contratos de personal, historial del trabajador, periodos de vacaciones, subsidios, descansos médicos, préstamos, planillas de pago, impuestos a pagar	
	Gestión de Capacitaciones	Entornos virtuales de aprendizaje	Internet redes sociales, Internet chat, Internet foros, Internet wikis.Base de datos,Hosting,Centro de Datos,Centro Alterno de Datos,Servidor web,Servidor de aplicaciones	Listado de alumnos, material de enseñanza,encuestas,cuestionarios, evaluaciones	
	Encuestas de Clima Laboral	Entornos virtuales de aprendizaje	Internet redes sociales, Internet chat, Internet foros, Internet wikis.Base de datos,Hosting,Centro de Datos,Centro Alterno de Datos,Servidor web,Servidor de aplicaciones	Listado de alumnos, material de enseñanza,encuestas,cuestionarios, evaluaciones	
Planeación del Talento Humano	Difusión del POA de Talento Humano	Sistema de difusión del POA de Talento Humano	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos.Servidor web.Servidor de aplicaciones	Plan operativo anual	Dirección de Personal, Vicerectorías
	Repositorio digital para publicación del POA de Talento Humano	Portal de información	Base de datos,Hosting,Centro de Datos.Servidor web.Servidor de aplicaciones	Políticas, lineamientos, controles, directrices, producción científica	Unidades Administrativas de Facultades.
Proceso:	Gestión de Recursos y Servicios Bibliotecarios				
Subproceso	Necesidades/Recursos Informáticos	Sistemas de Información	Infraestructura	Datos	Usuarios
Formación en competencias informacionales	Capacitación en competencias informacionales Publicar información de competencias	Entornos virtuales de aprendizaje Portal de información	Bases de datos de conocimiento Base de datos,Hosting,Centro de Datos,Servidor web,Servidor de aplicaciones	Listado de alumnos, material de enseñanza,encuestas,cuestionarios, evaluaciones Políticas, lineamientos, controles, directrices, producción científica	Comunidad Universitaria
Servicios bibliotecarios	Registro único de lectores - carnet único Gestión de préstamos Gestión y descarga de pedidos en web	Sistema de gestión de bibliotecas Sistema de gestión de bibliotecas Sistema de gestión de bibliotecas	Internet,Base de datos,Hosting,Centro de Datos,Servidor web,Servidor de aplicaciones Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos,Servidor web,Servidor de aplicaciones Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos,Servidor web,Servidor de aplicaciones	Listado de estudiantes, docentes, investigadores, material bibliotecario, colecciones, restauraciones, préstamos, producción científica, préstamos Listado de material bibliotecario, colecciones, restauraciones, producción científica, préstamos, devoluciones, sanciones Listado de material bibliotecario, colecciones, restauraciones, producción científica, préstamos, devoluciones, sanciones	Comunidad Universitaria

Gestión de Infraestructura Física	Sistema de gestión de logística	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Nuevos productos/activos pedidos, cotizaciones, compras, órdenes de compra/servicios, movimientos de entrada/salida, inventarios, historial de pedidos, existencias en almacén, solicitudes traslado, depreciaciones	Proveedores de equipos e insumos
Gestión Operativa de los Laboratorios	Sistema de gestión de uso de laboratorios	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Mapas de laboratorios y terminales, listado de estudiantes, resenas	Proceso de gestión a los laboratorios Laboratorios Facultades Institutos Usuarios internos y externos Comunidad Universitaria
Planeación Estratégica del Sistema Nacional de Laboratorios	Sistema de gestión de logística	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Nuevos productos/activos pedidos, cotizaciones, compras, órdenes de compra/servicios, movimientos de entrada/salida, inventarios, historial de pedidos, existencias en almacén, solicitudes traslado, depreciaciones	Macroprocesos: Direcciónamiento Institucional Formación e Innovación Extensión Direcciones y Coordinadores de Laboratorios Comunidad Universitaria Facultades, Institutos, Laboratorios
Repositorio digital para publicación de Políticas, Lineamientos y Directrices del uso de los Laboratorios	Portal de información	Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Políticas, lineamientos, controles, directrices, producción científica	
Proceso:	Gestión de Información	Infraestructura	Datos	Usuarios
Subproceso	Gestión Documental	Necesidades/Recursos Informáticos	Repositorio digital para publicación de Políticas, Directrices de Archivo, Plan de Desarrollo de Archivo	Dependencias de la Universidad Unidades de Archivo Central y Archivo Histórico Oficina Nacional de Control Interno Comunidad Académica e Investigadores Organismos de control Comunidad en la Universidad Dependencias de la Universidad. Entidades externas. Oficinas de Correspondencia Secretarías Unidades Administrativas
Gestión de Tecnologías de Información y Comunicaciones	Sistema de gestión documental	Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Listado de estudiantes, profesores, egresados, trabajadores, información institucional	Jefes de Centros de Informática y Comunicaciones Jefes oficinas de Planeación Entidades externas relacionadas con TIC'S
Repositorio digital para publicación de Políticas, Directrices, Estrategias, Plan de Acción, Plan Operativo, Reglamentación, DRC de Tics	Portal de información	Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Políticas, lineamientos, controles, directrices, producción científica	Comunidad de cómputo Unidades de Informática y Comunicaciones
Sistema de Gestión Estratégica de Tics	Software para diagramación de procesos	Internet.Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Procesos institucionales	Jefes oficinas de Planeación Entidades externas relacionadas con TIC'S
Sistema de Gestión Estratégica de Tics	Software estadístico	Internet.Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Financieros, contables, presupuesto, académicos, recursos humanos, administración general	
Sistema de Gestión Estratégica de Tics	Software para mapas de estrategias	Internet.Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Estrategias institucionales	

	<p>Sistema de Gestión Estratégica de Tics</p> <p>Sistema de Gestión Estratégica de Tics</p> <p>Sistema de Gestión Estratégica de Tics</p> <p>Gestión a Usuarios e Incidentes en Tics</p> <p>Gestión de Configuración e Infraestructura de Tics</p> <p>Gestión del Centro de Continuidad y Recuperación de los Servicios de Tics</p>	<p>Software de planeación de recursos empresariales - ERP</p> <p>Balance Scorecard</p> <p>Software para gestión de riesgos de Tics</p> <p>Sistema de gestión de incidentes de Tics</p> <p>Sistema de gestión de activos de TI</p> <p>Sistema de gestión de activos de TI</p>	<p>Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p> <p>Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p> <p>Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p> <p>Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p> <p>Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p> <p>Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p> <p>Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p> <p>Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p>	<p>Financieros, contables, presupuesto, académicos, recursos humanos, administración general</p> <p>Perspectivas, mapas de estrategias, objetivos estratégicos, indicadores de rendimiento</p> <p>Riesgos institucionales, matriz de riesgos, proyectos, procesos, estrategias, planes de acción</p> <p>Fujos de trabajo, listado de estados, incidentes, resoluciones, listado de docentes, investigadores, trabajadores, personal administrativo, asignaciones y re-asignaciones, avisos, listados de tareas, calendario de actividades</p> <p>Contratos de mantenimiento y proveedores, licencias y concesiones, movimientos, cambios, catalogos(hardware, consumibles, proveedores), stock, entregas, instalaciones, traslados, reparaciones y devoluciones</p> <p>Contratos de mantenimiento y proveedores, licencias y concesiones, movimientos, cambios, catalogos(hardware, consumibles, proveedores), stock, entregas, instalaciones, traslados, reparaciones y devoluciones</p>	
<p>Proceso:</p> <p>Subproceso</p> <p>Coordinación y Gestión de Procesos Administrativos y Financieros</p>	<p>Gestión Administrativa y Financiera</p> <p>Necesidades/Recursos Informáticos</p> <p>Repositorio digital para publicación de Políticas, Directrices, Estrategias de Gestión Administrativa y Financiera</p> <p>Gestión Financiera</p> <p>Difusión de Políticas, Directrices, Estrategias de Gestión Administrativa y Financiera</p> <p>Gestión de documentación</p>	<p>Servicios de Información</p> <p>Portal de información</p> <p>Sistema de Gestión Financiera</p> <p>Sistema de difusión de Políticas, Directrices, Estrategias de Gestión Administrativa y Financiera</p> <p>Sistema de gestión documental</p>	<p>Infraestructura</p> <p>Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p> <p>Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p> <p>Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p> <p>Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p> <p>Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p> <p>Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p> <p>Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p> <p>Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p>	<p>Datos</p> <p>Políticas, lineamientos, controles, directrices, producción científica</p> <p>Presupuesto anual, utilidad por proyecto, gastos por servicios, asignación presupuestaria mensual, Pagos (planillas, proveedores, varios), ingresos, egresos, cheques, cuentas por pagar, gastos y reposición de caja chica, asientos contables, devoluciones, plan de cuentas, estados financieros, libros auxiliares, categorías de preguntas, activos depreciados, cronogramas de pagos, clientes, prórrogas, fraccionamiento de deudas, notas de crédito, liquidaciones, facturación, ingresos, morosidades</p> <p>Políticas, Directrices, Estrategias de Gestión Administrativa y Financiera</p> <p>Listado de estudiantes, profesores, egresados, trabajadores, información institucional</p>	<p>Usuarios</p> <p>Usuarios del Macroproceso de Gestión Administrativa y Financiera</p> <p>Proceso de adquisición de bienes y servicios</p> <p>Proceso de gestión de bienes</p> <p>Proceso de tesorería contable</p> <p>Entidades Externas</p> <p>Usuarios del SGF</p>

Servicios Generales y de Apoyo Administrativo	Gestión de Mantenimiento y Aseo	Sistema de gestión de logística	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Nuevos productos/activos pedidos, cotizaciones, compras, órdenes de compra/servicios, movimientos de entrada/salida, inventarios, historial de pedidos, existencias en almacén, solicitudes traslado, depreciaciones	Comunidad de Inventario y Control interno y disciplinario Directivos
	Gestión de Medios de Transporte	Sistema de gestión de logística	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Nuevos productos/activos pedidos, cotizaciones, compras, órdenes de compra/servicios, movimientos de entrada/salida, inventarios, historial de pedidos, existencias en almacén, solicitudes traslado, depreciaciones	
	Gestión de Seguridad	Sistema de gestión de logística	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Nuevos productos/activos pedidos, cotizaciones, compras, órdenes de compra/servicios, movimientos de entrada/salida, inventarios, historial de pedidos, existencias en almacén, solicitudes traslado, depreciaciones	
	Gestión de Apoyo Logístico	Sistema de gestión de logística	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Nuevos productos/activos pedidos, cotizaciones, compras, órdenes de compra/servicios, movimientos de entrada/salida, inventarios, historial de pedidos, existencias en almacén, solicitudes traslado, depreciaciones	
Gestión de Espacios Físicos	Sistema de Gestión de Espacios Físicos	Sistema de gestión de logística	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Nuevos productos/activos pedidos, cotizaciones, compras, órdenes de compra/servicios, movimientos de entrada/salida, inventarios, historial de pedidos, existencias en almacén, solicitudes traslado, depreciaciones	Comunidad de Contralistas Solicitantes Docentes Administrativos Sección de Oficina de Tesorería
Contable	Gestión Contable	Sistema de gestión financiera	Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones	Presupuesto anual, utilidad por proyecto, gastos por servicios, asignación presupuestaria mensual, Pagos (planillas, proveedores, varios), ingresos, egresos, cheques, cuentas por pagar, gastos y reposición de caja chica, asientos contables, devoluciones, plan de cuentas, estados financieros, libros auxiliares, categorías de preguntas, activos depreciados, cronogramas de pagos, clientes, prórrogas, fraccionamiento de deudas, notas de crédito, liquidaciones, facturación, ingresos, morosidades	Presupuesto de Planeación de Gestión del Macroproceso de Administrativa y Tesorería de Presupuesto de Adquisición y servicios de Gestión de Bienes de Proceso Contable

<p>Tesorería</p>	<p>Gestión de Tesorería</p>	<p>Sistema de gestión financiera</p>	<p>Internet.Base de datos,Hosting,Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p>	<p>Presupuesto anual, utilidad por proyecto, gastos por servicios, asignación presupuestaria mensual, Pagos (planillas, proveedores, varios), ingresos, egresos, cheques, cuentas por pagar, gastos y reposición de caja chica, asientos contables, devoluciones, plan de cuentas, estados financieros, libros auxiliares, categorías de preguntas, activos depreciados, cronogramas de pagos, clientes, prórrogas, fraccionamiento de deudas, notas de crédito, liquidaciones, facturación, ingresos, morosidades</p>	<p>Comunidad Usuarios Proceso Proceso Proceso Desarrollo</p>	<p>Universitaria externos Contable Presupuesto y Dirección</p>
<p>Gestión de Bienes</p>	<p>Gestión de Adquisiciones</p>	<p>Sistema de gestión de logística</p>	<p>Nuevos productos, activos pedidos, cotizaciones, compras, órdenes de compra/servicios, movimientos de entrada/salida, inventarios, historial de pedidos, existencias en almacén, solicitudes traslado, depreciaciones</p>	<p>Nuevos productos, activos pedidos, cotizaciones, órdenes de compra/servicios, movimientos de entrada/salida, inventarios, historial de pedidos, existencias en almacén, solicitudes traslado, depreciaciones</p>	<p>Dependencias internas UN, Servidores públicos y contratistas responsables de la tenencia y custodia de bienes Ordenadores del gasto Proceso de Tesorería Proceso de adquisición de bienes y servicios. Proceso Contable Entidades externas</p>	
<p>Proceso: Subproceso Asesoría Jurídica</p>	<p>Gestión Jurídica Necesidades/Recursos Informáticos Gestión Documental</p>	<p>Servicios de Información Sistema de gestión documental</p>	<p>Infraestructura Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p>	<p>Datos Listado de estudiantes, profesores, egresados, trabajadores, información institucional</p>	<p>Usuarios Rector, Vicerrector, Consejo de Facultad, Comité de Conciliación para asuntos estudiantiles de la Universidad</p>	
<p>Registro y Trámite de Propiedad Intelectual</p>	<p>Registro y Trámite de Propiedad Intelectual</p>	<p>Sistema de registro de la producción científica</p>	<p>Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p>	<p>Listado de estudiantes, profesores, egresados, trabajadores, información institucional</p>	<p>Comunidad Universitaria</p>	
<p>Defensoría Jurídica</p>	<p>Gestión de procesos judiciales</p>	<p>Sistema de gestión de procesos judiciales</p>	<p>Internet, Base de datos, Hosting, Centro de Datos, Servidor web, Servidor de aplicaciones</p>	<p>Artículos indexados, artículos con arbitraje internacional y no arbitrado, reportes técnicos, tesis de doctorado o maestría, datos descriptivos de los proyectos de investigación, listas de referencias, roles de usuarios, listado de profesores, investigadores</p>	<p>Comunidad Universitaria</p>	

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

2.2 ANÁLISIS DE LOS SERVICIOS DE INFORMACIÓN QUE SERÁN APLICADOS EN LA NUBE (CLOUD COMPUTING)

El objetivo en este punto es que partiendo de todo un conjunto de servicios de información que se presentan en las universidades los mismos que fueron identificados en la sección 2.1 de este capítulo, se pueda seleccionar aquellos servicios de información que sean los más relevantes para ser implantados en la nube.

Para el análisis de los servicios de información que serán implantados en la nube se realiza el siguiente procedimiento:

1. Determinación de los valores de ponderación o pesos de los objetivos del negocio mediante una matriz de comparación.
2. Identificación de los servicios de información más importantes según su Influencia hacia el resto, su dependencia del resto y su grado de contribución al negocio de la universidad, mediante una matriz de valoración (entre los sistemas de información y los objetivos estratégicos de la universidad).
3. Determinación de los valores de ponderación o pesos de los criterios a ser tomados en cuenta para identificar los sistemas de información a ser implantados en la nube, mediante una matriz de comparación.
4. Aplicación de las matrices de comparación entre los sistemas de información bajo cada uno de los criterios establecidos en el punto anterior para identificar su influencia con el resto y su dependencia con el resto.
5. Una vez determinadas las comparaciones bajo cada uno de los criterios se construye una matriz final entre los sistemas de información y los criterios para poder obtener de los sistemas de información el grado de relevancia que tengan para ser implantados en la nube.

2.2.1 DETERMINACIÓN DE LOS PESOS A LOS OBJETIVOS DEL NEGOCIO

Los objetivos del negocio fueron considerados los más comunes a las universidades, ya que cada universidad tendrá sus propios objetivos estratégicos y a partir de la Ley Orgánica de educación superior donde se los puede establecer.

En este trabajo se han considerado como objetivos básicos los siguientes:

Tabla 2. 2 - Objetivos estratégicos considerados en este trabajo.

Objetivos
Mejorar el posicionamiento
Fortalecer la formación profesional
Elevar el nivel de formación académica y profesional de los docentes
Promover procesos de Investigación
Desarrollar planes, programas y proyectos de vinculación con la Sociedad.
Aplicar políticas de equidad social
Mejorar la inserción y aceptación de los graduados en la sociedad.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Para establecer los pesos a los objetivos del negocio se utiliza el método de asignación directa por ordenación simple que consiste en dar una valoración a cada peso en una cierta escala (0 a 5, 0 a 10, etc.), una vez obtenidas las valoraciones, estas se normalizan dividiendo cada valor por la suma de todos ellos, en este trabajo se dio la siguiente escala.

Tabla 2. 3 - Escalas de comparación.

Escala	Ponderación
Igual importancia	1
Muy importante	5
Extremadamente importante	10
Poca importancia	0.2
Extremadamente poco importante	0,1

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

En la Tabla 2.4 se obtienen los resultados de aplicar la matriz de comparación con los valores de ponderación detallados en la Tabla 2.5.

Tabla 2. 4 - Matriz de comparación entre los objetivos estratégicos.

	1.- Mejorar el posicionamiento	2.- Fortalecer la formación profesional	3.- Elevar el nivel de formación académica y profesional de los docentes	4.-Promover procesos de Investigación	5.-Desarrollar planes, proyectos de vinculación con la Sociedad.	6.- Aplicar políticas de equidad social	7.- Mejorar la inserción y aceptación de graduados en la sociedad.		% de Ponderación
1.- Mejorar el posicionamiento	0,2	5	0,1		0,1	10	0,1	0,094917	9%
2.-Fortalecer la formación profesional	5		5		10	10	10	0,251072	25%
3.- Elevar el nivel de formación académica y profesional de los docentes	0,2	1	1		5	10	10	0,166565	17%
4.-Promover procesos de Investigación	10	0,2	1		10	10	10	0,252296	25%
5.-Desarrollar planes, programas y proyectos de vinculación con la Sociedad.	10	0,1	0,2	0,1		1	0,1	0,070423	7%
6.- Aplicar políticas de equidad social	0,1	0,1	0,1	0,1	1		5	0,039192	4%
7.- Mejorar la inserción y aceptación de los graduados en la sociedad.	10	0,1	0,1	0,1	10	0,2		0,125536	13%
								163,3	100%
					SUMA			15,5	9%
								41	25%
								27,2	17%
								41,2	25%
								11,5	7%
								6,4	4%
								20,5	13%
								163,3	100%

Elaborado por: Rodas Fernando y Toscano Deyci.

Tabla 2. 5 - Resultados de la matriz de comparación para los objetivos estratégicos planteados.

Objetivo	% de ponderación
1. Mejorar el posicionamiento	9%
2. Fortalecer la formación profesional	25%
3. Elevar el nivel de formación académica y profesional de los docentes	17%
4. Promover procesos de Investigación	25%
5. Desarrollar planes, programas y proyectos de vinculación con la sociedad.	7%
6. Aplicar políticas de equidad social	4%
7. Mejorar la inserción y aceptación de los graduados en la sociedad.	13%
TOTAL	100%

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci

2.2.2 IDENTIFICACIÓN DEL GRADO DE CONTRIBUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN A LOS OBJETIVOS DEL NEGOCIO DE LA UNIVERSIDAD

Para determinar el grado de contribución de los sistemas de información al negocio de la universidad se utilizó una matriz de valoración que es una matriz donde se dan para cada uno de los objetivos considerados y para cada uno de los sistemas de información una calificación utilizando la escala de comparación detallada en la Tabla 2.3.

Con toda la matriz se elaboró el análisis que arroja las siguientes recomendaciones en cuanto a la contribución de cada sistema de información para con los objetivos del negocio de la universidad como se puede ver en Tabla 2.6.

Tabla 2. 6 - Matriz de Contribución de los sistemas de información ante los objetivos del negocio de una universidad.

Matriz de contribución de los sistemas de información a los objetivos de las universidades									
	1.- Mejorar el posicionamiento	2.- Fortalecer la formación profesional	3.- Elevar el nivel de formación académica y profesional de los docentes	4.-Promover procesos de Investigación	5.- Desarrollar planes, proys de vinculación con la Soc.	6.- Aplicar políticas de equidad social	7.- Mejorar la inserción y aceptación de los graduados en la soc.	Valor de Contribución	% de Contribución
	0,09	0,25	0,17	0,25	0,07	0,04	0,13		
1	Agenda electrónica de investigación	5	1	10	1	0,1	5	4,094000	2%
2	Balance Scorecard	5	1	1	1	1	5	1,880000	1%
3	Correo electrónico	5	5	5	5	0,1	1	4,284000	2%
4	Entornos virtuales de aprendizaje	5	5	5	5	1	5	4,840000	3%
5	Herramientas colaborativas: Lync, Skype	1	5	5	1	0,1	5	4,164000	2%
6	Herramientas de web semántica y ontologías	1	5	5	1	0,1	5	4,164000	2%
7	Intranet	5	5	5	5	1	1	4,320000	2%
8	Mailing masivo	1	5	5	10	1	5	4,830000	3%
9	Portal de información	10	10	5	5	10	10	8,400000	4%
10	Programas multimedia	1	5	5	5	0,1	5	4,444000	2%
11	Simuladores	1	5	5	5	0,1	5	4,444000	2%
12	Sistema de gestión de convocatorias de proyectos de Extensión	5	5	1	10	5	10	4,320000	2%
13	Sistema de Gestión Académica	10	10	10	10	5	10	9,800000	5%

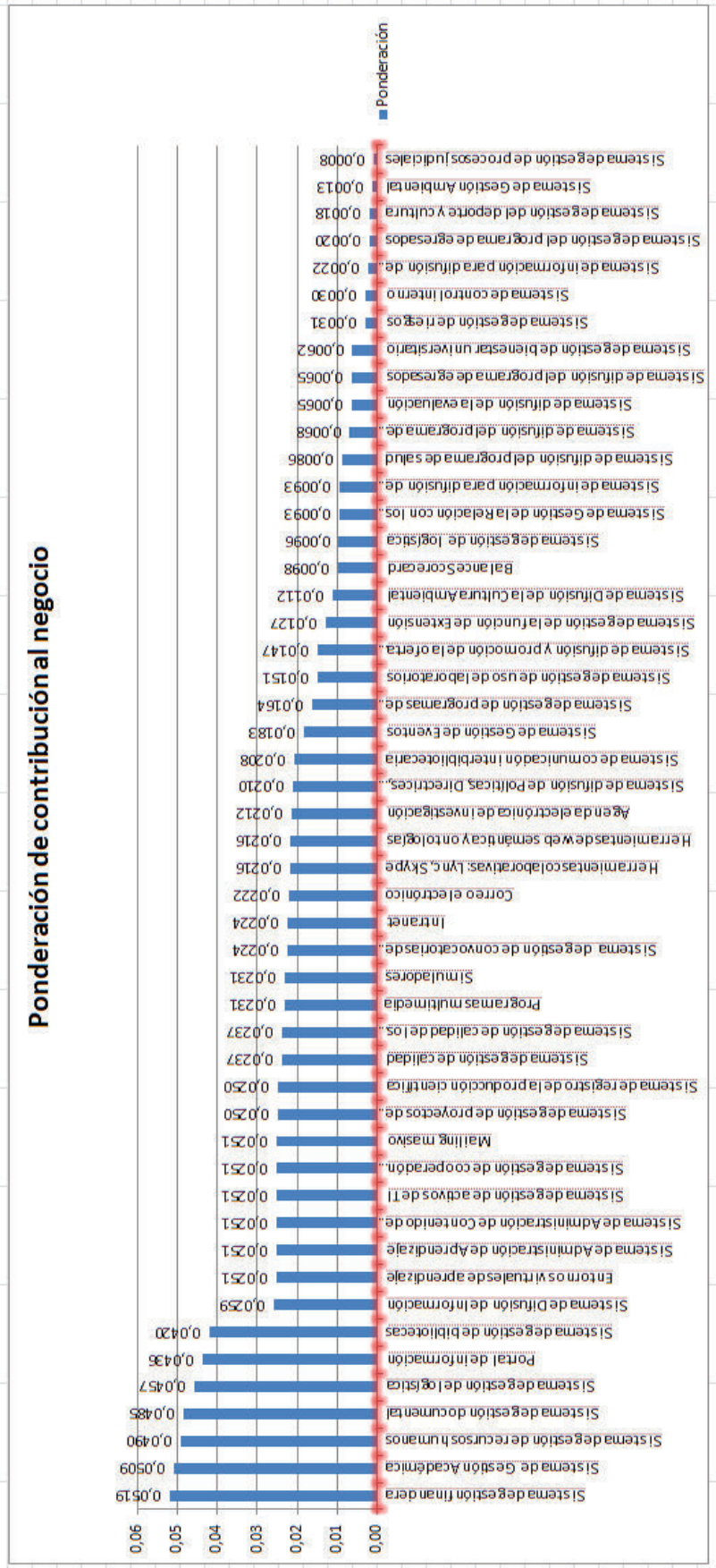


Figura 2. 30 - Contribución de los sistemas de información a los objetivos del negocio de una universidad

Elaborado por: Rodas Fernando – Toscano Deyci

2.2.3 DETERMINACIÓN DE LOS VALORES DE PONDERACIÓN O PESOS DE LOS CRITERIOS A SER TOMADOS EN CUENTA PARA IDENTIFICAR LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN A SER IMPLANTADOS EN LA NUBE

Para establecer los criterios se han tomado en cuenta ante todo la seguridad de la información como un requisito en el negocio, y al hablar de esta nos referimos a la **confidencialidad, integridad y disponibilidad** de la información y datos. Otro punto a tomar en cuenta es la importancia y la generación de valor al negocio de la universidad y para esto se estableció la **criticidad y la sensibilidad**.

La criticidad: Se establece este criterio como efectivo y eficiente para establecer el orden de importancia entre distintas actividades que requieran ejecución, direccionando las inversiones sobre aquellos que generen el máximo valor en función del impacto total en el negocio.

La sensibilidad: Explica cuál de las variables importan más en una decisión (las más críticas) examinando el impacto de cambios razonables en asunciones del caso base o función objetivo.

La confidencialidad: Garantiza que está accesible únicamente a personal autorizado a acceder a dicha información, asegura el acceso a la información únicamente a aquellas personas que cuenten con la debida autorización.

La integridad: Es la propiedad que busca mantener los datos libres de modificaciones no autorizadas. La violación de integridad se presenta cuando un empleado, programa o proceso (por accidente o con mala intención) modifica o borra los datos importantes que son parte de la información.

La disponibilidad: Es la característica, cualidad o condición de la información de encontrarse a disposición de quienes deben acceder a ella, ya sean personas, procesos o aplicaciones.

Una vez seleccionados los criterios se crea la matriz de comparación ver Tabla 2.7 para determinar los valores de ponderación o pesos entre los criterios aplicando las mismas calificaciones que en los casos anteriores de 0-10, ver Tabla 2.3.

Tabla 2. 7 - Matriz de comparación entre criterios para selección

CRITERIOS	Fiduciarios		Seguridad				Ponderación
	Criticidad para la misión	Sensibilidad	confidencialidad	integridad	Disponibilidad		
Criticidad para la misión		5	5	1	5	16	0,35
Sensibilidad	0,2		1	0,2	0,2	1,6	0,04
Confidencialidad	0,2	1		0,2	0,2	1,6	0,04
Integridad	1	5	5		5	16	0,35
Disponibilidad	0,2	5	5	0,2		10	0,23
						46	1

Elaborado por: Rodas Fernando – Toscano Deyci

2.2.4. APLICACIÓN DE LAS MATRICES DE COMPARACIÓN ENTRE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN BAJO CADA UNO DE LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS

En este punto se han considerado los sistemas de información que tienen un porcentaje de contribución al negocio de la universidad mayores o iguales 2% ver Figura 2.30, y se crean las matrices de comparación bajo cada uno de los criterios establecidos en el punto anterior para identificar su influencia y dependencia con el resto respecto al criterio establecido. Las matrices se muestran en las siguientes tablas:

2.2.5 MATRIZ DE SELECCIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN A SER IMPLANTADOS EN LA NUBE

Una vez determinadas las comparaciones bajo cada uno de los criterios se construye una matriz final entre los sistemas de información y los criterios para poder obtener de los sistemas de información el grado de relevancia que tengan para ser implantados en la nube, ver Tabla 2.13.

Tabla 2. 13 - Matriz de selección de los sistemas de información a ser implantados en la nube

Servicios de información que serán implantados en la nube									
Nro	Aplicación	% de contribución a la Universidad	criticidad	sensibilidad	confidencialidad	integridad	disponibilidad		Relevancia
			0,35	0,04	0,04	0,35	0,23		
1	Sistema de Gestión Académica	6%	0,088829	0,086227	0,0655	0,072768	0,032301		0,069392
2	Portal de información	5%	0,036025	0,021714	0,005159	0,022073	0,037326		0,029841
3	Sistema de Difusión de Información	3%	0,023419	0,028264	0,030911	0,026918	0,027277		0,025959
4	Sistema de gestión financiera	3%	0,101391	0,099148	0,104083	0,070884	0,043069		0,077401
5	Entornos virtuales de aprendizaje	3%	0,040467	0,007268	0,006999	0,024181	0,025123		0,028914
6	Sistema de Administración de Aprendizaje	3%	0,024136	0,027187	0,038807	0,027142	0,021175		0,025138
7	Sistema de gestión de activos de TI	3%	0,031314	0,038044	0,059309	0,058502	0,025123		0,04066
8	Sistema de gestión de cooperación interinstitucional	3%	0,029116	0,026514	0,04419	0,029789	0,011844		0,025851
9	Sistema de gestión de proyectos de investigación	3%	0,040511	0,026514	0,055361	0,031584	0,023329		0,03349
10	Sistema de registro de la producción científica	3%	0,025034	0,026469	0,038807	0,027501	0,012203		0,023507
11	Sistema de gestión de logística	3%	0,060745	0,051772	0,056258	0,067833	0,025123		0,054635
12	Sistema de gestión de calidad	3%	0,012068	0,026514	0,038089	0,027546	0,011844		0,018868

Continuación								
13	Sistema de gestión de calidad de los productos de Extensión	3%	0,012068	0,028757	0,038537	0,029789	0,014087	0,020261
14	Sistema de gestión documental	3%	0,058591	0,051144	0,06559	0,074473	0,026918	0,056924
15	Sistema de gestión de recursos humanos	3%	0,060296	0,059758	0,067743	0,076267	0,026918	0,05853
16	Sistema de gestión de bibliotecas	3%	0,052221	0,038134	0,051413	0,054195	0,023329	0,045801
17	Programas multimedia	3%	0,007672	0,00341	0,003275	0,003589	0,002871	0,00484
18	Simuladores	3%	0,009107	0,00341	0,003365	0,003589	0,002871	0,005347
19	Intranet	3%	0,035262	0,012876	0,015971	0,01144	0,015433	0,020919
20	Correo electrónico	3%	0,035307	0,021131	0,040511	0,015074	0,013638	0,022951
21	Sistema de gestión de convocatorias de proyectos de Extensión	3%	0,019515	0,025079	0,038717	0,027815	0,013638	0,021956
22	Herramientas colaborativas: Lync, Skype	3%	0,011306	0,007358	0,003365	0,003903	0,014715	0,009069
23	Herramientas de web semántica y ontologías	3%	0,006595	0,007358	0,003365	0,003903	0,015074	0,007498
24	Agenda electrónica de investigación	2%	0,025437	0,013594	0,02454	0,007178	0,013279	0,015811
25	Sistema de difusión de Políticas, Directrices, Estrategias de Gestión Administrativa y Financiera	2%	0,014984	0,023239	0,038358	0,024047	0,015074	0,019294
26	Sistema de Gestión de Eventos	2%	0,034634	0,025123	0,03441	0,024047	0,015433	0,026199
27	Sistema de gestión de programas de Educación Continua	2%	0,025482	0,026918	0,035846	0,0262	0,01974	0,024838
28	Sistema de gestión de uso de laboratorios	2%	0,063526	0,029071	0,03764	0,041633	0,017586	0,04325
29	Sistema de difusión y promoción de la oferta de Educación Continua	2%	0,014939	0,024675	0,024002	0,025841	0,017227	0,019946

En la Tabla 2.14 se muestran los sistemas de información con el grado de relevancia para su implantación en la nube de mayor a menor.

Tabla 2. 14 - Comparativo de los sistemas de información considerando la criticidad, sensibilidad, confidencialidad, integridad, y disponibilidad

Nro	Aplicación	resultado comparativo
1	Sistema de gestión financiera	0,077401
2	Sistema de Gestión Académica	0,069392
3	Sistema de gestión de recursos humanos	0,05853
4	Sistema de gestión documental	0,056924
5	Sistema de gestión de logística	0,054635
6	Sistema de gestión de bibliotecas	0,045801
7	Sistema de gestión de uso de laboratorios	0,04325
8	Sistema de gestión de activos de TI	0,04066
9	Sistema de gestión de proyectos de investigación	0,03349
10	Portal de información	0,029841
11	Entornos virtuales de aprendizaje	0,028914
12	Sistema de Gestión de Eventos	0,026199
13	Sistema de Difusión de Información	0,025959
14	Sistema de gestión de cooperación interinstitucional	0,025851
15	Sistema de Administración de Aprendizaje	0,025138
16	Sistema de gestión de programas de Educación Continua	0,024838
17	Sistema de registro de la producción científica	0,023507
18	Correo electrónico	0,022951
19	Sistema de gestión de convocatorias de proyectos de Extensión	0,021956
20	Intranet	0,020919
21	Sistema de gestión de calidad de los productos de Extensión	0,020261
22	Sistema de difusión y promoción de la oferta de Educación Continua	0,019946
23	Sistema de difusión de Políticas, Directrices, Estrategias de Gestión Administrativa y Financiera	0,019294
24	Sistema de gestión de calidad	0,018868
25	Agenda electrónica de investigación	0,015811
26	Herramientas colaborativas: Lync, Skype	0,009069
27	Herramientas de web semántica y ontologías	0,007498
28	Simuladores	0,005347
29	Programas multimedia	0,00484

Elaborado por: Rodas Fernando – Toscano Deyci.

CAPÍTULO 3

MODELO PARA LA GESTIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE PARA UNIVERSIDADES

3.1 MARCO DE REFERENCIA DEL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE

El marco de referencia representa los lineamientos sobre los cuales se desarrollarán los procesos y actividades de un modelo de gestión de servicios en nube para universidades que permitirá reducir costos y facilitar la planificación, diseño, transición, operación, monitoreo y evaluación de los servicios brindados con el apoyo de terceros.

3.1.1 RESUMEN EJECUTIVO

La necesidad de las universidades por mejorar los procesos de gestión de las áreas de tecnología exige buscar un camino para implementar mejores procesos con los cuales se puedan ofrecer mejores servicios a sus usuarios. Hoy en día la nube ofrece atractivas ventajas a las universidades. En este trabajo se presenta un modelo de gestión de servicios en la nube dirigido a alcanzar esa meta.

El modelo de gestión de servicios en la nube para universidades planteado se compone de:

1. Un marco de trabajo que describe la orientación del modelo, los lineamientos, aportes, necesidades y las fases para lograrlo.
2. Una arquitectura que contempla las cinco siguientes fases:
 - Planificación de los servicios a la nube.

- Diseño para poner los servicios en la nube.
 - Transición de los servicios a la nube.
 - Operación de los servicios en la nube.
 - Monitoreo y evaluación de los servicios en la nube.
3. Un detalle de los procesos para cada una de las fases contempladas en la arquitectura.
 4. El resultado de la implementación en una institución con el objetivo de validar el modelo propuesto y evaluar su aplicabilidad.

Todo el modelo se encuentra descrito con los formularios tanto de entradas como de salidas que se generan en las fases del modelo.

3.1.2 MARCO DE TRABAJO

Es conveniente que las universidades consideren modelos de implementación de nube a fin de lograr una implementación rápida de la plataforma, escalable a pedido y reducir los costos, además de minimizar el riesgo.

Las universidades tienen la necesidad de asegurar que los servicios en la nube provistos por terceros cumplan con los requerimientos del negocio, para esto se requiere de un proceso efectivo de administración de terceros. Este proceso se logra por medio de una clara definición de roles, responsabilidades y expectativas en los acuerdos con los terceros, así como con la revisión y monitoreo de la efectividad y cumplimiento de dichos acuerdos.

Las primeras cuestiones planteadas por los directores de las universidades a la hora de decidir tener los servicios de información en la nube son las relativas a la seguridad, la privacidad y el modelo de servicio.

Esta guía está diseñada tomando en cuenta las recomendaciones y/o sugerencias de actualidad, y será de gran utilidad para:

Los directores ejecutivos, consumidores e implementadores que desean adoptar nube como una alternativa o como complemento a las arquitecturas de TI tradicionales.

Para los directores estratégicos, ya que podrán tener una visión más clara de lo que es tener los servicios en la nube y las recomendaciones cuando se tiene proyectado subir algún servicio a la nube, con la información obtenida reforzar un conocimiento para tomar una decisión de colocar o no un servicio en la nube.

Para los directores de TI de las universidades, ya que les resultará interesante conocer y hacer uso de una hoja de ruta para poner en marcha sus proyectos.

Para los directores tácticos ya que les permitirá comprender mejor e identificar las necesidades y oportunidades de mejorar los servicios que prestan sus departamentos al aprovechar los beneficios que brinda la nube.

Para los directores operativos ya que al revisar las recomendaciones planteadas para el monitoreo y controles pueden realizarse autoevaluaciones y aplicar sugerencias que les permita aplicar mejoras a las operaciones de los procesos en la universidad.

Para estudiantes emprendedores que al leer este trabajo obtendrán un enfoque y guía para futuros proyectos de tesis.

Este marco de referencia para la gestión de servicios en la nube para universidades, debe satisfacer las siguientes necesidades:

- Ayudar a las universidades a lograr economías de escala y reducir el costo de invertir en infraestructura de TI.
- Brindar una guía para gestionar, poner en funcionamiento, mantener y mejorar sus aplicaciones en la nube.

- Busca incrementar el número de servicios que brindan las universidades a la sociedad al acceder en línea, este acceso debe ser a través de cualquier dispositivo, en cualquier lugar y cualquier hora.
- Buscar que las universidades puedan asegurarse de tener un mayor conocimiento de la gestión de seguridad de la información y del conocimiento de los riesgos y de los impactos sobre el negocio, de modo de identificar los controles que se pueden poner en marcha para proteger la información crítica del negocio.

Para lograr satisfacer estas necesidades en este estudio se presenta un marco de trabajo que cubre las cinco fases siguientes:

1.- La fase de **Planificación** tiene por objetivo identificar los servicios de información que necesita la universidad para cumplir con su misión y visión y que pueden ser colocados en la nube para lo cual se requiere identificar los procesos estratégicos, misionales y de apoyo que ayuden a la gestión de la universidad. Una vez que se tienen estos datos se requiere analizar e identificar las necesidades de información para cada proceso, luego para cada necesidad analizar los requerimientos tanto de hardware como de software, los datos que se han de registrar y controlar, y finalmente los usuarios de estos servicios.

Una segunda parte de esta fase es seleccionar los servicios de información candidatos a ser colocados en la nube, para la selección se toma en cuenta primero mediante matrices de comparación con los objetivos estratégicos de la universidad con el propósito de alinear los servicios a los objetivos de ti y los objetivos de la universidad, segundo mediante criterios fiduciarios y de seguridad determinar el grado de criticidad para la universidad y finalmente determinar los servicios en su grado de contribución e importancia para la universidad.

2.- Una fase de **Diseño** tiene por objetivo identificar la factibilidad o no de colocar los servicios determinados en la fase de planificación en la nube bajo un análisis económico, técnico, organizacional, legal y de riesgos, selección de tipo de nube,

pruebas piloto y fundamentalmente estableciendo pautas para los acuerdos de nivel de servicios con los proveedores.

3.- La fase de **Transición** tiene por objetivo poner los servicios seleccionados en sus tipos de nube especificados en la fase de diseño, esto se realizará mediante una planificación, ejecución y test de funcionamiento con la cooperación de los proveedores y una capacitación a los usuarios para su divulgación y un correcto uso.

4.- La fase de **Operación** tiene por objetivo administrar los servicios y esto se logra mediante la administración de: incidentes, peticiones, eventos, problemas, operación del servicio, centro de ayuda, conocimiento, accesos.

5.- Una última fase es la de **Monitoreo y Evaluación** de los servicios en nube, tiene por objetivo evaluar el rendimiento del servicio dado por parte de los proveedores de la nube se realizará un monitoreo técnico y operativo.

Este esquema propuesto de gestión de servicios en la nube ayudará en la adopción de servicios cloud mediante la promoción de una mayor transparencia y permitirá que los proveedores de servicios cloud ofrezcan a sus grupos de interés la confianza que tienen los controles necesarios para asegurar los datos que poseen.

3.2 DISEÑO DEL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE

El marco de trabajo propuesto en este trabajo sigue las recomendaciones de las buenas prácticas de ITIL vs 3, COBIT 4.1, a continuación una breve explicación de cada una de las fases:

a) Planificación de los servicios a la nube

El objetivo de esta fase es identificar los servicios de información automatizados que permitan satisfacer las necesidades de TI y contribuyan a las estrategias de TI y de la universidad para ofrecer servicios satisfactorios a la comunidad universitaria.

b) Diseño para publicar los servicios en la nube

El objetivo de esta fase es analizar si los sistemas de información automatizados que serán ubicados en la nube cumplen los requerimientos y controles necesarios.

c) Transición de los servicios a la nube

El objetivo de esta fase es hacer que los servicios definidos en la fase de diseño sean colocados en la nube y que sean accesibles a los clientes y usuarios autorizados.

d) Operación de los servicios en la nube

El objetivo de esta fase es gestionar el día a día de un servicio con una serie de funciones y procesos cruciales en donde el usuario percibe la calidad del servicio mismo.

e) Monitoreo y evaluación de los servicios en la nube

El objetivo de esta fase es identificar las mejoras que desde el punto de vista de la universidad agregan más valor a la oferta del proveedor y en

caso de que no sea posible para el proveedor implementar estas mejoras, realizar la evaluación de la posibilidad de agregar servicios de mejora por parte de la universidad.

3.2.1. ARQUITECTURA DEL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE PARA UNIVERSIDADES

El macroproceso para la gestión de servicios en la nube para universidades se muestra en la Figura 3.1.

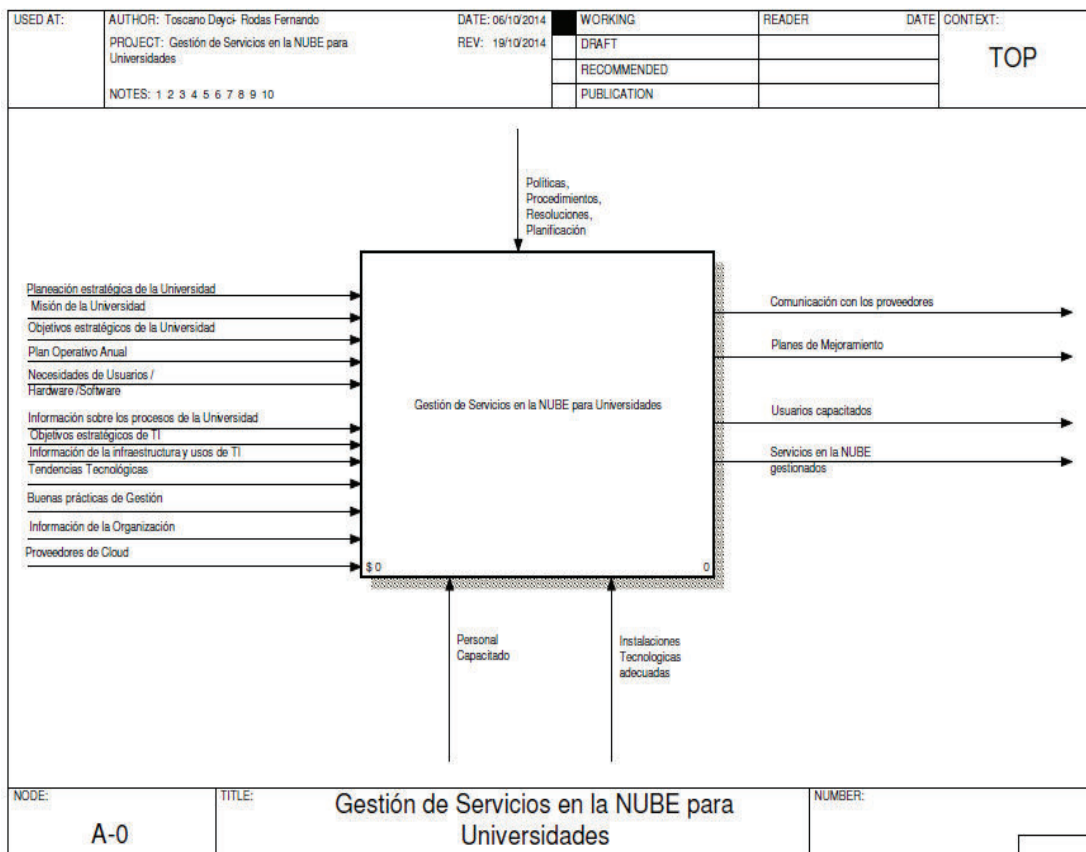


Figura 3. 1 - Macroproceso para la gestión de servicios en la nube

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci

Las fases de la arquitectura que componen el modelo propuesto para la gestión de servicios en la nube para universidades contemplan cinco y son:

- Planificación de servicios en la nube.
- Diseño para poner servicios en la nube.
- Transición de servicios a la nube.
- Operación de servicios en la nube.
- Monitoreo y evaluación de servicios en la nube.

En la Figura 3.2 se muestra el modelo de gestión de servicios en la nube para Universidades y cada uno de los procesos se explica en el punto 3.3.

3.2.2 DISEÑO DETALLADO DEL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE PARA UNIVERSIDADES

3.2.2.1 Planificación de los servicios a la nube

El objetivo de la planificación de servicio a la nube es el identificar los servicios de información automatizados que permitan satisfacer las necesidades de TI y contribuyan a las estrategias de TI y de la universidad para ofrecer servicios satisfactorios a la comunidad universitaria.

En esta fase se tienen los siguientes subprocesos:

- Análisis de procesos.
- Identificación de sistemas de información automatizados de mayor contribución a la universidad.
- Desarrollar una base de conocimientos sobre la nube.
- Evaluar las necesidades de TI.

En la Figura 3.3 se muestran los subprocesos para la planificación y se detallan en el punto 3.3.1.

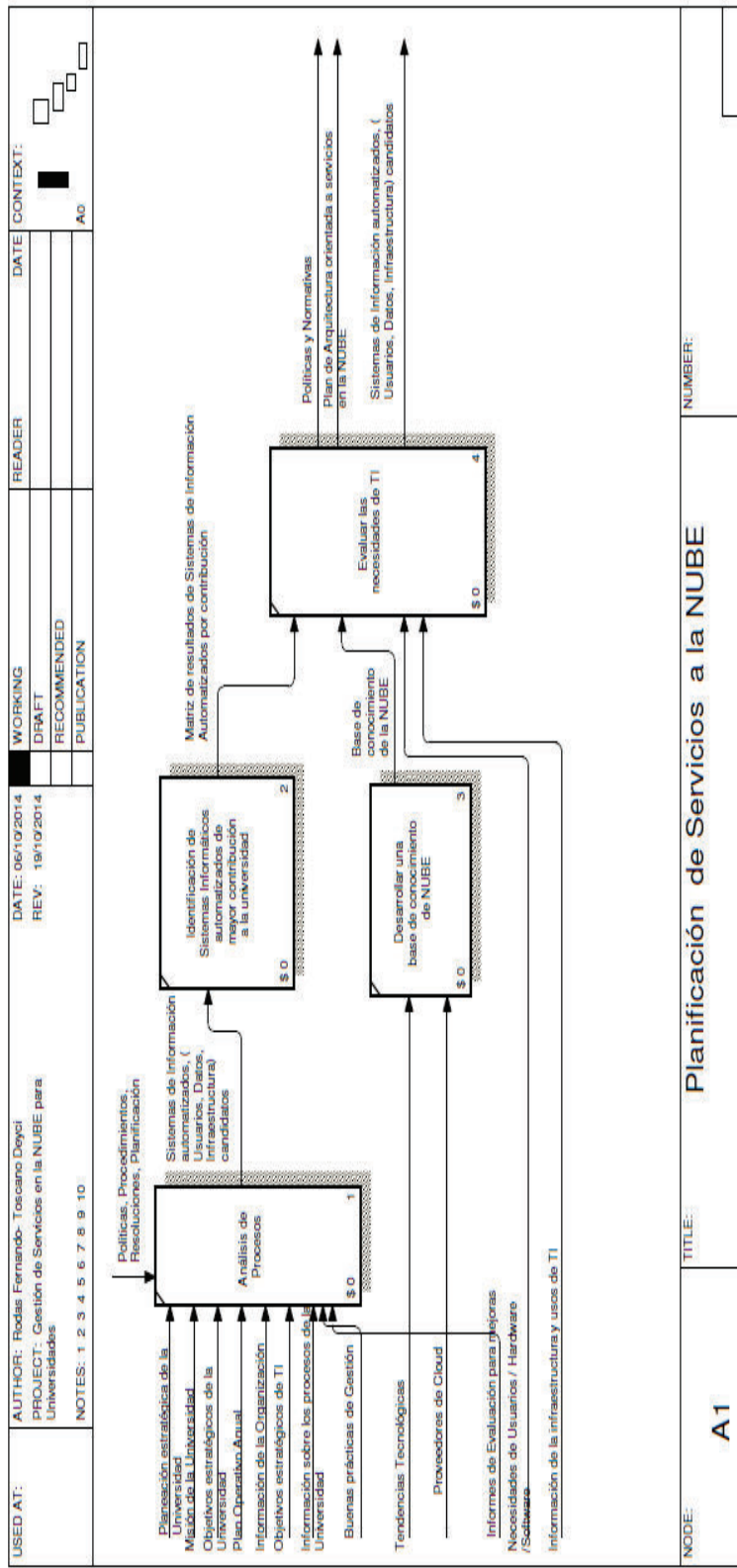


Figura 3. 3 Planificación de servicios a la nube
Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

3.2.2.2 Diseño para poner servicios a la nube

En esta fase lo que se busca es analizar si los sistemas de información automatizados que serán ubicados en la nube cumplen los requerimientos y controles necesarios.

Para poner los servicios en la nube se ha considerado los siguientes subprocesos:

- Análisis de factibilidad.
- Gestión de la capacidad de los servicios a la nube.
- Prueba piloto de soluciones a la nube.
- Selección de tipo de nube.
- Definir los acuerdos de nivel de servicios.
- Gestión de disponibilidad.
- Gestión de continuidad.
- Gestión de seguridad.
- Gestión de proveedores.

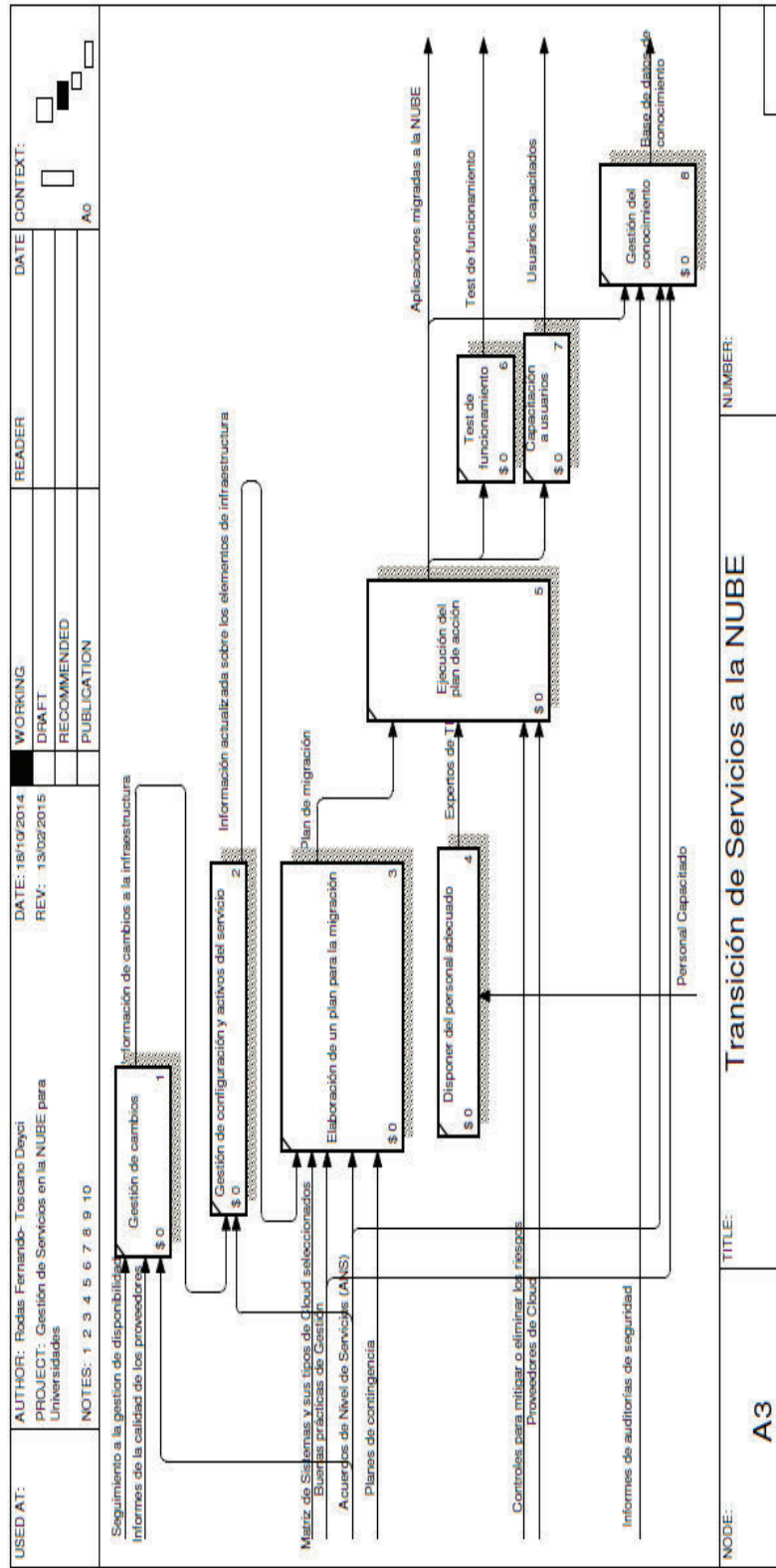
La Figura 3.4 muestra los subprocesos para el diseño y cada uno de ellos se describe en el punto 3.3.2.

3.2.2.3 Transición de servicios a la nube

La fase de transición de servicios a la nube es hacer que los servicios definidos en la fase de diseño sean colocados en la nube y que sean accesibles a los clientes y usuarios autorizados. Esta fase tiene como objetivos:

- Gestión de cambios.
- Gestión de la configuración y activos del servicio.
- Elaboración de un plan para la migración.
- Disponer del personal adecuado para la migración.
- Ejecución de un plan de acción.
- Test de funcionamiento.
- Capacitación a usuarios.
- Gestión de conocimiento.

Los subprocesos de esta fase se ilustran en la Figura 3.5 y se detallan en el punto 3.3.3.



Transición de Servicios a la NUBE

A3

Figura 3. 5- Transición de servicios a la nube.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

3.2.2.4 Operación de servicios en la nube

Esta fase será el día a día de un servicio con una serie de funciones y procesos cruciales en donde el usuario percibe la calidad del servicio mismo. En esta fase será necesario ir recorriendo de una forma secuencial y sus subprocesos son los siguientes:

- Gestión de eventos.
- Gestión de incidentes.
- Gestión de peticiones.
- Gestión de problemas.
- Gestión de accesos.
- Centro de Servicios.
- Administración de servicios.

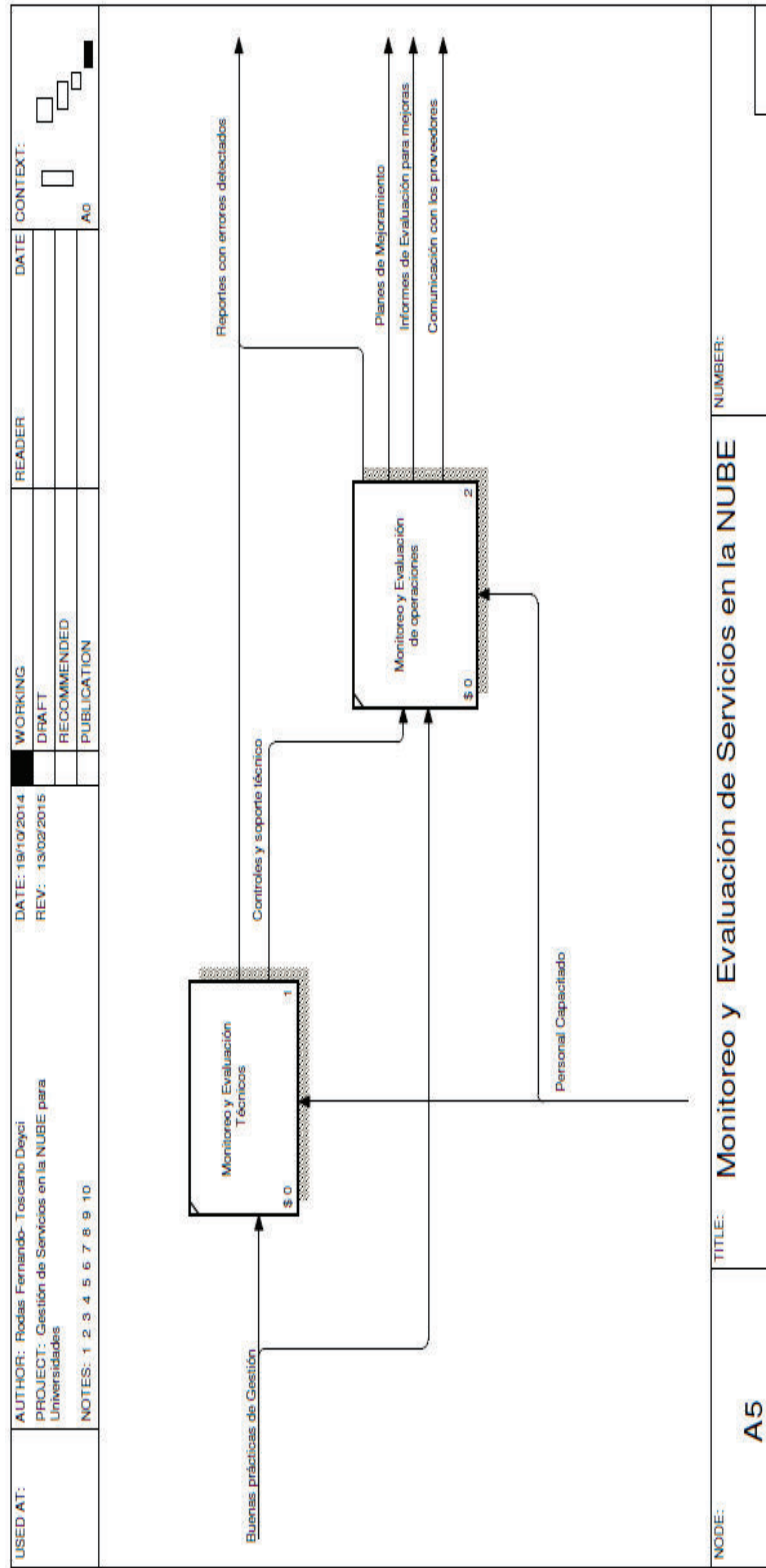
La Figura 3.6 muestra los subprocesos para el diseño y cada uno se describe en el punto 3.3.4.

3.2.2.5 Monitoreo y evaluación de servicios en la nube

Hacerle llegar al proveedor todas aquellas posibles mejoras que desde el punto de vista de la universidad agregan más valor a la oferta del proveedor y en caso de que no sea posible para el proveedor implementar estas mejoras, realizar la evaluación de la posibilidad de agregar servicios de mejora por parte de la universidad.

- Monitoreo y evaluaciones técnicas.
- Monitoreo y evaluación de operaciones.

La Figura 3.7 muestra los subprocesos para el monitoreo y evaluación de servicios en la nube, cada uno se describe en el punto 3.3.5.



TITLE: **Monitoreo y Evaluación de Servicios en la NUBE**

NUMBER:

A5

Figura 3. 7 - Monitoreo y evaluación de servicios en la cloud computing – nube.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

3.3 MODELO DE PROCESOS PARA LA APLICACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE

En este punto se detallan los procesos que corresponden a cada una de las fases indicadas en el diseño del modelo de gestión de servicios en la nube.

3.3.1 PLANIFICACIÓN DE SERVICIOS A LA NUBE

3.3.1.1 Análisis de procesos para automatización

Nombre del proceso		Nombre del subproceso	
Planificación de Servicios a la nube		Análisis de procesos para automatización	
Objetivos		Alcance	
Conocer los sistemas de información requeridos para el desarrollo de la misión y visión de las universidades.		Este proceso debe ser implementado en el área de procesos de la universidad.	
Entradas	Actividades	Salidas	
Planeación estratégica de la Universidad Misión de la Universidad Objetivos estratégicos Plan operativo anual Objetivos estratégicos de TI Información de la organización de la universidad Políticas y procedimientos	Levantar el mapa de procesos de la universidad. Identificar las necesidades de servicios, datos, sistemas automatizados, infraestructura, y usuarios de cada proceso.	Matriz de identificación de sistemas de información automatizados para cada proceso.	
Responsables:			
Secretaría técnica de TI, Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos			

Tabla 3. 1 - Matriz para el análisis de procesos para automatización.

Macroproceso					
Proceso					
Subproceso	Necesidad informática	Sistema Informático automatizado	Datos	Infraestructura	Usuarios

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

3.3.1.2 Identificación de sistemas automatizados de mayor contribución a la universidad

Nombre del proceso Planificación de los Servicios a la nube	Nombre del subproceso Identificación de sistemas automatizados de mayor contribución a la universidad	
Objetivos Realizar un análisis de los sistemas de información desde el punto de vista de contribución a los objetivos de la universidad y a las necesidades de TI. Obtener un listado de los sistemas de información candidatos bajo criterios de seguridad y criticidad para la misión de la universidad y que puedan ser analizados para su colocación en la nube.	Alcance Este proceso debe ser implementado en el área de procesos y servicios de TI	
Entradas	Actividades	Salidas
Matriz de identificación de sistemas de información automatizados para cada proceso de sus macroprocesos. Planeación estratégica de la Universidad Misión de la Universidad Objetivos estratégicos Plan operativo anual Objetivos estratégicos de TI Información de la organización de la universidad Políticas y procedimientos	Seleccionar los objetivos del negocio de la universidad. Determinar los valores de ponderación o pesos de los objetivos del negocio mediante una matriz de ponderación. Analizar y seleccionar los sistemas de información con respecto a los objetivos del negocio de la universidad de acuerdo a su grado de contribución (calculado) a la universidad mediante una matriz de valoración. Establecer los criterios a tomar en cuenta para la valoración a los SI seleccionados en el punto anterior. Determinar los valores de ponderación o pesos de los criterios antes mencionados mediante una matriz de ponderación. Analizar y seleccionar los SI con respecto a los criterios de seguridad y criticidad (calculado) mediante una matriz de valoración.	Matriz de los sistemas de información en orden de contribución a los objetivos de la universidad, seguridad y criticidad
Responsables: Secretaría técnica de TI, Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos		

Para establecer los pesos a los objetivos del negocio y sistemas de información se utilizará el método de asignación directa [33] por ordenación simple que consiste en dar una valoración de cada peso en un cierta escala de comparación (ver Tabla 3.2).

Tabla 3. 2 - Escalas de comparación.

Descripción	Escala
Igual importancia	1
Muy importante	5
Extremadamente importante	10
Poca importancia	0,2
Extremadamente poco importante	0,1

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci .

Para la identificación de los sistemas de información de mayor contribución a la universidad se han tomado en cuenta los siguientes pasos:

a) Identificar los objetivos estratégicos de la universidad.

Para esta identificación se utiliza el plan estratégico de la universidad.

b) Determinar los valores de ponderación o pesos de los objetivos estratégicos.

Para esta determinación se utiliza una matriz de comparación entre los objetivos estratégicos. Para elaborar esta matriz se utiliza el siguiente procedimiento:

- Elaborar una matriz cuyas primera fila y columna sean los objetivos estratégicos.

- Ingresar los valores que son asignados directamente al comparar objetivos contra objetivos, podría preguntarse ¿Qué tan importante es el objetivo n respecto al objetivo N?.
- Sumar por filas.
- Calcular la suma total de las filas (ver en la Tabla 3.3 celda de color amarillo).
- Normalizar las filas dividiendo cada valor de suma de la fila para el total.
- Representar los valores obtenidos (entre 0 y 1) en porcentajes.

Tabla 3.3 - Matriz de ponderación entre los objetivos estratégicos de la universidad.

Objetivos estratégicos	Objetivo estratégico 1	Objetivo estratégico 2	Objetivo estratégico 3	Objetivo estratégico 4	Objetivo estratégico 5	Objetivo estratégico 6	% ponderación
Objetivo estratégico 1							
Objetivo estratégico 2							
Objetivo estratégico 3							
Objetivo estratégico 4							

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

c) Identificar los servicios de información más importantes según su influencia hacia el resto, su dependencia del resto y su grado de contribución al negocio.

Esta identificación se realiza mediante una matriz de valoración entre los sistemas de información y los objetivos estratégicos de la universidad. Para elaborar esta matriz se utilizará el siguiente procedimiento:

- Ingresar los objetivos estratégicos en la primera fila.

- Ingresar los sistemas de información seleccionados en el punto 3.3.1.1 en la primera columna.
- Ingresar los valores de comparación en la matriz formada utilizando la misma escala de comparación (ver Tabla 3.2).
- Ingresar los valores que son asignados directamente al comparar los sistemas de información contra objetivos, podría preguntarse ¿Qué tan importante es el sistema de información n respecto al objetivo N?.
- Sumar por filas.
- Calcular la suma total de las filas (ver en la Tabla 3.4).
- Normalizar las filas dividiendo cada valor de suma de la fila para el total.
- Representar los valores obtenidos (entre 0 y 1) en porcentajes.

Tabla 3. 4 - Matriz de contribución de los sistemas de información a los objetivos de las universidades.

	Objetivos Estratégicos	Objetivo estratégico 1	Objetivo estratégico 2	Objetivo estratégico 3	Objetivo estratégico 4	Objetivo estratégico 5	Objetivo estratégico 6	Suma	Ponderación
Sistemas de Información									
1	Sistema de información 1								
2	Sistema de información 2								
3	Sistema de información 3								
4	Sistema de información 4								
5	Sistema de información 5								
6	Sistema de información 6								
7	Sistema de información 7								
8	Sistema de información 8								
9	Sistema de información 9								
10	Sistema de información 10								
11	Sistema de información 11								

Elaborado por Rodas Fernando - Toscano Deyci.

d) Determinar los valores de ponderación o pesos de los criterios para identificar los sistemas de información candidatos a ser implantados en la nube.

Para esta determinación se utiliza una matriz de comparación entre criterios de seguridad de la información (confidencialidad, integridad y disponibilidad) y criterios fiduciaros (criticidad y disponibilidad). Para elaborar esta matriz se utiliza el siguiente procedimiento:

- Elaborar una matriz cuyas primera fila y columna sean los criterios de evaluación.
- Ingresar los valores que son asignados directamente al comparar criterios contra objetivos, podría preguntarse ¿Qué tan importante es el criterio n respecto al criterio N?, los valores a ingresar son bajo la escala de comparación de la Tabla 3.2.
- Sumar por filas.
- Calcular la suma total de las filas (ver en la tabla celda de color amarillo).
- Normalizar las filas dividiendo cada valor de suma de la fila para el total, los valores de ponderación resultantes están entre 0 y 1.

Tabla 3. 5 - Matriz de comparación entre criterios para selección.

CRITERIOS	Fiduciarios		Seguridad			Suma	Ponderación
	Criticidad para la misión	Sensibilidad	confidencialidad	integridad	Disponibilidad		
Criticidad para la misión							
Sensibilidad							
Confidencialidad							
Integridad							
Disponibilidad							

Elaborado por Toscano Deyci – Rodas Fernando

e) Identificar la influencia y dependencia de los sistemas de información.

Para esta identificación se utiliza matrices de comparación entre los sistemas de información y cada uno de los criterios de seguridad y fiduciarios. Para elaborar esta matriz se utilizará el siguiente procedimiento:

- Elaborar una matriz cuyas filas y columnas sean los sistemas de información seleccionados en el punto 3.3.1.2.
- Ingresar los valores que son asignados directamente al comparar entre los sistemas de información bajo un solo criterio establecido, Para el criterio “criticidad” podría preguntarse ¿Qué tan *crítico* es el sistema de información n respecto al sistema de información N?, los valores a ingresar son bajo la escala de comparación como se pudo ver en la Tabla 3.2.
- Sumar por filas.
- Calcular la suma total de las filas (ver en la Tabla 3.6 celda de color amarillo).
- Normalizar las filas dividiendo cada valor de suma de la fila para el total, los valores de ponderación resultantes están entre 0 y 1.

La matriz de comparación se puede ver en la Tabla 3.6.

Tabla 3. 6 - Matriz de comparación de los sistemas de información bajo los criterios de seguridad y fiduciarios.

Criterio de Seguridad o Fiduciarios	Sistema de información 1	Sistema de información 2	Sistema de información 3	Sistema de información 4	Sistema de información 5	Sistema de información 6	Sistema de información 7	Sistema de información 8	Sistema de información 9	suma	Ponderación
Sistema de información 1											
Sistema de información 2											
Sistema de información 3											
Sistema de información 4											
Sistema de información 5											
Sistema de información 6											
Sistema de información 7											
Sistema de información 8											
Sistema de información 9											

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

f) Determinar la posible implantación en la nube de los sistemas de información.

Esta determinación se la realiza mediante una matriz de comparación de los sistemas de información con el resultado del análisis de cada uno de los criterios fiduciarios y de seguridad. Para elaborar esta matriz se utiliza el siguiente procedimiento:

- Colocar los servicios de información considerados en el paso anterior en las filas.
- Colocar los criterios establecidos en las columnas.

- Copiar los valores obtenidos en el paso anterior del respectivo criterio en las celdas bajo cada criterio.
- Sumar por filas.
- Calcular la suma total de las filas.
- Normalizar las filas dividiendo cada valor de suma de la fila para el total, los valores de ponderación resultantes están entre 0 y 1.
- Colocar en orden de resultados de mayor a menor o viceversa.

Tabla 3. 7 - Matriz de los sistemas de información que contribuyen a los objetivos del negocio que serían analizados para su implantación en la nube.

Criterios de Sistemas Información	Criticidad	Sensibilidad	Confidencialidad	Integridad	disponibilidad	Suma	% de Ponderación
	%	%	%	%	%		
Sistema información 1 de							
Sistema información 2 de							
Sistema información 3 de							
Sistema información 4 de							
Sistema información 5 de							
Sistema información 6 de							
Sistema información 7 de							
Sistema información 8 de							
					Total		

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

3.3.1.3 Desarrollar una base de conocimiento de la nube

Nombre del proceso		Nombre del subproceso	
Planificación de Servicios a la nube		Desarrollar una base de conocimiento de la nube	
Objetivos		Alcance	
Desarrollar una base de conocimiento que permita entender el funcionamiento, beneficios, riesgos, políticas y mejores prácticas de uso de la nube.		Este proceso debe ser implementado en el área de TI de la universidad.	
Entradas	Actividades	Salidas	
Tendencias Tecnológicas Proveedores de Cloud	<p>Analizar las herramientas por tipo de servicio en cloud computing.</p> <p>Analizar las características soportadas por los diferentes proveedores de cloud computing mediante una matriz de comparación.</p> <p>Analizar los costos de los servicios de los diferentes proveedores de cloud computing.</p>	Base de conocimiento de cloud.	
Responsables:			
Secretaría técnica de TI, Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos			

Para la creación de la base de conocimiento se han tomado en cuenta los siguientes pasos:

a) Analizar las herramientas por tipo de servicio en cloud computing

Tabla 3. 8 - Herramientas por tipo de servicio en la nube para universidades.

Tipo de servicio	Herramienta
Plataforma como servicio PAAS	
Software como servicio SAAS	

Infraestructura como servicio IAAS	

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

b) Analizar las características soportadas por los diferentes proveedores de cloud computing mediante una matriz de comparación.

Tabla 3. 9 - Matriz de comparación de características de plataformas de cloud computing.

Características	Plataformas				
	Plataforma1	Plataforma2	Plataforma3	Plataforma4	Plataforma5
Escalabilidad automática					
Imágenes para acelerar el aprovisionamiento					
Soporta Sistema operativo Windows					
Soporta Sistema operativo Linux					
Soporte para lenguajes					
Soporte para almacenamiento de datos					
Soporte para colas					
Servidor Web					
Alternativas de hipervisores					
Cache in memory distribuido/Datagrid					

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Fuente: [34]

c) Analizar los costos de los servicios de los diferentes proveedores de cloud computing.

Tabla 3. 10 - Matriz de comparación de costos de las plataformas de cloud computing.

Servicio	Plataforma n			Plataforma cloud		
	Precio	Unidades	Costos	Precio	Unidades	Costos
Información de base de datos						
Licencia de SQL Server						
Instancia						
Almacenamiento GB/mes						

Continuación						
Transacciones entrantes						
Transacciones salientes						
Información de servidores de aplicaciones						
Instancia web						
Instancia de capa intermedia						
Transacciones salientes a Internet						
Información de reportes						
Licencia SQL Server 2012						
Instancia de aplicación						
Transacciones salientes a Internet						

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

3.3.1.4 Evaluar las necesidades de TI

Nombre del proceso		Nombre del subproceso	
Planificación de Servicios a la nube		Evaluar las necesidades de TI	
Objetivos		Alcance	
Evaluar la universidad desde el punto de vista de las necesidades de TI, la estructura y el uso.		Este proceso debe ser implementado en el área de TI de la universidad.	
Entradas	Actividades	Salidas	
Matriz de resultados de SI automatizados por su contribución. Base de conocimiento del uso de cloud computing. Necesidades de hardware y software. Información de infraestructura y usos de TI.	Identificar las necesidades de TI en función de las categorías de los usuarios y su interacción con la infraestructura de TI.	Listado de categorías de usuarios que interactúan con la infraestructura de TI. Plan de arquitectura orientada a servicios en la nube.	
Responsables:			
Secretaría técnica de TI, Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos			

Tabla 3. 11 - Necesidades de los servicios en la nube.

Usuario	Tipo de servicio
Estudiante	
Administrativo	
Desarrollador	
Investigador	
Profesor	

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Fuente: [35]

3.3.2 DISEÑO PARA PONER SERVICIOS A LA NUBE

3.3.2.1 Análisis de factibilidad de implantación en la nube

Nombre del proceso		Nombre del subproceso	
Diseño para poner servicios a la nube		Análisis de factibilidad de implantación en la nube	
Objetivos Por medio de plantillas presentar el análisis de cada servicio de información que presta la universidad desde los aspectos económico, técnico, organizacional y legal y para finalmente decidir su factibilidad o no de la colocación del servicio analizado en la nube.		Alcance Este proceso debe ser implementado en el área de procesos y servicios de TI	
Entradas	Actividades	Salidas	
Políticas y normativas Buenas prácticas de gestión Sistemas de información automatizados candidatos Plan de arquitectura orientada a servicios en la nube	Evaluación de aspectos técnicos Evaluación de aspectos económicos Evaluación de aspectos organizacionales Evaluación de aspectos legales	Matriz de factibilidad para cada sistema de información	
Responsables: Secretaría técnica de TI , Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos			

El diagrama de este proceso se muestra en la Figura 3.5 y las plantillas para cada actividad se detallan a continuación.

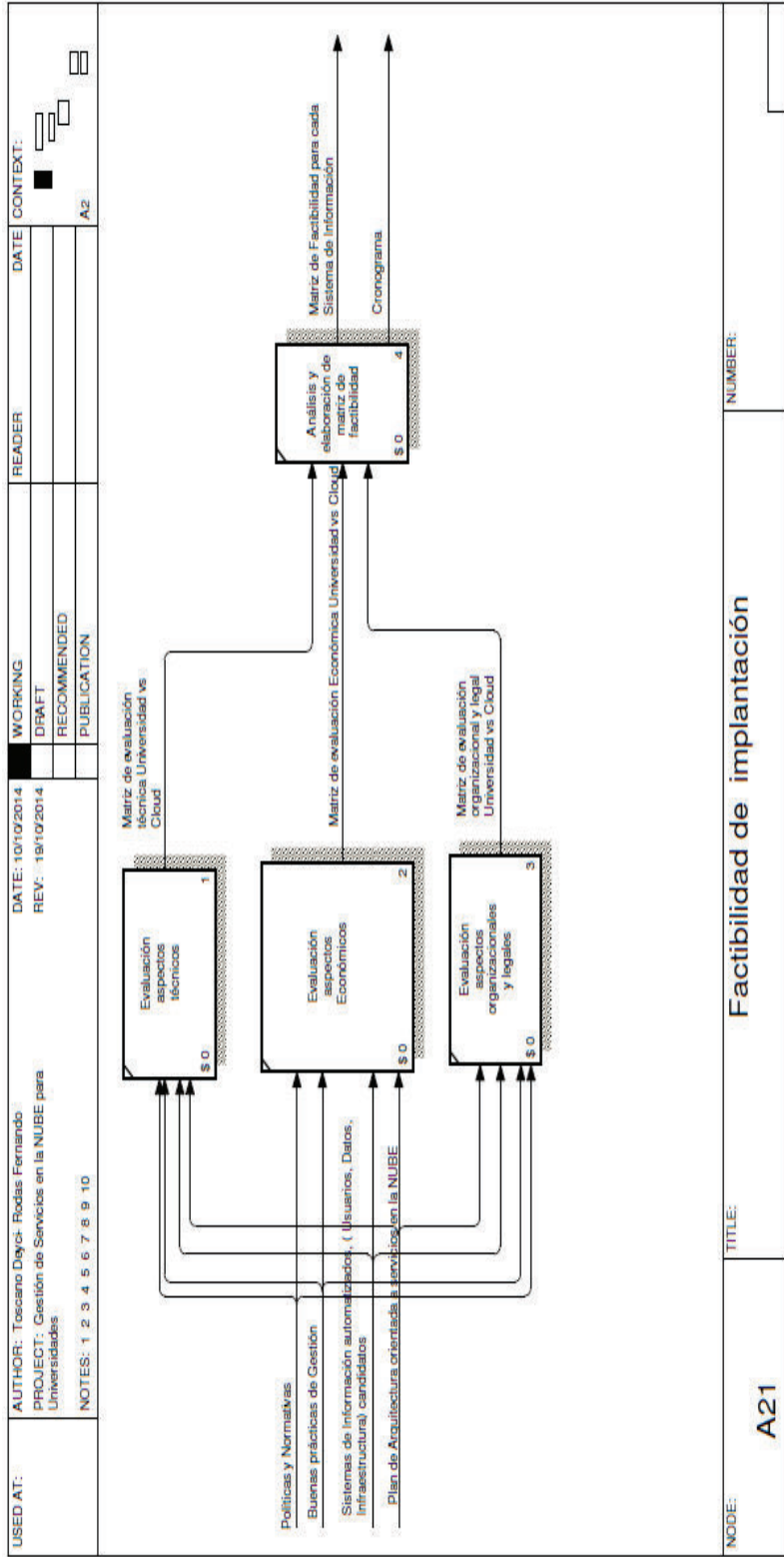


Figura 3.5 - Factibilidad de implantación en la nube

Elaborado por: Toscano Deyci – Rodas Fernando

La plantilla para la evaluación técnica se muestra en la Tabla 3.12 y contiene los siguientes puntos a considerar:

- Estimación del volumen de información.
- Arquitectura lógica.
- Arquitectura de hardware y software.
- Herramientas para la construcción de la solución.
- Costos de operación.
- Costos de mantenimiento.
- Capacitación técnica.
- Nuevo personal.

Tabla 3. 12 - Matriz de evaluación de aspectos técnicos.

EVALUACIÓN TÉCNICA		
A.- Estimación de volúmenes de información		
	Tecnología actual	Tecnología cloud
Información de la Base de datos		
1.- Número de tablas		
2.- Tamaño de registro de cada tabla		
3.- Número de índices por tabla		
4.-Número de registros por tabla		
5.-Crecimiento esperado (anual, mensual)		
Número de clientes		
Número de transacciones (Total o por cliente) por tipo (actualizaciones, consultas)		
Crecimiento esperado de clientes		
Crecimiento esperado de transacciones (total o por cliente)		
Número de procesos masivos		

B.- Estimación de arquitectura lógica		
	Tecnología actual	Tecnología cloud
	Arquitectura Lógica	
Tipo de Arquitectura		
Tecnología que utiliza		
Internet		
Tipo de Aplicaciones		
Otros		

C.- Estimación se arquitectura de hardware y software		
	Tecnología actual	Tecnología cloud
	Arquitectura de Hardware y software	
Servidores		
Cantidad		
CPU		
Unidades de almacenamiento (tipo, capacidad)		
Memoria RAM		
Unidades de respaldo		
Periféricos		
Otros		
Sistemas Operativos		
Fabricante		
Versión (Número, fecha liberación)		
Tipo de licenciamiento		
Software de aplicación de terceros		
Nombres		
Fabricantes		
Versión (Número, fecha liberación)		
Tipo y costo de licenciamiento		
Tiempo de uso		
Componentes de Red y Comunicaciones		
Routers, modems, DTU, etc		
Protocolos de comunicación		
Estaciones de Trabajo		
Otros dispositivos		
Impresoras		
Scanner		
Dispositivos de Video, etc		

D.-Estimación de herramientas para la construcción de la solución		
	Tecnología actual	Tecnología cloud
	Software para la construcción	
Base de Datos		
Herramientas de productividad		
Aplicaciones clientes		
	Recursos para la construcción	
Personal Técnico		
Costos		
Tiempo		
E.- Estimación de costos de operación		
	Tecnología actual	Tecnología cloud
	Costos de Operación	
Insumos y materiales físicos		
Recursos humanos		
F.- Estimación de costos de mantenimiento		
	Tecnología actual	Tecnología cloud
	Costos de mantenimiento	
Hardware		
Temperatura de las instalaciones		
Ventilación de las instalaciones		
Cableado y electricidad		
Estado físico del equipo		
Memoria		
Almacenamiento		
Capacidad		
Correcto funcionamiento		
Tiempo de respuesta		
Software		
Actualización y mantenimiento de licencias		
Parches al software		
Parches al Sistema Operativo		
Parches al Firewall/antivirus		
Proyección de requerimientos de nuevos desarrollos		
Conectividad con aplicativos externos		
Rendimiento del sistema operativo		
Registros o LOGs		
Usuarios		
G.- Capacitación técnica		
	Tecnología actual	Tecnología cloud
	Capacitación técnica	
Personal involucrado		
Costo de capacitación		

H.- Nuevo Personal		
	Tecnología actual	Tecnología cloud
	Nuevo Personal	
Perfil		
Costos		

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Fuente: [36]

La plantilla para la evaluación económica se muestra en la Tabla 3.13 y contiene los siguientes puntos a considerar:

- Costos asociados solo a infraestructura.
- Costos asociados solo a software.
- Costos macros.
- Depreciación de activos.

Tabla 3. 13 - Matriz de evaluación de aspectos económicos.

EVALUACIÓN ECONÓMICA						
A.- Estimación de costos asociados solo a infraestructura						
	Tecnología actual		Tecnología cloud		TOTALES	
	Mensual	Anual	Mensual	Anual	Actual	Cloud
Servidores						
Balanceador de carga						
Switches						
Racks						
Firewalls						
Soporte 7x 24						
Administrador de Software						
Mano de obra						
TOTALES						

B.- Estimación de costos asociados solo a software						
	Tecnología actual		Tecnología cloud		TOTALES	
	Mensual	Anual	Mensual	Anual	actual	cloud
Licenciamiento						
Soporte 7x24						
Desarrollo						
Versionamiento						
TOTALES						
C.- Estimación de costos macros						
	Tecnología actual		Tecnología cloud		TOTALES Ta-Tc	
	Mensual	Anual	Mensual	Anual	Mensual	Anual
Resumen Infraestructura						
Resumen Software						
TOTALES						
D.- Estimación de depreciación de activos						
Activos:		%Depreciación anual				
Año	Valor Inicial	Valor Depreciado			Valor Bien Real	
1						

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Fuente: [36]

La plantilla para la evaluación legal se muestra en la Tabla 3.14 y contiene los siguientes puntos a considerar:

- Aspectos legales.

Tabla 3. 14 - Matriz de evaluación de aspectos legales.

EVALUACIÓN LEGAL GENERAL				
Aspectos legales	PRIORIDAD			ACEPTABILIDAD
	Alta	Media	Baja	Aplicable
Ámbito de aplicación de procesamiento de datos				
Outsourcing en cloud computing				
Borrado de Información				
Ubicación de la información				
Protección de datos personales				

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Fuente: [36]

Tabla 3. 15 - Matriz de evaluación de aspectos de la organización.

EVALUACIÓN ORGANIZACIONAL			
	Documentos		Documento Final
Aspectos Considerados	Existe	Elaborar	
Visión del Proyecto			
Alcance del proyecto			
Visión de la Universidad			
Organigrama de la Universidad			
Procesos y Procedimientos			
Plan Operativo Anual			

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Fuente: [36]

3.3.2.2 Gestión de la capacidad

Nombre del proceso		Nombre del subproceso	
Diseño para poner servicios a la nube		Capacidad de los servicios a la nube	
<p>Objetivos</p> <p>Analizar la situación actual en la organización, definir escenarios de utilización, plantear los posibles modelos de solución, comparativo entre los modelos, creación de una matriz de comparación de modelos vs requerimientos, Definición de requerimientos de capacidad, disponibilidad, nivel de servicio, seguridad, continuidad del servicio.</p>		<p>Alcance</p> <p>Este proceso debe ser implementado en el área de TI de la universidad.</p>	
Entradas	Actividades	Salidas	
<p>Documento con requerimientos de nuevos servicios o modificaciones a existentes</p> <p>Documento de análisis de la situación actual de la organización y los requerimientos de nuevos servicios y/o modificaciones a existentes</p> <p>Escenarios de utilización</p> <p>Listado de posibles modelos</p> <p>Matriz de comparación (vacía)</p>	<p>Análisis de la situación actual en la organización.</p> <p>Definición de escenarios de utilización.</p> <p>Posibles modelos de servicios y de entrega..</p> <p>Generación de matriz de comparación de modelos.</p> <p>Revisión de requerimientos de capacidad.</p>	<p>Informes de utilización y desempeño de servicios</p> <p>Informes de utilización y desempeño de recursos</p> <p>Plan de capacidad de servicios y recursos</p>	
Responsables:			
Secretaría técnica de TI, Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos			

Tabla 3. 16 - Matriz para gestión de la capacidad.

A.- Utilización y niveles de desempeño de servicios										
Servicios medidos		Servicios acordados		Rupturas mayores en niveles de servicio debido a insuficiencia de capacidad						
Utilización	Desempeño	Utilización	Desempeño	Descripción	Causas	Contra medidas para su eliminación		Medidas para evitar futuras rupturas similares		
B.- Utilización y niveles de desempeño de recursos / componentes										
Recursos medidos		Recursos deseados		Cambios inesperados		Eventos excepcionales				
Utilización	Desempeño	Utilización	Desempeño	Utilización	Desempeño	Descripción	Causas	Contra medidas para su eliminación		Medidas para evitar futuros eventos similares
C.- Información del plan de capacidad										
Pronóstico en servicios		Pronóstico en recursos		Iniciativas planificadas para ajustar en servicios		Iniciativas en proceso para ajustar en servicios				
Utilización	Desempeño	Utilización	Capacidad	Capacidad	Desempeño	Capacidad		Desempeño		

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

3.3.2.3 Prueba piloto de soluciones en la nube

Nombre del proceso		Nombre del subproceso	
Diseño para poner servicios a la nube		Prueba piloto de soluciones en la nube	
Objetivos		Alcance	
Colocar el servicio en la nube y realizar una prueba inicial para constatar que los resultados de la prueba cumplen con los criterios de éxito definidos para la misma.		Este proceso debe ser implementado en el área de TI de la universidad con los proveedores.	
Entradas	Actividades	Salidas	
Matriz de comparación con datos de capacidad, disponibilidad, continuidad, seguridad, nivel de servicio, limitantes y costos.	<p>Definir criterios de éxito de la prueba piloto.</p> <p>Definir parámetros de medición vs criterios de éxito.</p> <p>Monitorear y proyectar la demanda del servicio publicado.</p> <p>Asignar ahorros y controles de la prueba piloto.</p>	Resultados de pruebas	
Responsables:			
Secretaría técnica de TI, Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos, Proveedores.			

Tabla 3. 17 - Matriz para prueba piloto de soluciones en la nube

A.- Definir criterios de éxito de la prueba piloto.							
Satisface las necesidades del negocio	Mejora los tiempos de despliegue	en	Rendimiento de la aplicación	SLA's	Impacto a la red	¿Es más barato?	Visibilidad de costo, proyección y presupuesto
B.- Definir parámetros de medición vs criterios de éxito							
Criterios			Parámetros de medición				
Satisface las necesidades del negocio			Criterios regulatorios Criterios de cumplimiento Orientación a las estrategias del negocio Validar planes a través de encuestas				
Mejora tiempo de despliegue			Contabilizar el número de incidentes del servicio Comparar la ganancia del proceso nuevo vs el actual				

Continuación	
Rendimiento de la aplicación	<p>Evaluar la aplicación desde el inicio hasta el final basados en casos de uso documentados</p> <p>Evaluar el tiempo de preparación y traslado de los datos.</p> <p>Revisar que procesos del negocio necesitan cambio</p>
SLA's	<p>Evaluar la disponibilidad</p> <p>Conocimiento del personal de apoyo</p> <p>Tiempos de respuesta</p> <p>Evaluar la fiabilidad de la aplicación</p> <p>Evaluar los términos de los SLA</p>
Impactos a la red	<p>Registrar los resultados de pruebas de volúmenes de varios tamaños mediante herramientas de monitoreo de red</p> <p>Comprobar la latencia para tiempos de respuesta en base a normas preestablecidas</p>
¿Es más barato?	<p>Revisar la facturación para opciones de cloud pública</p> <p>Revisar la facturación para funcionalidades adicionales</p> <p>Comparar la facturación nueva vs actual proyectadas para almacenamiento y procesamiento</p> <p>Considerar la cantidad de ahorro por capacidad no usada en la nueva solución</p>
Visibilidad de costo, proyección y presupuesto	<p>Evaluar la capacidad de proporcionar facturación basado en el uso</p> <p>Evaluar la capacidad de consolidar facturación desde múltiples proveedores</p>
C.- Monitorear y proyectar la demanda del servicio publicado.	
Analizar el consumo de recursos	
Analizar los costos	
Control de gasto	
Provisionar la demanda de producción	
D.- Asignar ahorros y controles de la prueba piloto.	
Capturar el uso real	
Calcular el costo por recurso, consumidor y localización geográfica	
Comparar la línea base con la proyección estimada	

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Fuente: [37]

3.3.2.4 Selección de tipo de nube para los sistemas de información

Nombre del proceso		Nombre del subproceso	
Diseño para poner servicios a la nube		Selección de tipo de nube	
Objetivos		Alcance	
Seleccionar el modelo de servicio y despliegue en base a los datos contenidos en la matriz de comparación de modelos.		Este proceso debe ser implementado en el área de procesos de la universidad.	
Entradas	Actividades	Salidas	
Matriz de comparación con datos de capacidad, disponibilidad, continuidad, seguridad, nivel de servicio, limitantes y costos	<p>Clasificar la información por categorías.</p> <p>Evaluar los datos bajo los criterios: criticidad misional, sensibilidad, confidencialidad, integridad, disponibilidad.</p> <p>Evaluar las actividades bajo criterios: criticidad misional, importancia. Disponibilidad.</p> <p>Analizar los resultados y criterios de selección (CORE, NO CORE, CRÍTICAS y NO CRÍTICAS).</p> <p>Seleccionar final del modelo.</p>	Selección final de modelo expresado en el paquete de diseño de servicio.	
Responsables:			
Secretaría técnica de TI, Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos			

La Figura 3.6 muestra las actividades para la selección y cada una se describe a continuación:

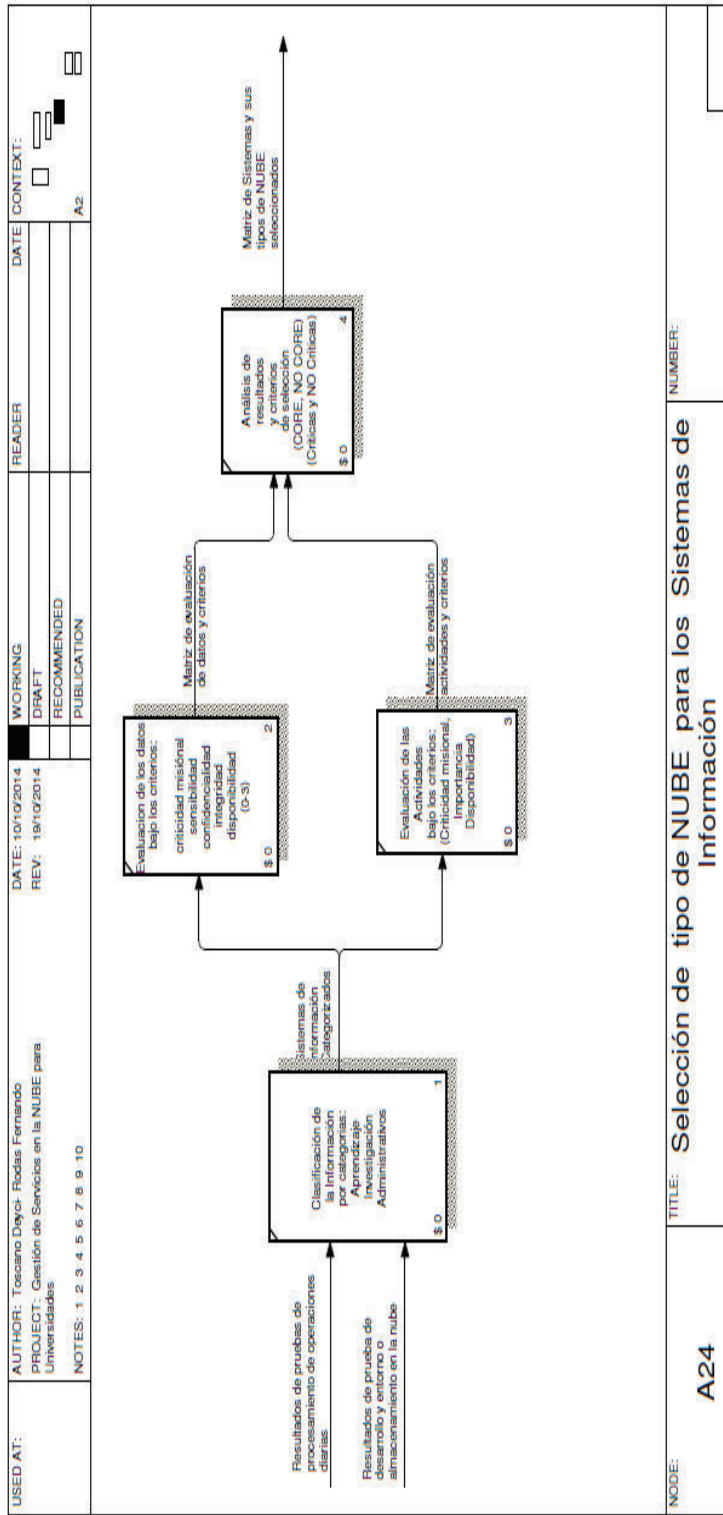


Figura 3.6 - Selección de tipo de nube para los sistemas de información

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci

Tabla 3. 18 - Matriz para selección de tipo de nube para los sistemas de información.

A.- Clasificar la información por categorías.					
Categorías:			Aprendizaje		
			Investigación		
			Administrativas		
Datos		Categoría			
B.- Evaluación de los datos por criterios					
Criterios	Criticidad Sensibilidad Confidencialidad Integridad Disponibilidad	misional	Escalas		0 Ninguno 1 Bajo 2 Medio 3 Alto
Datos	Criticidad misional	Sensibilidad	Confidencialidad	Integridad	Disponibilidad
C.- Evaluación de las actividades por criterios					
Categoría	Sistemas de Información	Criticidad misional	Importancia	Disponibilidad	
Aprendizaje					
Investigación					
Administrativas					

D.- Analizar los resultados y criterios de selección.								
misión del negocio	sistemas NO CORE				sistemas CORE			
	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	
misiones NO CRITICAS								
		nube pública				nube privada o no nube		
misiones CRITICAS								
		nube pública				nube privada o no nube		

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci

Fuente: [35]

3.3.2.5 Definir los acuerdos de nivel de servicios

Nombre del proceso		Nombre del subprocesso	
Diseño para poner servicios a la nube		Definir los acuerdos de nivel de servicios	
Objetivos Elaborar los acuerdos de nivel de servicio de forma escrita dentro de los cuales se especifica y clarifica las expectativas del funcionamiento, establece la responsabilidad, y detalla las alternativas y consecuencias si el funcionamiento o la calidad del servicio no son los acordados por las partes.		Alcance Este proceso debe ser implementado en el área de servicios de TI de la universidad.	
Entradas	Actividades	Salidas	
Catálogo de servicios Plan estratégico	Entender roles y responsabilidades. Evaluar las políticas a nivel de negocio y de datos Entender los diferentes modelos de servicio y despliegue. Identificar los objetivos de rendimiento críticos. Evaluar los requerimientos de seguridad y privacidad. Identificar los requerimientos de Gestión de Servicios. Preparar para la Gestión de Fallas del Servicio. Entender el plan de Recuperación de Desastres. Desarrollar un proceso de gestión efectivo.	Documento de acuerdo de nivel de servicios legalizado.	
Responsables: Secretaría técnica de TI, Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos			

Tabla 3. 19 - Matriz para determinar el acuerdo de nivel de servicios.

A.- Entender roles y responsabilidades					
Tipo de Actor			Actor		
Cloud Consumer					
Cloud Provider					
Cloud Carrier					
Cloud Broker					
Cloud Auditor					
B.- Evaluar políticas a nivel de negocio.					
Política		Métrica	SI1	SI2	SIN
Garantías					
Uso aceptable					
Lista de servicios no cubiertos					
Utilización en exceso					
Activación					
Modelos de pagos y penalidades					
Gobierno / Versionamiento					
Renovaciones					
Transferencia de responsabilidad					
Mantenimiento planificado					
Servicios subcontratados					
Software licenciado					
Estándares de la industria					
Términos para diferentes regiones geográficas					
C.- Evaluar políticas a nivel de datos.					
Política		Métrica	SI1	SI2	SIN
Preservación					
Redundancia					
Ubicación					
Verificación de la nueva ubicación					
Incautación					
Privacidad					
D.- Entender los diferentes modelos de servicio y despliegue.					
Modelo de Servicio	Modelo de Despliegue	Métrica	SI1	SI2	SIN
SaaS	Pública				
SaaS	Privada				
SaaS	Híbrida				
SaaS	Comunitaria				
IaaS	Pública				
IaaS	Privada				
IaaS	Híbrida				
IaaS	Comunitaria				
PaaS	Pública				
PaaS	Privada				
PaaS	Híbrida				
PaaS	Comunitaria				

E.- Identificar los objetivos de rendimiento críticos.				
Objetivo de rendimiento a nivel de negocio	Métrica	SI1	SI2	SIN
F.- Evaluar los requerimientos de seguridad y privacidad.				
Requerimiento	Métrica	SI1	SI2	SIN
G.- Identificar los requerimientos de Gestión de Servicios.				
Requerimiento Gestión de Servicio		SI1	SI2	SIN
Auditoría				
Monitoreo y reportes				
Facturación				
Provisionamiento inmediato				
Control de cambios				
Actualización de servicios				
H.- Preparar para la Gestión de Fallas del Servicio.				
Requerimiento Gestión de Fallas del Servicio		SI1	SI2	SIN
Remediaciones				
Limitaciones				
Roles de gestión de incidentes				
Notificación de fallas				
I.- Entender el plan de Recuperación de Desastres.				
Elementos Plan de Recuperación de Desastres		SI1	SI2	SIN
Prioridad				
Cantidad de tiempo de inactividad				
Objetivos tiempo de recuperación				
Objetivos punto de recuperación				
J.- Desarrollar un proceso de gestión efectivo.				
Elemento de Gestión			Actividad	
Establecer reuniones de estatus mensual				
Asegurar la asistencia				
Temas de discusión				
Seguimiento de indicadores				
Generación de reportes				

3.3.2.6 Gestión de disponibilidad

Nombre del proceso		Nombre del subproceso	
Diseño de servicios en la nube		Gestión de disponibilidad	
<p>Objetivos</p> <p>Optimizar y monitorizar los servicios TI para que estos funcionen ininterrumpidamente y de manera fiable, cumpliendo los SLAs y todo ello a un coste razonable. La satisfacción del cliente y la rentabilidad de los servicios TI dependen en gran medida de su éxito.</p>		<p>Alcance</p> <p>Este proceso debe ser implementado en el área de servicios de TI</p>	
Entradas	Actividades	Salidas	
<p>Requisitos de los clientes</p> <p>Herramientas para monitorización de la disponibilidad</p>	<p>Determinar cuáles son los requisitos de disponibilidad reales del negocio.</p> <p>Desarrollar un plan de disponibilidad donde se estimen las necesidades de disponibilidad futura a corto y medio plazo.</p> <p>Mantenimiento del servicio en operación y recuperación del mismo en caso de fallo.</p> <p>Realizar diagnósticos periódicos sobre la disponibilidad de los sistemas y servicios.</p> <p>Evaluar la capacidad de servicio de los proveedores internos y externos.</p> <p>Monitorizar la disponibilidad de los servicios TI.</p> <p>Elaborar informes de seguimiento con la información recopilada sobre disponibilidad, fiabilidad, mantenibilidad y cumplimiento de OLAs y UCs.</p> <p>Evaluar el impacto de las políticas de seguridad en la disponibilidad.</p> <p>Asesorar a la Gestión del Cambio sobre el posible impacto de un cambio en la disponibilidad.</p>	<p>Informes de seguimiento</p>	
<p>Responsables:</p> <p>Secretaría técnica de TI, Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos</p> <p>Asistentes de redes y comunicaciones, Asistente de infraestructura, Técnico de soporte y mantenimiento</p>			

Tabla 3. 20 - Matriz para gestión de la disponibilidad.

A.- Cálculo del % de disponibilidad			
Servicio	Tiempo acordado de servicio	Tiempo de interrupción de servicio	% de disponibilidad
	AST	DT	$\frac{AST - DT}{AST} * 100$

B.- Informe de la gestión de disponibilidad						
Técnicas y métodos de prevención y análisis de fallos	Estadísticas sobre:			Disponibilidad real de los diferentes servicios.	Cumplimiento de los SLAs en todo lo referente a la disponibilidad y fiabilidad del servicio.	Cumplimiento de los OLAs y UCs en todo lo referente a la capacidad de servicio prestada por los proveedores internos y externos.
	Tiempos de detección y respuesta a los fallos	Tiempos de reparación y recuperación del servicio	Tiempo medio de servicio entre fallos.			

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Fuente: [38]

3.3.2.7 Gestión de continuidad

Nombre del proceso		Nombre del subproceso	
Diseño de servicios en la nube		Gestión de continuidad	
Objetivos		Alcance	
<p>Garantizar la pronta recuperación de los servicios (críticos) TI tras un desastre.</p> <p>Establecer políticas y procedimientos que eviten, en la medida de lo posible, las perniciosas consecuencias de un desastre o causa de fuerza mayor.</p>		Este proceso debe ser implementado en el área de servicios de TI	
Entradas	Actividades	Salidas	
<p>Los planes generales de Continuidad del Negocio.</p> <p>Los servicios TI estratégicos.</p> <p>Los estándares de calidad adoptados.</p> <p>El histórico de interrupciones graves de los servicios TI.</p> <p>Las expectativas de negocio.</p> <p>La disponibilidad de recursos</p>	<p>Establecer las políticas y alcance de la ITSCM.</p> <p>Evaluar el impacto en el negocio de una interrupción de los servicios TI.</p> <p>Analizar y prever los riesgos a los que está expuesto la infraestructura TI.</p> <p>Establecer las estrategias de continuidad del servicio TI.</p> <p>Adoptar medidas proactivas de prevención del riesgo.</p> <p>Desarrollar los planes de contingencia.</p> <p>Poner a prueba dichos planes.</p> <p>Formar al personal sobre los</p>	Plan de contingencia	

	<p>procedimientos necesarios para la pronta recuperación del servicio.</p> <p>Revisar periódicamente los planes para adaptarlos a las necesidades reales del negocio.</p>	
<p>Responsables: Secretaría técnica de TI, Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos Asistentes de redes y comunicaciones, Asistente de infraestructura, Técnico de soporte y mantenimiento</p>		

Tabla 3. 21 - Matriz para gestión de la continuidad.

A.- Análisis de impacto									
Interrupción de servicio	Consecuencias	Tiempo de espera para restaurar el servicio (bajo impacto)	Compromisos a través de SLAs	Actividades de prevención	Actividades de recuperación	Costos financieros			
B.- Evaluación de riesgos									
Vulnerabilidades	Probabilidad	Amenazas	Probabilidad	Riesgos	Probabilidad	Planes de prevención	Planes de recuperación		
C.- Supervisión									
Fecha	Tipo de Formación	Planes de		Procedimientos		Forma de divulgación	Costos	Evaluación	Recursos
		Preven	Recuperación	Preven	Recuperación				

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Fuente: [38]

B.- Plan de seguridad			
actividad	Responsable	duración	informe de resultados (vulnerabilidades encontradas)

C.- Medidas de seguridad						
medida	responsabilidades	dirigido a:	riesgos en caso de no acatar	recursos	Hardware software	documentación

D.- Monitoreo		
redes	Vulnerabilidad detectadas	Solicitudes a gestión de cambios

E.- Auditorías			
proceso	Rendimiento	Vulnerabilidades detectadas	Solicitudes a gestión de cambios

F.- Control del proceso gestión de seguridad de la información			
Nro de incidentes	Nro de vulnerabilidades en el acceso	Nro de vulnerabilidades encontradas	controles implantados

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci

Fuente: [38]

B.- Evaluación y selección							
Lista de proveedores	Cumplimiento					Propuesta	Veracidad
	requisitos	disponibilidad	capacidad	financieros	referencias		

C.- Registro de información de proveedores											
Proveedor	Estrategia	Política	Categoría del contrato	Objeto del contrato	Fecha inicio	Fecha fin	Contacto técnicos	Contactos administrativos	Rendimiento	Inconformidades	Estado del contrato

D.- Control del proceso a gestión de proveedores		
Número de proveedores que alcanzan los objetivos establecidos en el contrato.		
Número de objetivos contractuales establecidos en los SLA y SLR incumplidos.		
Porcentaje de cumplimiento de las cláusulas del contrato del proveedor externo.		
Número de interrupciones de servicio provocadas por los proveedores.		
Tiempos de suspensión del servicio por responsabilidad de proveedores externos.		
Tiempos de degradación del nivel de calidad, por responsabilidad de los servicios de proveedores externos.		
Número de amenazas de interrupción de servicio provocadas por proveedores.		
Número de proveedores evaluados versus número de proveedores sin evaluar.		
Número de contratos en los que figura un responsable del monitoreo del servicio del proveedor.		

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Fuente: [38]

3.3.3 TRANSICIÓN DE SERVICIOS A LA NUBE

3.3.3.1 Gestión de cambios

Nombre del proceso Transición de servicios en la nube		Nombre del subproceso Gestión de cambios en servicios o aplicaciones	
Objetivos La evaluación y planificación del proceso de cambio para asegurar que, si éste se lleva a cabo, se haga de la forma más eficiente, siguiendo los procedimientos establecidos y asegurando en todo momento la calidad y continuidad del servicio TI.		Alcance Este proceso debe ser implementado en el área de servicios de TI	
Entradas	Actividades	Salidas	
Solicitud de cambio para: Corrección de errores Innovación y mejora de los servicios Cumplimiento de nuevas normativas legales	Monitorizar y dirigir todo el proceso de cambio Registrar, evaluar y aceptar las RFC recibidas Convocar reuniones para aprobación de cambios Coordinar el desarrollo e implementación del cambio Evaluar los resultados del cambio y proceder a su cierre en caso de éxito.	Registro de cambios Resultados de los cambios Registro en gestión de problemas	
Responsables: Secretaría técnica de TI, Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos Asistentes de redes y comunicaciones, Asistente de infraestructura, Técnico de soporte y mantenimiento			

Tabla 3. 24 - Matriz para gestión de cambios.

A.- Registro del cambio requerido									
Id de cambio	Fecha	Propietario	Quién inicia	Prioridad	Calendario sugerido para la implementación	Declaración sobre si un Presupuesto está asignado y aprobado para este cambio	Estado	Evaluación del impacto en la calidad del servicio de los productos	Evaluación del impacto en la calidad del servicio contratado
				Muy alta Alta Normal Baja					

B.- Descripción del cambio que se solicita						
Descripción Resumida	Caso de Negocio	Áreas afectadas	Servicios afectados	Elementos de configuración afectados	Aspectos de tecnología	Documentos adicionales de apoyo
C.- Recursos para la implementación						
Área de Personal			Nro de personas		Costos	
D.- Riesgos durante la implementación						
Identificados		Contramedidas			Estrategias en caso de fracaso	
E.- Aprobado o rechazado						
Fecha	Persona a cargo de la aprobación	Quienes revisan el cambio	Prioridad asignada por la gestión de cambios	Restricciones	Si aplica: razones para rechazar el RFC	
F.- Controles a la gestión de cambios						
Porcentaje de RFCs aceptados y aprobados.						
Número de cambios realizados clasificados por impacto y prioridad y filtrados temporalmente.						
Tiempo medio del cambio dependiendo del impacto y la prioridad.						
Número de cambios de emergencia realizados.						
Porcentaje de cambios exitosos en primera instancia, segunda instancia, etc.						
Numero de <i>back-outs</i> con una detallada explicación de los mismos.						
Evaluaciones post-implementación.						
Porcentajes de cambios cerrados sin incidencias ulteriores.						
Incidencias asociadas a cambios realizados.						
Número de reuniones del CAB con información estadística asociada: número de asistentes, duración, nº de cambios aprobados por reunión, etc						

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci

Fuente: [38]

3.3.3.2 Gestión de la configuración y activos del servicio

Nombre del proceso		Nombre del subproceso	
Transición de servicios en la nube		Gestión de la configuración y activos del servicio	
Objetivos		Alcance	
<p>Llevar un registro actualizado de todos los elementos de configuración de la infraestructura TI, junto con sus interrelaciones.</p> <p>Proporcionar información exacta y confiable al resto de la organización sobre los elementos que constituyen la infraestructura TI.</p>		Este proceso debe ser implementado en el área de servicios de TI	
Entradas	Actividades	Salidas	
<p>Infraestructura inicial</p> <p>Políticas de clasificación</p>	<p>Planificación de la configuración</p> <p>Clasificación y registro de los CLs</p> <p>Determinas los alcances</p> <p>Determinar el nivel de detalle y profundidad</p> <p>Control de CIs</p> <p>Auditorías</p>	<p>Información actualizada sobre los elementos de infraestructura</p>	
Responsables:			
<p>Secretaría técnica de TI, Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos, Asistentes de redes y comunicaciones, Asistente de infraestructura técnico de soporte y mantenimiento</p>			

Tabla 3. 25 - Matriz para gestión de la configuración y activos de los servicios.

A.- Planificación de la configuración					
Activo	Responsable de la actualización en la CMDB	Responsable del análisis de los recursos existentes	Tipo de activo		

B.- Clasificación y registro de CIs							
Servicio que presta la universidad	Elemento	Tipo de elemento	Prioridad	Documentación asociada a proyectos	Documentación asociada a SLAs	Documentación asociada a licencias	
C.- Registro de CIs a nivel de detalle							
Código de CI	Descripción	Atributos Fecha de compra, fabricante, etc	Relacionado con:	Estado en el que se encuentra			
D.- Controles a la gestión de configuración y activos del servicio							
Alcance y nivel de detalle de la CMDB.							
Desviaciones entre la información almacenada en la CMDB y la obtenida de las auditorías de configuración.							
Información sobre CIs que han estado involucrados en incidentes.							
Costos asociados al proceso.							
Sistemas de clasificación y nomenclatura utilizados.							
Informes sobre configuraciones no autorizadas y/o sin licencias.							
Calidad del proceso de registro y clasificación.							
Información estadística y composición de la estructura TI.							

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci

Fuente: [38]

3.3.3.3 Elaboración de un plan para la migración

Nombre del proceso Transición de servicios a la nube		Nombre del subproceso Elaboración de un plan para la migración	
Objetivos Realizar un plan que permita coordinar los recursos de TI para poner los servicios en la nube.		Alcance Este proceso debe ser implementado en el departamento de TI.	
Entradas	Actividades	Salidas	
Matriz de sistemas y tipos de nube y proveedores seleccionados Buenas prácticas de gestión Acuerdos de nivel de servicios (ANS)	Coordinar con el proveedor y el equipo de TI para la elaboración del plan. Elaboración del documento de requisitos para la migración. Elaboración del documento de roles y horarios para la ejecución de las tareas para la migración. Elaboración del plan de pruebas de funcionalidad del servicio en la cloud computing – nube.	Documento de planificación para la migración de servicios a la nube	
Responsables: Director técnico de tecnologías de la información, Secretaría técnica de TI Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos, Proveedores de TI			

Tabla 3. 26 - Matriz para gestión de la elaboración de un plan para la migración.

A.- Plan para la migración						
Actividad	Fecha inicio	Fecha fin	Duración	Responsable	Recursos	Reportar a:

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci

Fuente: [38]

3.3.3.4 Disponer del personal adecuado para la migración de servicios a la nube

Nombre del proceso Transición de servicios a la nube		Nombre del subproceso Disponer del personal adecuado para la migración de servicios a la nube	
Objetivos Realizar el equipo ideal que servirá de apoyo para poner los servicios en la nube.		Alcance Este proceso debe ser implementado en el departamento de TI.	
Entradas	Actividades	Salidas	
Listado de personal capacitado y su especialización Necesidades de apoyo tecnológico	Selección de personal de acuerdo a las necesidades de apoyo tecnológico	Listado de personal de apoyo para la migración	
Responsables: Secretaría técnica de TI, Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos			

Tabla 3. 27 - Matriz para disponer del personal adecuado para la migración de servicios a la nube.

A.- Personal para la migración de los sistemas de información			
Nombre	Cargo	Perfil	Rol

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

3.3.3.5 Ejecución del plan en acción

Nombre del proceso Transición de servicios a la nube		Nombre del subproceso Ejecución del plan para la migración de servicios a la nube	
Objetivos Llevar a cabo la planificación para poner los servicios en la nube. Poner los servicios en la nube		Alcance Este proceso debe ser implementado en el área de Servidores de TI con los proveedores	
Entradas	Actividades	Salidas	
Documento de planificación para la migración de servicios a la nube	Ejecución de las tareas para la planificación de la migración de servicios a la nube	Servicios en la nube	
Responsables: Secretaría técnica de TI, Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos Asistentes de redes y comunicaciones, Asistente de infraestructura, Técnico de soporte y mantenimiento			

3.3.3.6 Test de funcionamiento

Nombre del proceso Transición de servicios a la nube		Nombre del subproceso Test de funcionamiento para la migración de servicios a la nube	
Objetivos Realizar las pruebas necesarias para verificar el funcionamiento del servicio desde la nube Dar el visto bueno de la funcionalidad de un servicio desde la nube		Alcance Este proceso debe ser implementado en el área de servidores de TI con los proveedores	
Entradas	Actividades	Salidas	
Servicio en la nube Personal para pruebas Documento de planificación para la migración de servicios a la nube	Ejecución de las pruebas necesarias en los servicios desde la nube	Documento que certifique la funcionalidad, disponibilidad de un servicio desde la nube	
Responsables: Secretaría técnica de TI, Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos Asistentes de redes y comunicaciones, Asistente de infraestructura, Técnico de soporte y mantenimiento			

Tabla 3. 28 - Matriz para el test de funcionamiento.

A.- Test de funcionamiento								
Fecha	Servicio			Funcionalidad	Caso de uso	Requisitos de calidad		
B.- Calendario de pruebas								
Fecha	Funcionalidad	Técnicas	Caso de uso	Requisitos de calidad	Cómo se va a probar	Qué datos se tienen como indicadores	Cumplimiento Si/No	Back-out en caso de falla
C.- Control del proceso test de funcionamiento								
Porcentaje de componentes que no superan los test de aceptación.								
Número de errores conocidos que se registran durante la etapa de pruebas.								
Tiempo de demora en la subsanación de errores.								
Número de incidentes atribuibles a las nuevas versiones.								
Porcentaje de test de aceptación del servicio que no obtiene la aprobación del cliente.								

Realizado por : Rodas Fernando - Toscano Deyci.

3.3.3.7 Capacitación a usuarios

Nombre del proceso Transición de servicios a la nube		Nombre del subproceso Capacitación a usuarios para el de los servicios en la nube	
Objetivos Verificar que la aplicación procesa los datos correctamente y que éstos pueden ser recuperados siempre que es necesario. Proporcionar a la comunidad de usuarios un sentimiento de propiedad sobre el uso de los servicios en la nube Ofrecer a los usuarios y lo que es más importante, a la dirección de la empresa una sensación de confianza en la nube		Alcance Este proceso debe ser implementado en el área de capacitación a usuarios	
Entradas	Actividades	Salidas	
Servicio en la nube Personal para pruebas Personal para capacitación	Elaboración de cursos de capacitación para dar a conocer el nuevo uso de los servicios desde la cloud computing – nube Capacitación a personal que colabora en la migración del servicio a la nube y su control de funcionalidad.	Usuarios capacitados para el uso de un servicio desde la nube	
Responsables: Secretaría técnica de TI, Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos Asistentes de redes y comunicaciones, Asistente de infraestructura, Técnico de soporte y mantenimiento			

Tabla 3. 29 - Matriz para capacitación de usuarios.

A.- Capacitación a usuarios				
Curso	Descripción	Objetivos	Destinado a:	Duración

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci

Fuente: [38]

B.- Conexión con las bases de datos de :													
Alertas y eventos	Registro de incidentes	Registro de problemas	Registro de cambios	Conocimiento de errores	Solicitud de servicios	Roles y grupos	Registros de CSI	CMDB	CMIS	Políticas de seguridad	Catálogo de servicios	Portafolio de servicios	Registro de configuraciones

C.- Controles del proceso de gestión de conocimiento	
Número de solicitudes de entradas nuevas recibidas en un periodo específico.	
Número de solicitudes de modificaciones/actualizaciones enviadas en un periodo específico.	
Número de entradas nuevas publicadas en la base de datos del SKMS en un periodo específico.	
Número de entradas modificadas en la base de conocimiento en un periodo específico.	
Número de incidentes que recurrieron a entradas existentes en la base de conocimiento en un periodo específico.	
Tiempo ahorrado gracias al uso de la base de conocimiento. Se calcula comparando el tiempo medio de resolución de incidentes que se cerraron empleando la base de conocimiento con los que no la usaron.	
Número de peticiones de autoayuda que declararon que la base de conocimiento ayudó en la resolución de un asunto en un periodo determinado.	

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Fuente: [38]

3.3.4 OPERACIÓN DE SERVICIOS EN LA CLOUD COMPUTING –NUBE

3.3.4.1 Gestión de eventos

Nombre del proceso Operación de servicios en la nube		Nombre del subproceso Gestión de eventos	
Objetivos Tiene como propósito detectar mediante el monitoreo continuo los sucesos de mayor impacto producidos en los servicios de TI, con el fin de resolverlos oportunamente y prevenir problemas mayores.		Alcance Este proceso debe ser implementado en el área de servicios de TI	
Entradas	Actividades	Salidas	
Notificaciones por parte del proveedor Límites establecidos en los ANS	<p>Aparición de eventos. El proceso se inicia cuando ocurre el suceso, ya sea detectado o no.</p> <p>Notificación de eventos. El evento es notificado al equipo o responsable de gestión.</p> <p>Detección y filtrado de eventos. La notificación llega a un agente o herramienta de gestión que la lee e interpreta el suceso con el fin de determinar si merece mayor atención o no.</p> <p>Clasificación de eventos. Se le asigna una categoría y un nivel de prioridad.</p> <p>Correlación. Se analiza si existen eventos similares, así como la importancia del evento en sí mismo y se decide si es necesario tomar medidas.</p> <p>Disparadores. Se ponen en marcha los mecanismos necesarios para dar respuesta al evento.</p> <p>Opciones de respuesta. Se eligen las soluciones a adoptar.</p> <p>Revisión de acciones y cierre. Se revisan las excepciones o eventos importantes para determinar si se han tratado correctamente. Se cierra el proceso de Gestión de Eventos.</p>	<p>Documentación de eventos.</p> <p>Solicitar las medidas correctivas a los procesos de Gestión de Incidencias o Gestión de Problemas de acuerdo al impacto supuesto.</p>	
Responsables: Secretaría técnica de TI, Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos Asistentes de redes y comunicaciones, Asistente de infraestructura, Técnico de soporte y mantenimiento			

Tabla 3. 31 - Matriz para gestión de eventos.

A.- Notificación de eventos mediante estándar SNMP									
Evento	Fecha	Descripción		Evaluado por:	impacto	Solicitud de solución			
B.- Clasificación de evento				Correlación			Opciones de respuesta		Revisión y cierre
Evento	Categoría:	Prioridad	Servicio	Eventos similares	importancia	Conexiones con otros eventos	Acciones a tomar	RFC	Estado
	Informativo								
	Alerta								
	Excepción								
C.- Control del proceso de eventos						Número	Porcentaje		
Número de eventos, por categorías.									
Número de eventos, por importancia.									
Número y porcentaje de cada tipo de evento, por plataforma o aplicación.									
Número y porcentaje de eventos que requirieron de intervención humana y cómo fue esa intervención.									
Número y porcentaje de eventos que desembocaron en el registro de una nueva incidencia o solicitud de cambio.									
Número y porcentaje de eventos ocasionados por problemas ya existentes o errores conocidos.									
Número y porcentaje de eventos repetidos o duplicados. Esto es relevante para optimizar la función de Correlación.									
Número y porcentaje de eventos relacionados con problemas de rendimiento.									
Número y porcentaje de eventos que indican futuros problemas de disponibilidad.									

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Fuente: [38]

B.- Clasificación del incidente									
Tipo	Responsable de resolución	Prioridad:			Escalado y Soporte		Estado: Registrado, Activo, Suspendido, Resuelto Cerrado		
		Impacto			Urgencia	Funcional			Jerárquico
		Alto	Medio	Bajo	Tiempo de resolución estimado				
C.- Análisis, Resolución y Cierre de Incidentes									
Existe en base de conocimiento	Si	No	Petición de cambio		Informar a Gestión de problemas	Cierre de			
	Solución	Escalar a:							
D.- Control del proceso gestión de incidentes									
Información al cliente de acuerdo al SLA		Grado de satisfacción			Error identificado				
E.- Información estadística									
Número de Incidentes		Tiempos de resolución		Nivel de cumplimiento de SLA	Costes asociados	Uso de recursos	Grado de satisfacción del cliente		
Por tiempo	Por prioridad	Impacto	Urgencia						

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Fuente: [38]

B.- Controles a gestión de peticiones	
Número total de peticiones de servicio.	
Tiempo medio que dura la gestión de cada tipo de petición de servicio.	
Número y porcentaje de peticiones de servicio completadas en los tiempos acordados.	
Coste medio de cada tipo de petición de servicio.	
Nivel de satisfacción del cliente con la gestión de las peticiones de servicio.	

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Fuente: [38]

3.3.4.4 Gestión de problemas

Nombre del proceso		Nombre del subproceso	
Operación de servicios en la nube		Gestión de problemas	
Objetivos		Alcance	
Determinar cuáles han sido los orígenes y causas de un incidente recurrente o impacto en la infraestructura de TI y, encontrar posibles soluciones.		Este proceso debe ser implementado en el área de servicios de TI	
Entradas	Actividades	Salidas	
Autorización de cambio Reportes de incidentes Detalles de activos Bitácoras de errores	Integrar al proveedor en el proceso Registrar y rastrear problemas de operación hasta su resolución. Investigar las causas raíz de todos los problemas significativos Definir soluciones para los problemas operativos identificados.	Solicitud de cambio Registro de problemas Reportes de desempeño del proceso Problemas conocidos, errores conocidos y soluciones alternas	
Responsables:			
Secretaría técnica de TI, Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos Asistentes de redes y comunicaciones, Asistente de infraestructura, Técnico de soporte y mantenimiento			

Tabla 3. 34 - Matriz para gestión de problemas.

A.- Identificación y registro de problema										
Descripción de incidente	Tipo de incidente		Los elementos de configuración implicados	Causas del problema	Síntomas asociados	Soluciones temporales	Servicios involucrados	Niveles de prioridad	Estados: Activo Error conocido Cerrado	Responsables
	Aislado	Impacto a estructura de TI								
B.- Análisis y solución										
Posible impacto en la infraestructura de TI	Tipo de incidente		Costos asociados	Consecuencias sobre los SLA	Síntomas asociados	Soluciones temporales	Servicios involucrados	Niveles de prioridad	Estados: Activo Error conocido Cerrado	Responsables
	Aislado	Impacto a estructura de TI								
C.- Clasificación y asignación de recursos										
Hardware	Software	Áreas afectadas	Elementos de configuración involucrados	Prioridad del problema		Recursos para su solución	Responsables			
				Urgencia	Impacto					
D.- Análisis y Diagnóstico: Error conocido										
Determinar las causas del problema	Proporcionar soluciones temporales a la Gestión de Incidente		Remitir a l Control de errores	Responsables						

E.- Análisis y solución de errores								
Posible impacto en la infraestructura de TI	Tipo de incidente		Costos asociados	Consecuencias sobre los SLA	Emitir una RFC a gestión de cambios	Registrado en BDD asociada	Estado	Responsables
	Aislado	Impacto en la calidad del servicio						
F.- Informes de rendimiento de la gestión de problemas								
Numero de errores resueltos	Eficacia de las soluciones propuestas	Tiempos de respuesta	Impacto en la gestión de incidentes	Responsables				
G.- Informes de gestión proactiva								
Acciones ejercidas para la prevención de nuevos problemas	Resultados de análisis realizados sobre la adecuación de las estructuras de TI	Necesidades de la empresa.	Responsables					
H.- Informes de calidad de productos y servicios								
Evaluación del impacto en la calidad del servicio de los productos	Evaluación del impacto en la calidad del servicio contratado							

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Fuente: [38]

3.3.4.5 Gestión de accesos

Nombre del proceso Operación de servicios en la nube		Nombre del subproceso Gestión de accesos	
Objetivos Es la asignación de acceso a los servicios tan solo a usuarios autorizados; e impedirlo a los usuarios no autorizados, cumpliendo con las políticas y acciones definidas en la Gestión de la Seguridad y Gestión de la Disponibilidad.		Alcance Este proceso debe ser implementado en el área de servicios de TI	
Entradas	Actividades	Salidas	
Petición de acceso	Petición de acceso Verificación Monitorización de identidad Registro y monitorización de accesos Eliminación y restricción de derechos	Respuesta a petición de acceso	
Responsables: Secretaría técnica de TI, Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos Asistentes de redes y comunicaciones, Asistente de infraestructura, Técnico de soporte y mantenimiento			

Tabla 3. 35 - Matriz para gestión de accesos.

A.- Petición de acceso					
Generado por:	Usuario	Clave	Notificación	Rol	
B.- Vulnerabilidades de acceso					
Usuario	Vulnerabilidad encontrada	datos	tiempo	contenido	servicio
C.- Controles a gestión de accesos					
Número de peticiones de acceso					
Instancias de acceso garantizado, por servicio, usuario, departamento, etc					
Instancias de acceso garantizado por derechos de acceso de departamento o individuo.					
Número de incidentes que requirieron la revocación de los permisos de acceso					
Número de incidentes causados por una configuración incorrecta de los accesos.					

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Fuente: [38]

3.3.4.6 Centro de servicios

Nombre del proceso		Nombre del subproceso	
Operación de servicios en la cloud computing – nube		Centro de servicios	
Objetivos Servir de punto de contacto entre los usuarios y la Gestión de Servicios TI. Mejorar la satisfacción de los clientes y la imagen de la organización, Sirve de plataforma para identificar nuevas oportunidades de negocio.		Alcance Este proceso debe ser implementado en el área de servicios de TI	
Entradas	Actividades	Salidas	
Solicitud de servicio de clientes por medio de call center, Help Desk, Service Desk	Implementar una estructura lógica Implementar una estructura física	Cliente atendido y satisfecho Oportunidades de negocio detectadas	
Responsables: Secretaría técnica de TI, Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos Asistentes de redes y comunicaciones, Asistente de infraestructura, Técnico de soporte y mantenimiento			

Tabla 3. 36 - Matriz para gestión de centro de servicios.

A.- Los integrantes del centro deben:
Conocer todos los protocolos de interacción con el cliente: guiones, checklists...
Disponer de herramientas de software que les permitan llevar un registro de la interacción con los usuarios.
Saber cuándo se debe realizar un escalado a instancias superiores o entrar en discusiones sobre cumplimiento de SLAs.
Tener rápido acceso a las bases de conocimiento para ofrecer un mejor servicio a los usuarios.
Recibir formación sobre los productos y servicios de la empresa.
B.- Centro físico puede ser:
Locales
Globales
24/7 (24 horas los 7 días de la semana)
Centralizada
Distribuida
Virtual

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Fuente: [38]

3.3.5 MONITOREO Y EVALUACIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE

3.3.5.1 Monitoreo y evaluación técnicos

Nombre del proceso Monitoreo y evaluación de servicios en la cloud computing – nube		Nombre del subproceso Monitoreo y evaluación técnicos	
Objetivos Cumplir con los requerimientos técnicos (equipo de cómputo adecuado, acceso a internet adecuado, etc) y un apropiado conocimiento que el proveedor entregue en los manuales de usuario de servicios en la cloud computing – nube		Alcance Este proceso debe ser implementado en el área de TI de la universidad.	
Entradas	Actividades	Salidas	
Buenas prácticas Listados de los servicios en la nube Acuerdos de Nivel de Servicios.	Administración técnica	Planes de mejoramiento Informes de evaluación para mejoras	
Responsables: Secretaría técnica de TI, Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos			

Tabla 3. 37 - Matriz para monitoreo y evaluación técnica.

Monitoreo y evaluación aspectos técnicos					
Criterio de evaluación	Característica	Definición	Métrica	Tipo de métrica	Niveles de satisfacción
Funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia					

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

3.3.5.2 Monitoreo y evaluación de operaciones

Nombre del proceso		Nombre del subproceso	
Monitoreo y evaluación de servicios en la nube		Monitoreo y evaluación de operaciones	
Objetivos Garantizar que los servicios y la infraestructura de TI puedan resistir y recuperarse de fallas ocasionadas por errores, ataques deliberados o desastres Garantizar la satisfacción de los usuarios finales con ofrecimientos de servicios y niveles de servicios Asegurar que los servicios de TI están disponibles conforme se requieran.		Alcance Este proceso debe ser implementado en el área de TI de la universidad.	
Entradas	Actividades	Salidas	
Manuales de usuario, técnicos, operación y administración. Promoción a producción y liberación del software y planes de distribución Acuerdos de nivel de servicios	Definir procedimientos de operación y alinearlos con los Acuerdos de nivel de servicios acordados. Realizar el procesamiento de solicitudes especiales de acuerdo a los niveles de servicio acordados Brindar resguardos físicos para la información sensible.	Tiquetes de incidentes Bitácoras de errores Reportes de desempeño de los procesos	
Responsables: Secretaría técnica de TI, Coordinador técnico de infraestructura y servicios informáticos			

Tabla 3. 38 - Matriz para monitoreo y evaluación operativa.

Monitoreo y evaluación aspectos operativos				
A.- Clasificación				
Monitor	Informativo	Alerta	Excepción	
B.- Control de versiones				
Versión	Fecha	Descripción del cambio	Actualizado por	
C.- Notificación				
Configuración	Descripción	Requerido		
D.- Correlación y dependencia				
Servicio	Código de error	Descripción	Aplicación que genera	Acción a realizar

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

CAPÍTULO 4

EVALUACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE EN UN CASO DE ESTUDIO

Una vez definido el modelo de gestión de servicios en la nube para Universidades es necesario ejecutar el procedimiento de aplicación en un caso de estudio para verificar su utilidad en la práctica.

El caso de estudio escogido en base a la factibilidad que se puede brindar para la recopilación de la información. A partir de dicha información se ejecutan los procedimientos planteados en los capítulos 2 y 3 de este trabajo de investigación.

Finalmente se establece un análisis de los resultados obtenidos en base a los servicios de la universidad existentes y los que se podrían migrar a la nube

4.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE

Para la recopilación de la información necesaria para la implementación del modelo de gestión de servicios en la nube se ha tomado la información publicada en el portal Web de la Institución, y mediante entrevistas con el personal que labora en la Universidad.

Es necesario indicar que se ha tratado de obtener la mayor cantidad de información no sensible. Sin embargo, de la información proporcionada que se considera de carácter confidencial la Universidad se reserva los derechos de autor sobre los datos previstos para la elaboración del capítulo 4 de este trabajo de investigación. Para los casos de información confidencial y lograr completar

este capítulo ha sido necesario tomar información del internet para diferentes universidades y seleccionar las situaciones más comunes.

4.1.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL CASO DE ESTUDIO.

El caso de estudio en el presente trabajo es la Universidad Politécnica Salesiana que cuenta con sus instalaciones en las ciudades de Quito, Cuenca y Guayaquil. Teniendo en Quito los campus Kennedy, Girón y Sur.

4.1.1.1 Reseña Histórica

El 4 de agosto de 1994, el Presidente de la República, Arquitecto Sixto Durán Ballén, firma el decreto presidencial de creación de la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. La UPS nace en una época muy crítica desde el punto de vista social y económico.

Una vez aprobado el proyecto de creación de nuestra Universidad, la Sociedad Salesiana del Ecuador inicia las actividades del nuevo Centro de Educación Superior en octubre de 1994. Previamente, el 6 de septiembre de 1994 se instala el primer Consejo Universitario y se realiza la posesión del Rector y Vicerrector. La Universidad Politécnica Salesiana, como centro de educación superior, es consciente de los grandes problemas educativos que afronta el país tales como:

La necesidad de formar un profesional integral, científico, práctico, humano, moral y ético.

La necesidad de vinculación de la universidad con la sociedad.

La necesidad de que la ciencia y la tecnología sean parte de un mundo integrador de la formación.

La necesidad de que la investigación esté vinculada a la solución de los grandes problemas sociales.

4.1.1.2 Misión

La Universidad Politécnica Salesiana es una institución de educación superior humanística y politécnica, de inspiración cristiana con carácter católico e índole salesiana; dirigida de manera preferencial a jóvenes de los sectores populares; busca formar “honrados ciudadanos y buenos cristianos”, con capacidad académica e investigativa que contribuyan al desarrollo sostenible local y nacional.

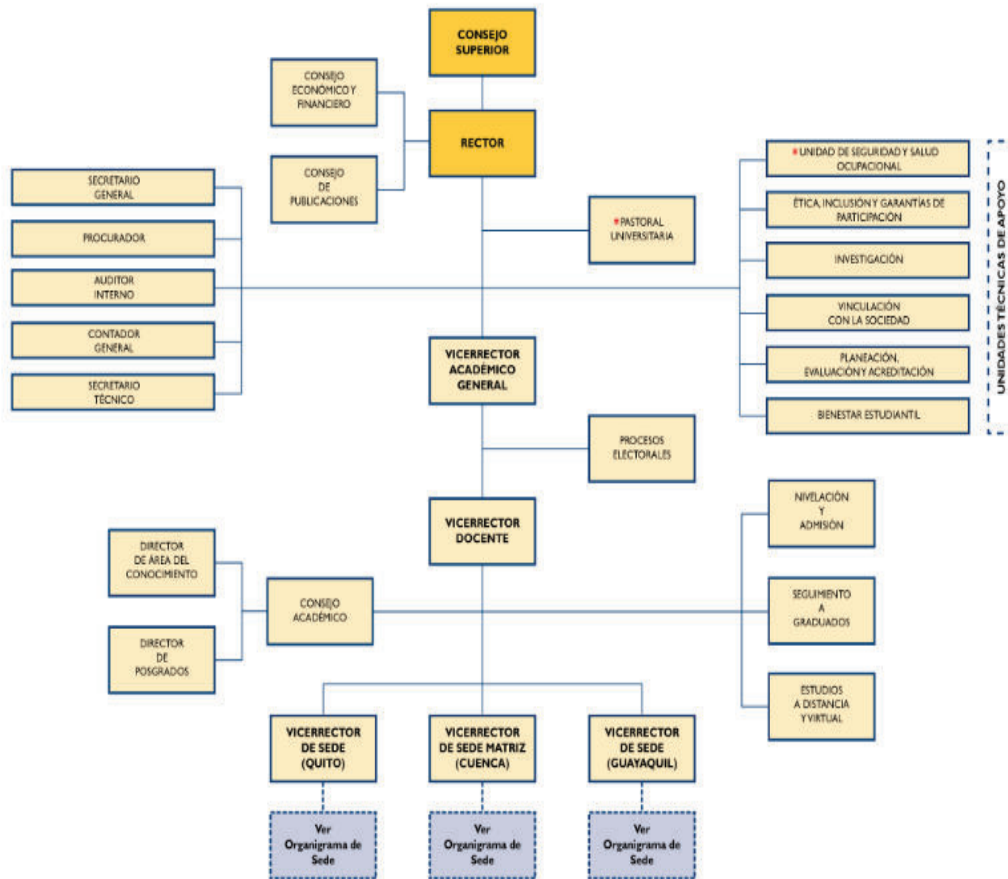
4.1.1.3 Visión

La Universidad Politécnica Salesiana tiene como Visión: ser una institución de educación superior de referencia en la búsqueda de la verdad, el desarrollo de la cultura, de la investigación científica y tecnológica; reconocida socialmente por su calidad académica, Responsabilidad Social Universitaria y su capacidad de incidencia en lo intercultural.

4.1.1.4 Organigrama



ORGANIGRAMA FUNCIONAL
ORGANOS COLEGIADOS - AUTORIDADES - UNIDADES TÉCNICAS



* Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional aprobada con Resolución de Consejo Superior N° 0115-07-2011-I-11-15/16.
Organigrama Funcional aprobado por el Consejo Superior con Resolución N° 064-04-2014-04-23.

Figura 4. 1 - Organigrama Funcional Universidad Politécnica Salesiana.

Fuente: [39]

4.1.1.5 Objetivos Estratégicos

Tabla 4. 1 - Objetivos estratégicos de la universidad.

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS
Contar con una comunidad académica comprometida necesidades del desarrollo local y nacional
Contar con un sistema de proceso formativo de sus estudiantes, que facilita la permanencia y conclusión exitosa de su grado.
Oferta académica responde a los requerimientos del Sistema de Educación Superior y del País.
Resultados de investigación de la Universidad son base para propuestas de formación de cuarto nivel.
Incrementar la confianza de la comunidad en su propuesta académica y gestión universitaria.
El 100% de la comunidad universitaria cuenta con una infraestructura suficiente y funcional a las actividades que desarrolla.

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Fuente: [39]

4.1.1.6 Sistemas de Información con los que cuenta la Universidad

Tabla 4. 2 - Sistemas de información con los que cuenta la universidad.

#	Base de Datos	Alias	Tipo	Edición	Versión	Activo
1	Ambiente de Producción	Producción	Oracle	Estándar	11.2.0.2	Si
2	Ambiente de Desarrollo y Pruebas	Desarrollo	Oracle	Estándar	11.2.0.2	Si
		Pruebas				
3	Portal Web Institucional (Portal Web)	Portal	Oracle	Express	11.2.0.2	Si
4	Sistema de Biblioteca ALEPH	Aleph	Oracle	Enterprise	11.1.0.7	Si
5	Sistema de ambientes virtuales (Virtual)	Virtual	MySQL	Community	5.0.95	Si
6	Repositorio DSPACE	Dspace	PostgreSQL	-	8.1.18	Si
7	Sistema Gestión Documental QUIPUX	Quipux	PostgreSQL	-	8.1.18	Si
8	Servicio de Bibliotecas Virtuales	Biblioteca	MySQL	Community	5,0,45	Si
9	Sistema Nacional Académico (SNA)	Producción	Oracle	Estándar		Si
10	Sistema Financiero (SIGAC)	Sigac	Oracle			Si
11	Sistema de gestión del talento humano (SQUAD).	Squad	Oracle	Developer Suite		Si

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

4.2 IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE.

Una vez que se obtuvo la información publicada en el portal de la Universidad Politécnica Salesiana <http://www.ups.edu.ec/> se empieza la implementación del modelo de gestión de servicios en la nube y las fases a seguir son:

- 1.- Planificación de los servicios a la nube.
- 2.-Diseño para poner servicios a la nube.
- 3.-Transición de servicios a la nube.
- 4.- Operación de los servicios en la nube.
- 5.- Monitoreo y evaluación de los servicios en la nube.

Es importante indicar que en este trabajo de investigación se realizó solamente el punto de planificación y solamente la parte de factibilidad perteneciente a la fase de diseño los puntos restantes de diseño , transición, operación y monitoreo no fue posible realizarlo por cuanto en el tiempo que se realizó este trabajo la universidad no tenía entre sus planes operativos implantar algún servicio en la nube, además para su estudio era necesario la aprobación de las autoridades respectivas y contar con un presupuesto para su aplicación, lo cual no se contaba en ese momento.

4.2.1 PLANIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS A LA NUBE

Planificación lo que busca es identificar los servicios de información que necesita la universidad para cumplir con su misión y visión y que pueden ser migrados a la nube.

4.2.1.1 Análisis de procesos para automatización

Una vez analizados los procesos y sus necesidades alineadas a la visión y misión de la Politécnica Salesiana se debe indicar que la Universidad cuenta con los sistemas automatizados mostrados en la Tabla 4.2.

4.2.1.2 Identificación de sistemas automatizados de mayor contribución a la universidad.

a) Identificación de los objetivos estratégicos de la universidad.

Los objetivos estratégicos se detallan en la Tabla 4.1

b) Determinar los valores de ponderación o pesos de los objetivos estratégicos.

La determinación de los valores de ponderación o pesos de los objetivos estratégicos planteados por la Universidad se obtiene elaborando una tabla de comparación entre los objetivos planteados, y sus resultados se muestran en la columna ponderación de la Tabla 4.3.

Tabla 4.3 - Matriz de ponderación entre los objetivos estratégicos de la universidad.

Objetivos Estratégicos	Contar con una comunidad académica comprometida con las necesidades del desarrollo local y nacional	Sistema proceso formativo de sus estudiantes, que facilite la permanencia y conclusión exitosa de su grado.	Oferta académica responde a los requerimientos del Sistema de Educación Superior del País.	Resultados de investigación de la Universidad son base para propuestas de formación de cuarto nivel.	Incrementar la confianza de la comunidad en su propuesta académica y gestión universitaria.	El 100% de la comunidad universitaria cuenta con una infraestructura suficiente y funcional a las actividades que desarrolla.	% ponderación
Contar con una comunidad académica comprometida con las necesidades del desarrollo local y nacional	5	0,2	1	5	5	1	25%
Sistema proceso formativo de sus estudiantes, que facilite la permanencia y conclusión exitosa de su grado.	1	1	1	1	5	1	26%
Oferta académica responde a los requerimientos del Sistema de Educación Superior del País.	0,2	1	1	5	1	0,2	17%
Resultados de investigación de la Universidad son base para propuestas de formación de cuarto nivel.	0,2	1	0,2	1	1	1	7%
Incrementar la confianza de la comunidad en su propuesta académica y gestión universitaria.	0,2	0,2	1	1	1	1	7%
El 100% de la comunidad universitaria cuenta con una infraestructura suficiente y funcional a las actividades que desarrolla.	1	1	5	1	1	9	18%
							49,2
							100%

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

c) Identificar los servicios de información más importantes según su influencia hacia el resto, su dependencia del resto y su grado de contribución al negocio.

La Tabla 4.4 muestra los sistemas de información vs objetivos estratégicos ponderados, lo cual se puede ver los resultados en la columna ponderación.

Tabla 4. 4 - Sistemas Informáticos de la Universidad y sus valores de contribución a los objetivos estratégicos.

	Objetivos Estratégicos	25%	26%	17%	7%	7%	18%	Suma	Ponderación
	Sistemas de Información								
1	Ambiente de Producción	5	1	5	1	1	1	2,68	0,054288
2	Ambiente de Desarrollo y Pruebas	5	1	5	1	1	1	2,68	0,054288
3	Portal web institucional (Portal Web)	1	5	5	1	1	1	2,72	0,055099
4	Sistema de Biblioteca ALEPH	5	10	5	5	5	1	5,58	0,113033
5	Sistema de ambientes virtuales (Virtual)	10	10	5	1	5	1	6,55	0,132682
6	Repositorio DBSPACE	5	10	5	1	5	1	5,3	0,107361
7	Sistema Gestión Documental QUIPUX	1	0,1	1	1	1	1	0,766	0,015517
8	Servicio de Bibliotecas Virtuales	5	10	5	5	5	1	5,58	0,113033
9	Sistema Nacional Académico (SNA)	5	5	5	5	5	1	4,28	0,086699
10	Sistema Financiero (SIGAC)	10	10	10	10	10	1	8,38	0,169752
11	Sistema de gestión del talento humano (SQUAD)	10	5	1	5	5	1	4,85	0,098246
								49,366	

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Los colores representan:

- Verde: Aquellos sistemas que su contribución a los objetivos de la universidad es muy poca.
- Amarillo: Aquellos sistemas que su contribución a los objetivos de la universidad es poca.
- Naranja: Aquellos sistemas que su contribución a los objetivos de la universidad es alta.
- Rojo: Aquellos sistemas que su contribución a los objetivos de la universidad es muy alta.

La Tabla 4.5 muestra los sistemas de información y su contribución a los objetivos de la universidad obtenidos en la Tabla 4.4 pero ordenados de mayor a menor.

Tabla 4.5 - Sistemas de Información de la Universidad y sus valores de contribución a los objetivos estratégicos en orden de mayor a menor.

	Sistema de Información	Valor de contribución
1	Sistema Financiero (SIGAC)	0,16975246
2	Sistema de ambientes virtuales (Virtual)	0,13268241
3	Sistema de Biblioteca ALEPH	0,11303326
4	Servicio de Bibliotecas Virtuales	0,11303326
5	Repositorio DBSPACE	0,10736134
6	Sistema de gestión del talento humano (SQUAD).	0,09824576
7	Sistema Nacional Académico (SNA)	0,08669935
8	Portal web institucional (Portal Web)	0,05509865
9	Ambiente de Producción	0,05428838
10	Ambiente de Desarrollo y Pruebas	0,05428838
11	Sistema Gestión Documental QUIPUX	0,01551675

Elaborado por: Toscano Deyci – Rodas Fernando

d) Establecer los criterios a tomar en cuenta para la valoración de los sistemas informáticos candidatos para ser implantados en la cloud.

Los criterios a ser aplicados fueron indicados en el punto 2.2.3 del capítulo 2 y son:

Fiduciaros: Criticidad para la misión, sensibilidad.

Seguridad: Confidencialidad, integridad, disponibilidad.

e) Determinar los valores de ponderación o pesos de los criterios para identificar los sistemas de información candidatos a ser implantados en la cloud computing – nube.

Tabla 4. 6 - Matriz de comparación entre criterios para selección.

CRITERIOS	Fiduciaros		Seguridad			Ponderación	
	Criticidad para la misión	Sensibilidad	confidencialidad	integridad	Disponibilidad		
Criticidad para la misión		5	5	1	5	16	0,35
Sensibilidad	0,2		1	0,2	0,2	1,6	0,04
Confidencialidad	0,2	1		0,2	0,2	1,6	0,04
Integridad	1	5	5		5	16	0,35
Disponibilidad	0,2	5	5	0,2		10	0,23
						46	1

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

f) Analizar los sistemas de información bajo cada uno de los criterios establecidos en el punto anterior para identificar la influencia y dependencia entre los sistemas de información.

Este análisis se obtiene de aplicar las matrices mostradas en las tablas:

4.7 – 4.8 – 4.9 – 4.10 y 4.11.

Tabla 4. 7 - Matriz de comparación de los sistemas de información y sus valores de ponderación bajo el criterio fiduciario de “Criticidad”.

Criticidad	Sistema Financiero (SIGAC)	Sistema de ambientes virtuales (Virtual)	Sistema de Biblioteca ALEPH	Servicio de Bibliotecas Virtuales	Repositorio DBSPACE	Sistema de gestión del talento humano (SQUAD).	Sistema Nacional Académico (SNA)	Portal web Institucional (Portal Web)	Ambiente de Producción	Ambiente de Desarrollo y Pruebas	Sistema Gestión Documental QUIPUX	Ponderación
Sistema Financiero (SIGAC)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0,31622553
Sistema de ambientes virtuales (Virtual)	0,1		1	1	1	0,2	0,2	5	5	5	1	0,06166983
Sistema de Biblioteca ALEPH	0,1	1		1	1	0,2	0,2	1	5	5	0,2	0,04648956
Servicio de Bibliotecas Virtuales	0,1	1	1		1	0,2	0,2	1	5	5	0,2	0,04648956
Repositorio DBSPACE	0,1	1	1	1		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,01359899
Sistema de gestión del talento humano (SQUAD).	0,1	5	5	5	5		1	5	10	10	5	0,16160658
Sistema Nacional Académico (SNA)	0,1	5	5	5	5	1		5	10	10	1	0,14895636
Portal web institucional (Portal Web)	0,1	0,2	1	1	5	0,2	0,2		5	5	0,2	0,05660974
Ambiente de Producción	0,1	0,2	0,2	0,2	5	0,1	0,1	0,2		1	0,2	0,02308565
Ambiente de Desarrollo y Pruebas	0,1	0,2	0,2	0,2	5	0,1	0,1	0,2	1		0,2	0,02308565
Sistema Gestión Documental QUIPUX	0,1	1	5	5	5	0,2	1	5	5	5		0,10215054
												316,2

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Tabla 4.8 - Matriz de comparación de los sistemas de información y sus valores de ponderación bajo el criterio fiduciario de “Sensibilidad”.

Sensibilidad	Sistema Financiero (SIGAC)	Sistema de ambientes virtuales (Virtual)	Sistema de Bibliotecas ALEPH	Servicio de Bibliotecas Virtuales	Repositorio DBSPACE	Sistema de gestión del talento humano (SQUAD).	Sistema Nacional Académico (SNA)	Portal web institucional (Portal Web)	Ambiente de Producción	Ambiente de Desarrollo y Pruebas	Sistema Gestión Documental QUIPUX	Ponderación
Sistema Financiero (SIGAC)	10	10	10	10	10	5	5	10	5	5	5	75
Sistema de ambientes virtuales (Virtual)	0,1	5	5	5	5	0,2	0,2	5	5	5	0,2	30,7
Sistema de Bibliotecas ALEPH	0,1	0,2	1	1	1	0,2	0,2	1	1	1	0,2	5,9
Servicio de Bibliotecas Virtuales	0,1	0,2	1	1	1	0,2	0,2	1	1	1	0,2	5,9
Repositorio DBSPACE	0,1	0,2	1	1	1	0,2	0,2	1	1	1	0,2	5,9
Sistema de gestión del talento humano (SQUAD).	0,2	5	5	5	5	1	1	5	5	5	1	37,2
Sistema Nacional Académico (SNA)	0,2	5	5	5	5	1	1	5	5	5	1	37,2
Portal web institucional (Portal Web)	0,1	0,2	1	1	1	0,2	0,2	1	1	1	0,2	5,9
Ambiente de Producción	0,2	0,2	1	1	1	0,2	0,2	1	1	1	0,2	6
Ambiente de Desarrollo y Pruebas	0,2	0,2	1	1	1	0,2	0,2	1	1	1	0,2	6
Sistema Gestión Documental QUIPUX	0,2	5	5	5	5	1	1	5	5	5	1	37,2
												252,9

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Tabla 4.9 - Matriz de comparación de los sistemas de información y sus valores de ponderación bajo el criterio de seguridad “Confidencialidad”.

Confidencialidad	Sistema Financiero (SIGAC)	Sistema de ambientes virtuales (Virtual)	Sistema de Biblioteca ALEPH	Servicio de Bibliotecas Virtuales	Repositorio DBSPACE	Sistema de gestión del talento humano (SQUAD).	Sistema Nacional Académico (SNA)	Portal web institucional (Portal Web)	Ambiente de Producción	Ambiente de Desarrollo y Pruebas	Sistema Gestión Documental QUIPUX	Ponderación
Sistema Financiero (SIGAC)		10	10	10	10	5	5	10	5	5	5	0,30425963
Sistema de ambientes virtuales (Virtual)	0,1		5	5	5	0,2	0,2	0,2	1	1	0,2	0,07261663
Sistema de Biblioteca ALEPH	0,1	0,2		1	1	0,2	0,2	1	0,2	0,2	0,2	0,01744422
Servicio de Bibliotecas Virtuales	0,1	0,2	1		1	0,2	0,2	1	0,2	0,2	0,2	0,01744422
Repositorio DBSPACE	0,1	0,2	1	1		0,2	0,2	1	1	1	0,2	0,02393509
Sistema de gestión del talento humano (SQUAD).	0,2	5	5	5	5		1	5	1	1	1	0,11845842
Sistema Nacional Académico (SNA)	0,2	5	5	5	5	1		5	1	1	1	0,11845842
Portal web institucional (Portal Web)	0,1	5	1	1	1	0,2	0,2		1	1	0,2	0,04340771
Ambiente de Producción	0,2	1	5	5	1	1	1	1		1	0,2	0,06653344
Ambiente de Desarrollo y Pruebas	0,2	1	5	5	1	1	1	1	1		0,2	0,06653344
Sistema Gestión Documental QUIPUX	0,2	5	5	5	5	1	1	5	5	5		0,15091278
												246,5

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Tabla 4.10 – Matriz de comparación de los sistemas de información y sus valores de ponderación bajo el criterio de seguridad “Integridad”.

Integridad	Sistema Financiero (SIGAC)	Sistema de ambientes virtuales (Virtual)	Sistema de Biblioteca ALEPH	Servicio de Bibliotecas Virtuales	Repositorio DBSPACE	Sistema de gestión de talento humano (SQUAD).	Sistema Nacional Académico (SNA)	Portal web institucional (Portal Web)	Ambiente de Producción	Ambiente de Desarrollo y Pruebas	Sistema de Gestión Documental QUIPUX	Ponderación
Sistema Financiero (SIGAC)		10	10	10	10	5	5	10	10	10	5	85
Sistema de ambientes virtuales (Virtual)	0,1		5	5	5	0,2	0,2	5	1	1	0,2	0,08127462
Sistema de Biblioteca ALEPH	0,1	0,2		1	1	0,1	0,1	1	1	1	0,2	5,7
Servicio de Bibliotecas Virtuales	0,1	0,2	1		1	0,1	0,1	1	1	1	0,2	5,7
Repositorio DBSPACE	0,1	0,2	1	1		0,1	0,1	1	1	1	0,2	5,7
Sistema de gestión de talento humano (SQUAD).	0,2	5	10	10	10		1	5	5	5	1	52,2
Sistema Nacional Académico (SNA)	0,2	5	10	10	10	1		5	1	1	1	44,2
Portal web institucional (Portal Web)	0,1	0,2	1	1	1	0,2	0,2		1	1	0,2	5,9
Ambiente de Producción	0,1	1	1	1	1	0,2	1	1		1	0,2	7,5
Ambiente de Desarrollo y Pruebas	0,1	1	1	1	1	0,2	1	1	1	1	0,2	7,5
Sistema Gestión Documental QUIPUX	0,2	5	5	5	5	1	1	5	5	5		37,2
												279,3

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Tabla 4.11 - Matriz de comparación de los sistemas de información y sus valores de ponderación bajo el criterio de seguridad “Disponibilidad”.

Disponibilidad	Sistema Financiero (SIGAC)	Sistema de ambientes virtuales (Virtual)	Sistema de Biblioteca ALEPH	Servicio de Bibliotecas Virtuales	Repositorio DBSPACE	Sistema de gestión del talento humano (SQUAD).	Sistema Nacional Académico (SNA)	Portal web institucional (Portal Web)	Ambiente de Producción	Ambiente de Desarrollo y Pruebas	Sistema Gestión Documental QUIPUX	Ponderación
Sistema Financiero (SIGAC)	5	5	5	5	10	5	5	5	10	10	5	65
Sistema de ambientes virtuales (Virtual)	0,2	1	1	1	1	0,2	0,2	1	5	5	0,2	0,05372051
Sistema de Biblioteca ALEPH	0,2	1	1	1	1	0,2	0,2	1	5	5	0,2	0,05372051
Servicio de Bibliotecas Virtuales	0,2	1	1	1	1	0,2	0,2	0,2	5	5	0,2	0,0508167
Repositorio DBSPACE	0,1	1	1	1	1	0,2	0,2	0,2	1	1	0,2	0,02141561
Sistema de gestión del talento humano (SQUAD).	0,2	5	5	5	5		1	5	10	10	1	47,2
Sistema Nacional Académico (SNA)	0,2	5	5	5	5	1		5	10	10	1	47,2
Portal web institucional (Portal Web)	0,2	1	1	5	5	0,2	0,2		5	5	0,2	0,08275862
Ambiente de Producción	0,1	0,2	0,2	0,2	1	0,1	0,1	0,2		1	0,2	3,3
Ambiente de Desarrollo y Pruebas	0,1	0,2	0,2	0,2	1	0,1	0,1	0,2	1		0,2	3,3
Sistema Gestión Documental QUIPUX	0,2	5	5	5	5	1	1	5	5	5		37,2
												275,5

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

g) Determinar los sistemas de información para su posible implantación en la nube.

Al unificar los resultados de las matrices del punto anterior y realizar los cálculos aplicando las ponderaciones de los respectivos criterios se puede obtener la matriz 4.12, que identifica los sistemas de información y sus valores según los criterios indicados.

Tabla 4. 12 - Matriz resultante de comparación de los sistemas de información y sus valores de ponderación bajo los criterios fiduciaros y de seguridad.

Criterios de Sistemas Información	Criticidad	Sensibilidad	Confidencialidad	Integridad	disponibilidad	% de Ponderación
	35%	4%	4%	35%	23%	
Sistema Financiero (SIGAC)	0,31625553	0,29655991	0,30425963	0,30433226	0,23593466	29,6%
Sistema de ambientes virtuales (Virtual)	0,06166983	0,12139185	0,07261663	0,08127462	0,05372051	7,0%
Sistema de Biblioteca ALEPH	0,04648956	0,02332938	0,01744422	0,02040816	0,05372051	3,7%
Servicio de Bibliotecas Virtuales	0,04648956	0,02332938	0,01744422	0,02040816	0,0508167	3,7%
Repositorio DBSPACE	0,01359899	0,02332938	0,02393509	0,02040816	0,02141561	1,9%
Sistema de gestión del talento humano (SQUAD).	0,16160658	0,14709371	0,11845842	0,18689581	0,17132486	17,2%
Sistema Nacional Académico (SNA)	0,14895636	0,14709371	0,11845842	0,15825277	0,17132486	15,8%
Portal web institucional (Portal Web)	0,05660974	0,02332938	0,04340771	0,02112424	0,08275862	4,9%
Ambiente de Producción	0,02308665	0,02372479	0,06653144	0,02685285	0,01197822	2,4%
Ambiente de Desarrollo y Pruebas	0,02308665	0,02372479	0,06653144	0,02685285	0,01197822	2,4%
Sistema Gestión Documental QUIPUX	0,10215054	0,14709371	0,15091278	0,13319012	0,13502722	12,5%

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

La matriz 4.13 nos muestra los valores de la matriz anterior pero con los valores de ponderación ordenados de mayor a menor.

Tabla 4. 13 - Matriz resultante de comparación de los sistemas de información y sus valores de ponderación bajo todos los criterios fiduciarios y de seguridad ordenados de mayor a menor.

Criterios de Sistemas Información	Criticidad	Sensibilidad	Confidencialidad	Integridad	disponibilidad	% de Ponderación
	35%	4%	4%	35%	23%	
Sistema Financiero (SIGAC)	0,31625553	0,29655991	0,30425963	0,30433226	0,23593466	29,60%
Sistema de gestión del talento humano (SQUAD).	0,16160658	0,14709371	0,11845842	0,18689581	0,17132486	17,20%
Sistema Nacional Académico (SNA)	0,14895636	0,14709371	0,11845842	0,15825277	0,17132486	15,80%
Sistema de Gestión Documental QUIPUX	0,10215054	0,14709371	0,15091278	0,13319012	0,13502722	12,50%
Sistema de ambientes virtuales (Virtual)	0,06166983	0,12139185	0,07261663	0,08127462	0,05372051	7,00%
Portal web institucional (Portal Web)	0,05660974	0,02332938	0,04340771	0,02112424	0,08275862	4,90%
Sistema de Biblioteca ALEPH	0,04648956	0,02332938	0,01744422	0,02040816	0,05372051	3,70%
Servicio de Bibliotecas Virtuales	0,04648956	0,02332938	0,01744422	0,02040816	0,0508167	3,70%
Ambiente de Producción	0,02308665	0,02372479	0,06653144	0,02685285	0,01197822	2,40%
Ambiente de Desarrollo y Pruebas	0,02308665	0,02372479	0,06653144	0,02685285	0,01197822	2,40%
Repositorio DSPACE	0,01359899	0,02332938	0,02393509	0,02040816	0,02141561	1,90%

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Los colores representan:

- Verde: Aquellos sistemas que su contribución a los objetivos de la universidad es muy poca y que se continua con su análisis para subir a la cloud computing – nube.
- Amarillo: Aquellos sistemas que su contribución a los objetivos de la universidad es poca y que se continua con su análisis para subir a la cloud computing – nube.
- Naranja: Aquellos sistemas que su contribución a los objetivos de la universidad es alta y que la colocación en la nube merece un estudio más cuidadoso.
- Rojo: Aquellos sistemas que su contribución a los objetivos de la universidad es muy alta y que los datos son de mayor criticidad, confidencialidad, disponibilidad, y la colocación en la nube merece un estudio muy cuidadoso.

Una vez que se tienen los sistemas de información ordenados se puede observar que el sistema financiero, de talento humano y académico son los de mayor cuidado para su implantación en la nube.

Para continuar con los siguientes puntos de este trabajo es necesario indicar que para cada uno de los sistemas de información serán diferentes los tratamientos que se deban dar en los siguientes puntos del modelo.

Para los pasos siguientes en la aplicación del modelo se ha tomado como sistema a ser analizado para la migración a la nube el sistema de bibliotecas por ser uno de menor riesgo y de gran utilidad para la comunidad universitaria.

4.2.1.3 Desarrollar una base de conocimiento de la nube

Es necesario tener un conocimiento sobre las características y servicios de las plataformas de nube existentes en el mercado.

a) Analizar las herramientas por tipo de servicio en la nube.

Tabla 4. 14 - Herramientas por tipo de servicio en la nube para universidades.

Tipo de servicio	Herramienta
Plataforma como servicio (PAAS)	Google App Engine
	Microsoft Azure Services
	Amazon SimpleDB
	Microsoft SDS
	Oracle Higher Education Constituent Hub
	Amazon SQS
	Dynamicsoft
	Force.com
	Microsoft Dynamics CRM online
Software como servicio (SAAS)	Google App
	Microsoft Dynamics CRM online
	Microsoft Live@edu
	Business Productivity Online Suite
	Exchange Hosted Services
	Microsoft Office Web Apps
	CampusEAI
	Jaspersoft
	EducationERP.net
	Campus Management
	Coupa's e- Procurement
Infraestructura como servicio (IAAS)	EducationERP.net
	Amazon S3, EBS, EC2
	Microsoft
	Flexiscale
	Rackspace
	RighScale
	EnStratus
	CloudStatus
	Oracle Coherence
	3Tera App Logic
	Eucalyptus
CampusEAI	

Elaborado por: Rodas Fernando – Toscano Deyci.

Fuente: [35]

Continuación.

Plataforma	Amazon EC2	Microsoft Windows Azure	Google App Engine	Red Hat OpenShift	IBM SmartCloud	VMWare Vcloud Suite	OpenStack
Característica		<ul style="list-style-type: none"> • OpenLogic CentOS 6.3 • Ubuntu Server 12.10 DAILY 					LTS (Precise Pangolin)
Soporte para lenguajes	<ul style="list-style-type: none"> • C++ • C# • Java • Perl • Python • Ruby 	<ul style="list-style-type: none"> • .Net • Java • Node.js • Python 	<ul style="list-style-type: none"> • Python • Java • Go(experimental) 	<ul style="list-style-type: none"> • Java • Ruby • node.js • Python • PHP • Perl 	<ul style="list-style-type: none"> • Java • PHP 	<ul style="list-style-type: none"> • Java • C# • C++ 	APIs Para: <ul style="list-style-type: none"> • PHP • Python • Java • C#.NET • Ruby
Soporte para almacenamiento de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Amazon SSS • Amazon Relational DB Service • Amazon SimpleDB • SQL Server® Express • SQL Web Server Standard 	<ul style="list-style-type: none"> • SQL Relacional • Almacenes de tablas NoSQL • Blob no estructurado 	<ul style="list-style-type: none"> • Base de datos no relacional "BigTable". • No soporta bases de datos relacionales 	<ul style="list-style-type: none"> • MySQL • PostgreSQL • MongoDB • DB • SQLite 	<ul style="list-style-type: none"> • DB2 • Oracle • MS SQL • MySQL • Informix • Sybase 	<ul style="list-style-type: none"> • Oracle • SQL Server • VMware vFabric • Postgres • Múltiples distribuciones de Hadoop 	Object Storage (Swift) <ul style="list-style-type: none"> • Block Storage (Cinder) • MySQL hosts for Nova, Glance, Cinder, and Keystone
Soporte para Colas	Amazon Simple Queue Service	Windows Azure Service Bus, Colas FIFO con protocolos Rest, AMQP, WS	App Engine Task Queue	IronMQ	WebSphere Message Broker V8.0	RabbitMQ Protocolos AMQP, MQTT and STOMP	Rabbit MQ Server, AMPQ

Realizado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Fuente: [34]

A continuación las plataformas en la nube para gestión de servicios de bibliotecas y las características.

Tabla 4. 16 - Software disponible en el mercado para gestión de bibliotecas en la nube.

D=Desconocido N=No S=Si P=Planeado I=Incluido O=Opcional L=Limitado

Plataforma	Open Skies	Intota	Alma	WorldShare	Sierra	OLE
Vendedor	VTLS	Serial Solutions	Ex Libris	OCLC	Innovative Interface	kuali
Características						
Multi-tenancy	S	S	S	S	N	N
SaaS/Cloud	SaaS	Cloud	Cloud	Cloud	SaaS	SaaS
Instalación local posible	S	U	N	N	S	S
Certificado SAS 70 or ISO 27001	N	U	S	S	N	N
DaaS (Servicio de datos compartido)	N	P	S	S	N	L
Tipo de Clientes objetivo						
publico	S	S	N	S	S	N
académicos	S	S	S	S	S	S
especiales	S	S	S	S	S	N
Nacional	S	S	S	S	S	N
Consocio	S	S	S	S	S	N
Funcionalidad						
Selección/Adquisiciones	S	S	S	S	S	S
Compleitud/Circulación	S	S	S	S	S	P
Descripción /Catalogación	S	S	S	S	S	P
Discovery	D	O	O	O	O	O
ERM	S	S	S	S	S	P
ILL	S	S	S	S	S	D
Booking	L	D	P	D	S	N
Analytics	N	S	S	S	N	N
Reporting	S	S	S	S	S	S
One interface	S	S	S	P	L	P
Knowledgebase	N	S	S	S	S	N
Linked Data Support	L	D	L	L	N	N
Open API's and or SOA	S	S	S	S	S	S
Event Management	S	D	N	D	D	N
Mobil Support	S	D	S	S	S	N
Stream Video Support	S	D	S	D	D	N
Multi-lingual Subject Headings	S	D	S	S	S	N
FRBR Support	S	P	L	L	N	N
RDA Support	S	P	S	S	S	N
Preservation Capabilities	S	N	S	N	N	N
E-book Support	S	D	S	S	D	D

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Fuente: [40]

c) Analizar los costos de los servicios de los diferentes proveedores de servicios en la nube.

Estos son los requisitos del sistema de alto nivel que se va a utilizar para el modelo financiero estimado.

- Base de datos SQL Server, Enterprise Edition, 10 GB de almacenamiento, 1CPU, 1 millón de solicitudes, 10 GB por mes de tx datos.
- 10 sitios web que ejecutan ASP.NET, 1CPU, 1 TB de datos de TX a Internet por mes.
- 2 Servidores de nivel medio que ejecuten .NET, 2CPUs
- Servicios de información - 10 informes se ejecutan diariamente, 1 GB de datos a Internet por mes.

Tabla 4. 17 - Comparativo de costos entre Amazon EC2 y Windows Azure.

Servicio	Amazon EC2			Windows Azure		
	Precio	Unidades	Costo	Precio	Unidades	Costo
SQL Server License	0	0	0	0	0	0
SQL Server RDS						
caso mínimo por hora	\$ 0,65	720	\$ 468	\$ 45,96	1	\$ 45,96
Almacenamiento /GB/mes	\$ 0,10	10	\$ 1	\$ 0,10	10	\$ 1
Entradas/Salidas	\$ 0,10	1	\$ 0,10	\$ 0,00	0	\$ 0
Transacciones entrada	\$ 0,00	10	\$ 0	\$ 0,00	0	\$ 0
Transacciones salida	\$ 0,12	10	\$ 1,08	\$ 0,10	10	\$ 1
Total estimado costo BDD mensual			\$ 470,18			\$ 47,96
10 EC2 instancias de demanda pequeña (WEB)	\$ 0,115	7200	\$ 828	\$ 0,120	7200	\$ 864
2 EC instancias de demanda medio (Nivel medio)	\$ 0,23	1440	\$ 331,20	\$ 0,24	1440	\$ 345,60
transacciones salientes a internet	\$ 0,12	1000	\$ 119,88	\$ 0,12	1000	\$ 119,40
Total estimada costo de servidor nivel medio y web mensual			\$ 1.279,08			\$ 1.329
Licencia SQL Server 2012 (edición Express)	\$ 0,00	0	\$ 0			

Continuación.						
1 EC2 caso de demanda pequeña	\$ 0,115	420	\$ 82,80	\$ 0,160	720	\$ 115,20
transferencias salientes a internet	\$ 0,12	1	\$ 0,12			
Total estimado de costo de servicios de información			\$ 82,92			\$ 115,20
Costo total mensual			\$ 1.832,18			\$ 1.492,16

Realizado por: Rodas Fernando – Toscano Deyci.

Fuente: [41]

4.2.1.4 Evaluar las necesidades de TI

Tabla 4. 18 - Necesidades de los servicios en la nube.

Usuario	Tipo de servicio en la nube
Estudiante	SaaS
	IaaS
Administrativos	SaaS
	IaaS
Desarrolladores	PaaS
Investigadores	IaaS
	PaaS
Profesores	SaaS
	IaaS

Elaborado por: Toscano Deyci – Rodas Fernando

Fuente: [35]

4.2.2 DISEÑO PARA PONER EL SERVICIO EN LA NUBE

4.2.2.1 Análisis de factibilidad de implantación en la nube

Para el análisis de factibilidad se deben tomar en cuenta cuatro puntos de vista:

- Evaluación de aspectos técnicos.
- Evaluación de aspectos económicos.
- Evaluación de aspectos organizacionales.
- Evaluación de aspectos legales.

Para este punto se ha estimado un diagrama de uso de servicios web clásicos que servirán de guía para realizar los 4 tipos de análisis mencionados.

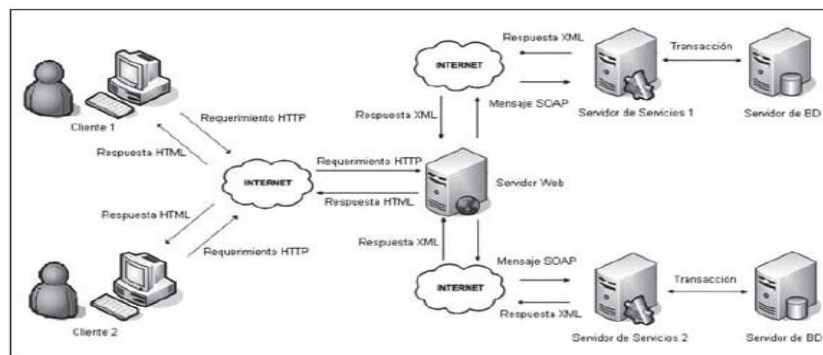


Figura 4. 2 - Diagrama de uso de servicios WEB clásicos

Fuente: [42]

Tabla 4. 19 - Matriz de evaluación de aspectos técnicos.

EVALUACIÓN TÉCNICA		
A.- Estimación volúmenes de Información		
	Tecnología actual	Tecnología Cloud
Estimación volúmenes de Información		
Información de la Base de datos		
1.- Número de tablas	50	50
2.- Tamaño de registro de cada tabla	20 (registros)	20 (registros)
3.- Número de índices por tabla	5	5
4.-Número de registros por tabla	60 (diarios)	60 (diarios)
5.-Crecimiento esperado (anual, mensual)	5GB(mensual)	5GB (mensual)
Número de clientes	40 (diarios)	40 (diarios)
Número de transacciones (Total o por cliente) por tipo (actualizaciones, consultas)	10(diaria)	10(diaria)
Crecimiento esperado de clientes	80(diarios)	80(diarios)
Crecimiento esperado de transacciones (total o por cliente)	10(diarias)	10(diarias)
Número de procesos masivos	30	30
B.- Arquitectura Lógica		
	Tecnología actual	Tecnología cloud
Arquitectura Lógica		
Tipo de Arquitectura	Cliente servidor	En Cloud
Tecnología que utiliza	ORACLE	Ex Libris
Internet	no	si
Tipo de Aplicaciones	ALEPH 500	ALMA de Ex Libris
C.- Arquitectura de Hardware y software		
	Tecnología actual	Tecnología cloud
Arquitectura de Hardware y software		
Servidores		
Cantidad	2	No se necesita estimar
CPU	Power PC	No se necesita estimar
Unidades de almacenamiento (tipo, capacidad)	800 GB	No se necesita estimar
Memoria RAM	16GB	No se necesita estimar
Unidades de respaldo	1	No se necesita estimar
Periféricos	si	No se necesita estimar
Otros		No se necesita estimar
Sistemas Operativos		
Nombre	IBM AIX 6 (64-bit) o superior	No se necesita estimar
Fabricante	IBM	No se necesita estimar
Versión (Número, fecha liberación)	V5.1	No se necesita estimar
Tipo de licenciamiento	libre	No se necesita estimar
Software de aplicación de terceros		
Nombres	Firewall, Antivirus	No se necesita estimar
Fabricantes	Symantec	No se necesita estimar
Versión (Número, fecha liberación)	4.1	No se necesita estimar
Tipo y costo de licenciamiento	libre	No se necesita estimar
Tiempo de uso	Se debe estimar	No se necesita estimar
Componentes de Red y Comunicaciones		
Routers, modems, DTU, etc	Router	No se necesita estimar
Protocolos de comunicación	Ipv4, Z39.50	Z39.50
estaciones de Trabajo	Limitadas al rendimiento del servidor	No se necesita estimar
Otros dispositivos		
Impresoras		
Scanner		
Dispositivos de Video, etc		

D.- Herramientas para la construcción de la solución		
	Tecnología actual	Tecnología cloud
	Software para la construcción	
Base de Datos	Oracle, Apache, GNU, Perl	No se necesita estimar
herramientas de productividad	No aplica	No aplica
Aplicaciones clientes	OPAC, IE v5.0,	
	Recursos para la construcción	
Personal Técnico	si	No se necesita estimar
Costos	Se debe estimar	No se necesita estimar
Tiempo	Se debe estimar	No se necesita estimar
E.- Costos de Operación		
	Tecnología actual	Tecnología cloud
	Costos de Operación	
Insumos y materiales físicos	Se debe estimar	No se necesita estimar
Recursos humanos	Se debe estimar	No se necesita estimar
F.- Costos de mantenimiento		
	Tecnología actual	Tecnología cloud
	Costos de mantenimiento	
Hardware		
Temperatura de las instalaciones	Se debe estimar	No se necesita estimar
Ventilación de las instalaciones	Se debe estimar	No se necesita estimar
Cableado y electricidad	Se debe estimar	No se necesita estimar
Estado físico del equipo	Se debe estimar	No se necesita estimar
Memoria	Se debe estimar	Se debe estimar
Almacenamiento	Se debe estimar	Se debe estimar
Capacidad	Se debe estimar	Se debe estimar
correcto funcionamiento	Se debe estimar	Se debe estimar
Tiempo de respuesta	Se debe estimar	Se debe estimar
Software		
Actualización y mantenimiento de licencias	Se debe estimar	Se debe estimar
Parches al software	Se debe estimar	No se necesita estimar
Parches al Sistema Operativo	Se debe estimar	No se necesita estimar
Parches al Firewall/antivirus	Se debe estimar	No se necesita estimar
Proyección de requerimientos de nuevos desarrollos	Se debe estimar	Se debe estimar
Conectividad con aplicativos externos	Se debe estimar	Se debe estimar
Rendimiento del sistema operativo	Se debe estimar	Se debe estimar
Registros o LOGs	Se debe estimar	Se debe estimar
usuarios	Se debe estimar	Se debe estimar
G.- Capacitación técnica		
	Tecnología actual	Tecnología cloud
	Capacitación técnica	
Personal involucrado	si	Si
costo de capacitación	Más recursos a capacitar	Menos recursos a capacitar
H.- Nuevo Personal		
	Tecnología actual	Tecnología cloud
	Nuevo Personal	
Perfil	Se debe estimar	No se necesita estimar
costos	Se debe estimar	No se necesita estimar

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Tabla 4. 20 - Matriz de evaluación de aspectos económicos.

EVALUACIÓN ECONÓMICA						
A.- COSTOS ASOCIADOS SOLO A INFRAESTRUCTURA						
	Tecnología actual		Tecnología cloud		TOTALES	
	Mensual	Anual	Mensual	Anual	Universidad	Cloud
Servidores	350	4200	95	1140	4200	1140
Balanceador de carga	50	600	25	300	600	300
Switches	100	1200	0	0	1200	0
Racks	100	1200	0	0	1200	0
Firewalls	35	420	0	0	420	0
Soporte 7x 24	800	9600	0	0	9600	0
Administrador de Software	1500	18000	1500	18000	18000	18000
Mano de obra	1200	14400	1200	14400	14400	14400
TOTALES	4135	49620	2820	33840	49620	33840
B.- COSTOS ASOCIADOS SOLO A SOFTWARE						
	Tecnología actual		Tecnología cloud		TOTALES	
	Mensual	Anual	Mensual	Anual	Universidad	Cloud
Licenciamiento	25	300	0	0	300	0
Soporte 7x24	800	9600	0	0	9600	0
Desarrollo	0	0	0	0		0
Versionamiento	0	0	0	0		0
TOTALES	825	9900	0	0	9900	0
C.- COSTOS MACROS						
	Tecnología actual		Tecnología cloud		TOTALES	
	Mensual	Anual	Mensual	Anual	TU-TC	
Resumen Infraestructura	4135	49620	2820	33840	15780	
Resumen Software	825	9900	0	0	9900	
TOTALES	4960	59520	2820	33840	25680	
					Ahorro del 56,85%	
D.- DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS						
Activos:	Servidor	%Depreciación anual			10	
Año	Valor Inicial	Valor Depreciado			Valor Bien Real	
1	2500	250			2250	
2	2250	225			2025	
3	2025	202,5			1822,5	
4	1822,5	182,25			1640,25	
5	1640,25	164,25			1476,225	

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Tabla 4. 21 - Matriz de evaluación de aspectos legales.

EVALUACIÓN LEGAL GENERAL				
Aspectos legales	PRIORIDAD			ACEPTABILIDAD
	Alta	Media	Baja	Aplicable
Ámbito de aplicación de procesamiento de datos	Si			
Outsourcing en cloud Computing				No aplica
Borrado de Información	Si			
Ubicación de la información	Si			
Protección de datos personales	Si			
Auditorías	Si			
Pérdida de información	Si			
Seguridad de la información	Si			
Segregación de la información	Si			

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

Tabla 4. 22 - Matriz de evaluación de aspectos organizacionales.

EVALUACIÓN ORGANIZACIONAL			
Aspectos Considerados	Documentos		Documento Final
	Existe	Elaborar	
Visión del Proyecto		Si	Actual
Alcance del proyecto		Si	Actual
Visión de la Universidad	Si		Actual
Organigrama de la Universidad	Si		Actual
Procesos y Procedimientos	Si		Actual
Plan Operativo Anual	Si		Actual

Elaborado por: Rodas Fernando - Toscano Deyci.

4.3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El propósito de esta investigación fue desarrollar un modelo de gestión de servicios Informáticos que puedan ser incorporados a la cloud computing para aumentar las oportunidades de crecimiento y supervivencia de las universidades.

Como resultado de un análisis de los procesos requeridos para la gestión de cualquier universidad (Estratégicos, Misionales, Apoyo, Evaluación) considerando para cada uno: las necesidades, los usuarios, los sistemas de información automatizados y las infraestructuras tecnológicas necesarias para satisfacer esas necesidades, se pudieron identificar alrededor de 50 sistemas de información que contribuyen al funcionamiento de la universidad. De los 50 sistemas se han calificado los que contribuyen con un porcentaje mayor al promedio resultando un total de 29. Los mismos que se pueden observar en el siguiente gráfico. Los criterios tomados en cuenta para el análisis de contribución fueron los objetivos estratégicos identificados en la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES).

El siguiente gráfico muestra los sistemas de información y sus porcentajes de contribución al negocio de las universidades.

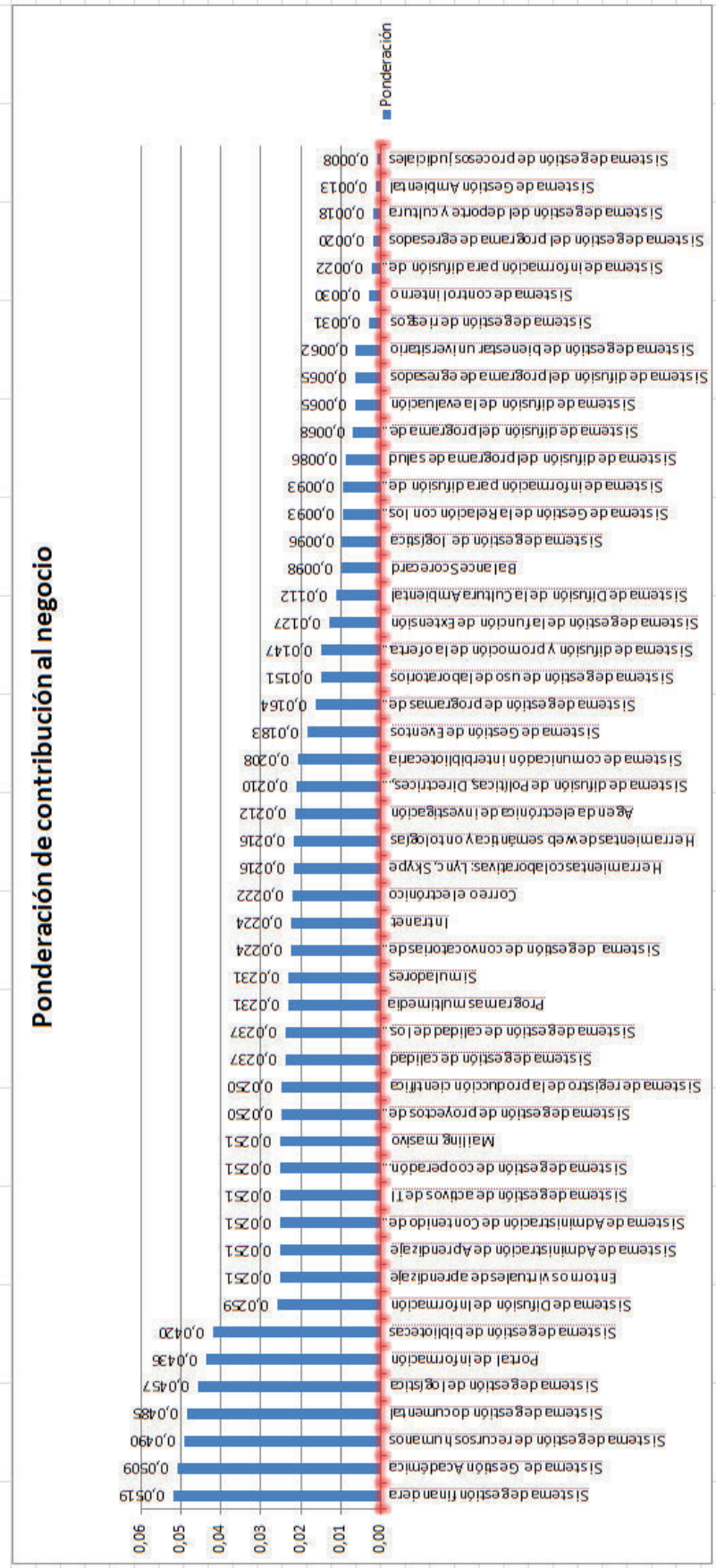


Figura 4. 3 - Portafolio de servicios de las universidades bajo los objetivos de la LOES.

Elaborado por: Rodas Fernando – Toscano Deyci.

En segunda instancia se identificaron los porcentajes de contribución de los sistemas de información automatizados en la Universidad Politécnica Salesiana, tomando como criterios de análisis los objetivos estratégicos planteados para el año 2014. Publicado en <http://www.ups.edu.ec> y se puede observar en el siguiente gráfico.

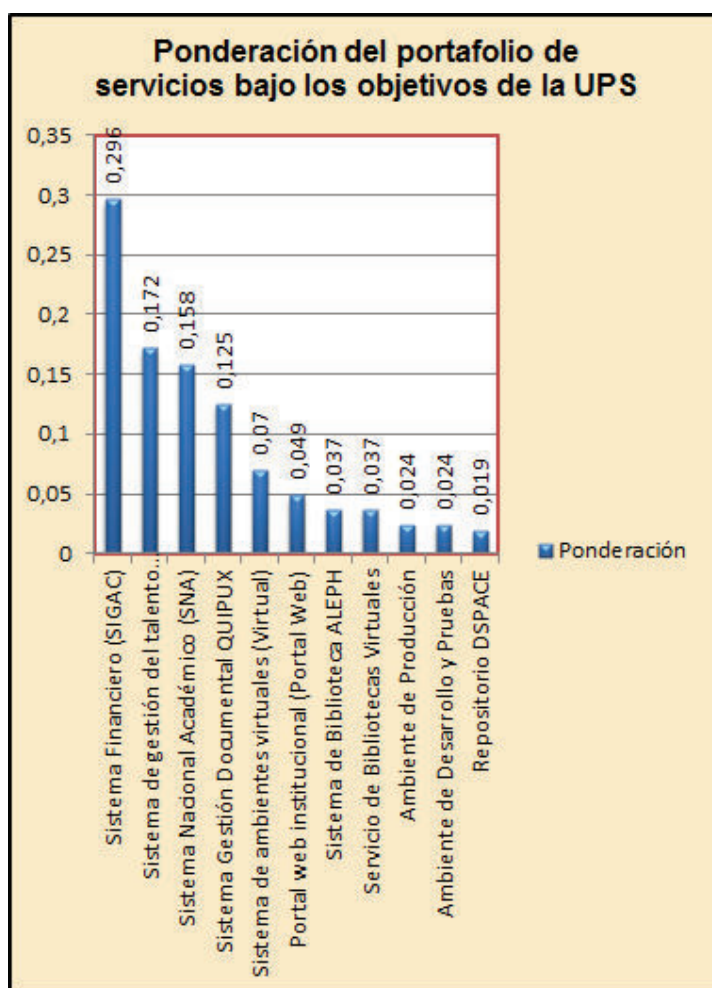


Figura 4. 4 - Portafolio de servicios de las universidades bajo los objetivos de la Universidad

Elaborado por: Rodas Fernando – Toscano Deyci.

Una vez determinados los sistemas de información automatizados y sus valores de contribución hacia los objetivos estratégicos se analizaron su posibilidad de migración a la nube bajo criterios fiduciaros y de seguridad resultando la Figura 4.5.

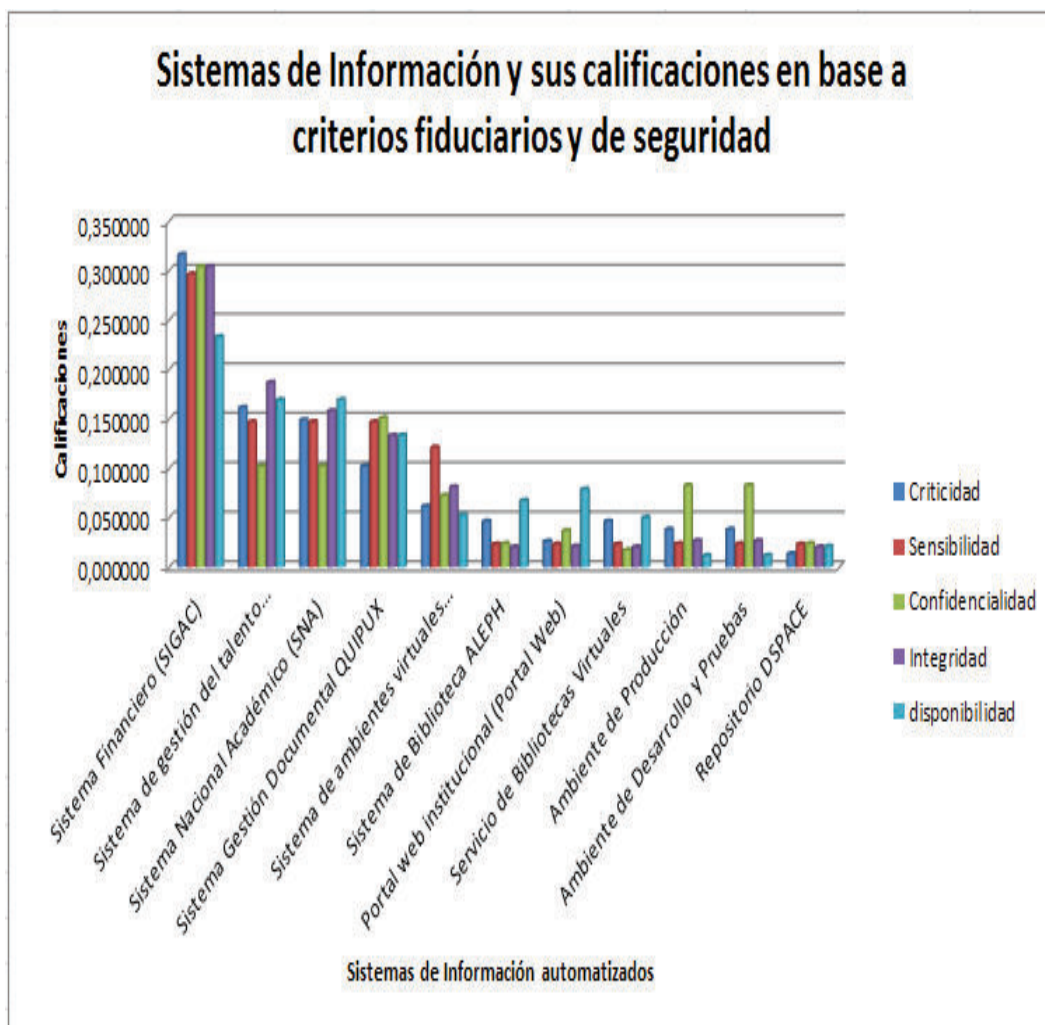


Figura 4.5 - Sistemas de información de la universidad y sus criterios fiduciaros y de seguridad

Elaborado por: Rodas Fernando – Toscano Deyci.

Como se puede ver en la Figura 4.5 resulta que el sistema financiero es: el más crítico, el de mayor sensibilidad, confidencialidad, integridad y disponibilidad lo que implicaría que su migración a la nube requiere de un análisis muy cauteloso.

Para el caso de los sistemas de gestión de talento humano, académico y documentación se observa que sus criterios fiduciarios y de seguridad se podría decir que son semejantes pero igual de un análisis cauteloso para la migración a la nube.

De menor riesgo se tiene al sistema de ambientes virtuales siendo importante destacar el criterio de sensibilidad que es el de mayor valor comparados con la criticidad, y los criterios de seguridad.

Los sistemas candidatos a ser migrados a la nube por su menor valor tanto en criterios fiduciarios como de seguridad son: gestión de bibliotecas, portales de información, repositorios de libros digitales, tesis conocidos como repositorios dspace, y los ambientes de desarrollo y producción de los sistemas para diferentes funciones de la universidad. Es decir estos serían los sistemas por los cuales las universidades podrían empezar a familiarizarse con los ambientes de servicios en la nube.

La Figura 4.6 muestra el resultado del análisis de criticidad de los sistemas de información automatizados bajo los objetivos que busca la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) para las universidades.

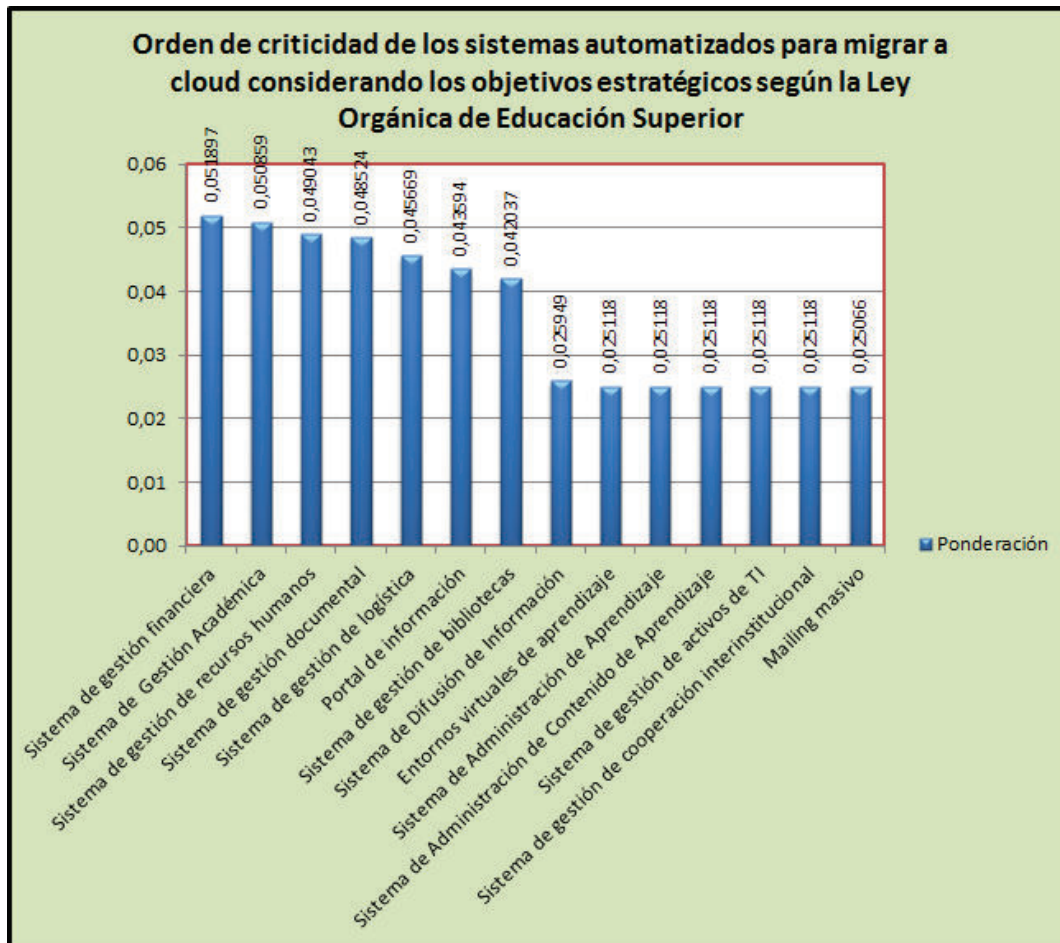


Figura 4. 6 – Orden de criticidad de los sistemas automatizados ordenados de mayor a menor bajo los objetivos según la Ley Orgánica de Educación Superior.

Elaborado por: Rodas Fernando – Toscano Deyci.

La Figura 4.7 muestra el resultado del análisis de criticidad de los sistemas de información automatizados bajo los objetivos estratégicos planteados por la Universidad Politécnica Salesiana en el período 2014-2015.

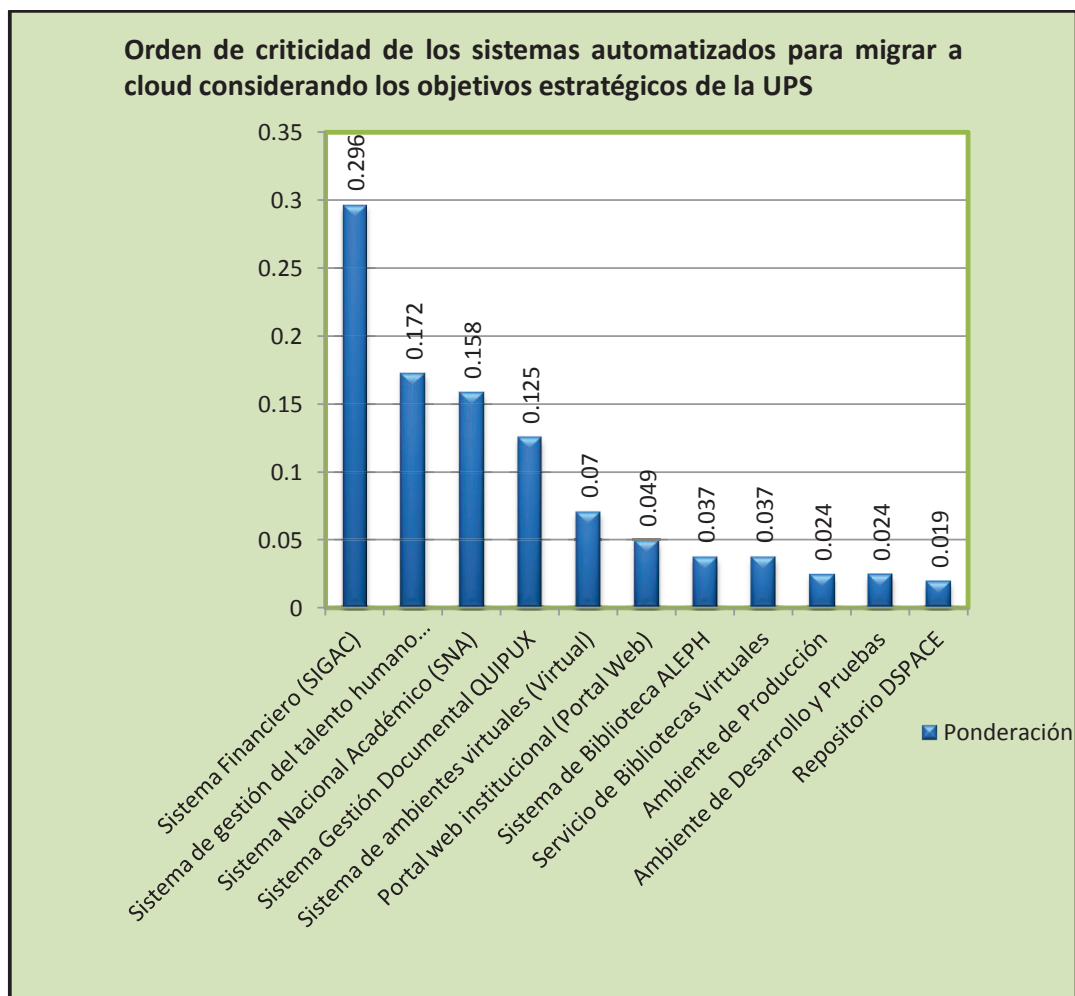


Figura 4. 7 - Orden de criticidad de los sistemas automatizados ordenados de mayor a menor bajo los objetivos estratégicos de la UPS

Elaborado por: Rodas Fernando – Toscano Deyci.

La Figura 4.8 muestra el comparativo de 7 sistemas de información automatizados que resultaron de mayor importancia y criticidad para migrar a la nube.

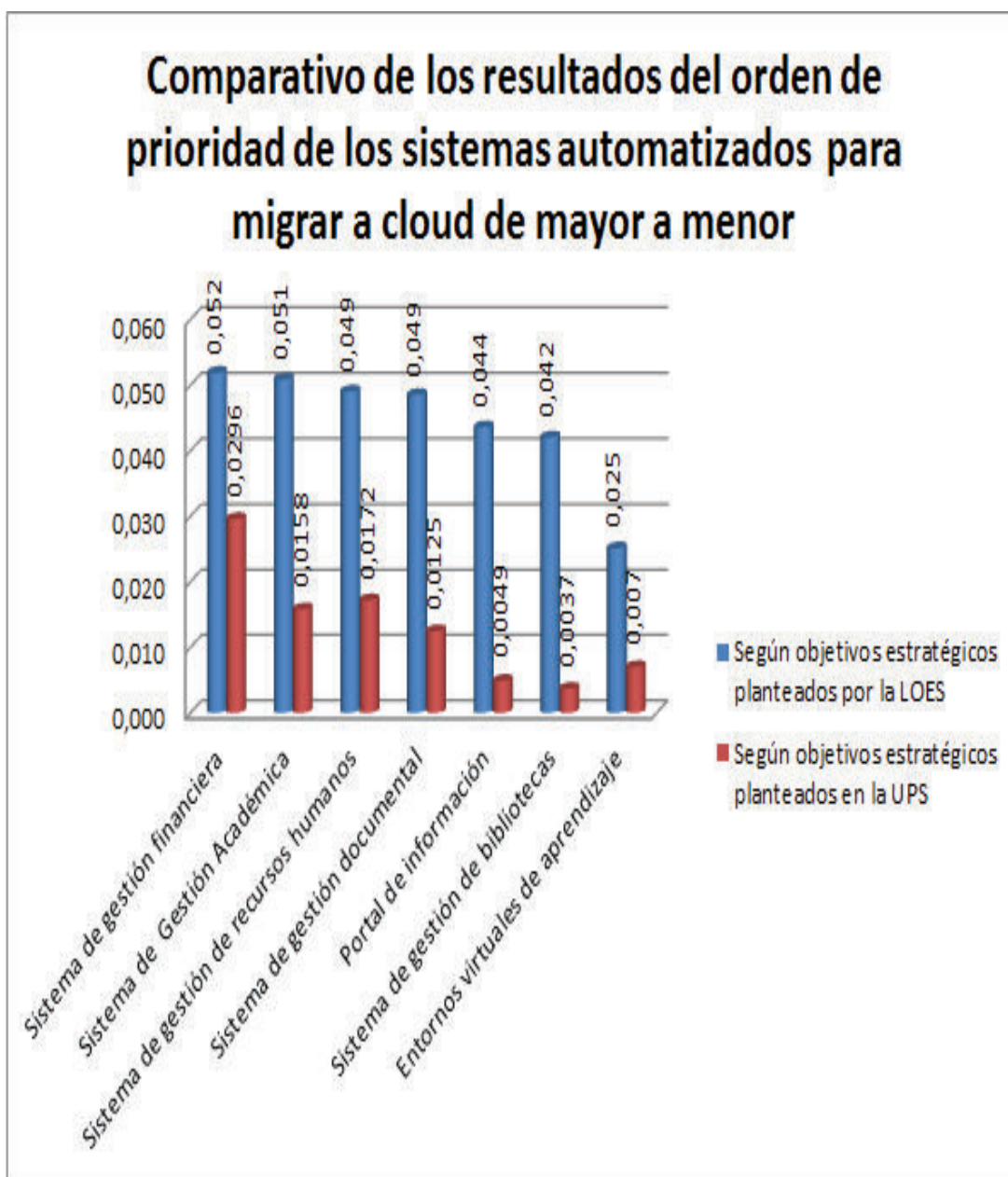


Figura 4. 8 – Comparativo de los resultados del orden de prioridad de los sistema automatizados para migrar a cloud de mayor a menor.

Elaborado por: Rodas Fernando – Toscano Deyci.

Se puede observar que el orden de caracterización de los sistemas que partiendo de los sistemas de la universidad Politécnica Salesiana y comparándolos con los característicos de cualquier universidad bajo los objetivos de la LOES prácticamente son similares, lo cual nos permite decir indirectamente que los objetivos planteados por la Universidad Politécnica Salesiana sí están alineados hacia el cumplimiento de lo que el organismo gubernamental espera de las universidades.

También se observa que el sistema más crítico en ambos casos es el sistema financiero.

Seguido se tiene el sistema de talento humano y académico para la Universidad mientras que para los de la LOES es el académico y luego el de talento humano pero al comparar los valores de cada uno se ve que las diferencias entre ellos son pequeñas lo cual permitiría considerar que en el orden de caracterización son iguales.

Igual situación se presentan para los sistemas de ambientes virtuales y de bibliotecas.

El sistema automatizado para el portal web de las universidades es la de menor valor en la caracterización de este grupo de 7 sistemas de información considerados y será una buena opción para migrar a la nube.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al finalizar la tesis es necesario recordar que el objetivo general de la investigación fue realizar el “Modelo de Gestión de Servicios de Tecnologías de Información en la Nube para las Universidades” se ha cumplido en el tratamiento de los capítulos de este trabajo. Las principales conclusiones a las que se ha llegado son las siguientes:

5.1 CONCLUSIONES

- El acceso a TICS y a la Conectividad en las Instituciones de Educación Superior en el Ecuador se ubica en rangos medios, bajos o incluso no tienen acceso, este es el punto en donde se debe socializar el Internet y las TICS como instrumento potencial de su desarrollo, permitiendo así incrementar las oportunidades de crecimiento, al estimular las capacidades de innovación educativa de la comunidad universitaria, fortalecer los programas de formación académica e incentivar la producción intelectual de contenidos abiertos.
- La utilización de la nube en Instituciones de Educación Superior no es todavía una realidad concreta en el Ecuador, pues las universidades ofrecen ciertos servicios como: correo electrónico, entornos virtuales de aprendizaje, sin contar con una estrategia clara de implementación y más bien en atención a requerimientos puntuales. El mercado ofrece un sin número de soluciones para cada modelo (IaaS, SaaS, PaaS) y tipo de servicio (colaboración, comunicación, documentación, creación, interacción) que permiten aprovechar los beneficios de la computación en la nube y generar valor para el negocio.

- Se determinó un portafolio de servicios para universidades basado en el mapa de procesos, necesidades informáticas, recursos tecnológicos para satisfacer las necesidades, usuarios de cada necesidad y servicios de información que pueden ser migrados a la nube.
- El portafolio de servicios desarrollado permitió identificar los servicios de información más importantes a ser migrados a la nube según su influencia hacia el resto, su dependencia del resto y su grado de contribución a los objetivos estratégicos de la Universidad basado en escalas y colores que permiten determinar el grado de contribución de menor a mayor.
- Los SLAS son una herramienta fundamental en la gestión de servicios de TI, de su completa definición la cual contendrá elementos vitales como: disponibilidad, rendimiento, tiempo de respuesta de incidentes, recuperación de desastres, acceso y propiedad de los datos, cumplimiento, penalidades y términos de finalización; dependerá la selección de proveedores de servicios de nube, la estrategia de migración de los servicios a la nube y el nivel de disponibilidad de los servicios.
- El “Modelo de Gestión de Servicios de Tecnologías de Información en la Nube para las Universidades” se evaluó en la fase de planificación y permitió obtener el portafolio de servicios de la Universidad Politécnica Salesiana que pueden ser migrados a la nube, información que será de gran utilidad para la ejecución de este tipo de proyectos dentro de la Universidad.
- El “Modelo de Gestión de Servicios de Tecnologías de Información en la Nube para las Universidades” no se evaluó para las fases de diseño, transición, operación, y monitoreo y evaluación, pues se requería de la implantación completa de un servicio en la nube, lo cual no pudo

concretarse debido a que esta implantación no es parte del Plan Operativo Anual de la Universidad y no tiene un presupuesto asignado. Sin embargo, la aplicación de estas fases generará mejoras en costos de manera transformadora, así como el aumento en la eficiencia operacional, flexibilidad y nivel de servicios de TI.

5.2 RECOMENDACIONES

Una vez finalizada la tesis con las investigaciones realizadas para la generación y aplicación del “Modelo de Gestión de Servicios de Tecnologías de Información en la Nube para las Universidades” se recomienda:

- Aplicar el “Modelo de Gestión de Servicios de Tecnologías de Información en la Nube para las Universidades” para las fases de diseño, transición, operación y monitoreo con el objetivo de verificar los beneficios en la gestión de TI minimizando los tiempos de operación y maximizando el nivel de utilización en otras actividades al personal de TI.
- Implementar el modelo propuesto por la Dirección de TI de la Universidad porque de nada serviría el esfuerzo y aporte entregados si pasa a formar parte del archivo regular.
- Socializar los beneficios del “Modelo de Gestión de Servicios de Tecnologías de Información en la Nube para las Universidades” en el ámbito directivo de la Universidad de forma de tener el visto bueno para la adopción de este modelo.

- Planificar capacitación a la comunidad universitaria con la finalidad de encaminar progresivamente hacia el uso de los nuevos servicios de la nube y generar un sentimiento de propiedad de los mismos.
- Planificar capacitación al personal de TI con la finalidad de mostrar el nuevo enfoque de gestión para los servicios publicados en la nube.
- Crear equipos especializados para la implementación de cada una de las fases planteadas en el “Modelo de Gestión de Servicios de Tecnologías de Información en la Nube para las Universidades” de forma de obtener los mejores resultados en cada una de las ellas.
- Compartir el “Modelo de Gestión de Servicios de Tecnologías de Información en la Nube para las Universidades”; con la finalidad que otras universidades públicas o privadas lo utilicen para mejorar la oferta de servicios universitarios.
- Socializar los procesos universitarios caracterizados en el mapa de procesos de forma que la comunidad universitaria y público en general se orienten hacia entendimiento común, ejecución estandarizada y mejoramiento continuo de los procesos generando así una diferenciación competitiva.
- Facilitar el levantamiento de la información necesaria para la aplicación de cada una de las fases del “Modelo de Gestión de Servicios de Tecnologías de Información en la Nube para las Universidades” dentro de la Universidad.

5.3 TRABAJO FUTURO

Una vez finalizada la tesis con las investigaciones realizadas para la generación y aplicación del “Modelo de Gestión de Servicios de Tecnologías de Información en la Nube para las Universidades” se considera como trabajos futuros lo siguiente:

- Realizar el levantamiento de la información con el personal de procesos y de TI de forma evaluar el “Modelo de Gestión de Servicios de Tecnologías de Información en la Nube para las Universidades” en las fases de diseño, transición, operación, y monitoreo y evaluación.
- Socializar la adopción del “Modelo de Gestión de Servicios de Tecnologías de Información en la Nube para las Universidades” en el ámbito directivo de la Universidad basado en el portafolio de servicios de información a ser migrados a la nube, de la Universidad Politécnica Salesiana.
- Elaborar cuadros comparativos en donde se evidencie el ahorro real en la operación de TI, tomando como base los costos actuales de operación vs los costos de operación en la nube.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] L. Pacheco Prado, «La Universidad: desafíos en la gestión académica,» 05 2008. [En línea]. Available: <http://the.pazymino.com/boletinAbrMay08-C.pdf>. [Último acceso: 25 12 2013].
- [2] Consejo de Educación Superior, «Informe de rendición de cuentas periodo 2011 - 2012,» 07 2013. [En línea]. Available: <http://www.ces.gob.ec/doc/rendicin%20de%20cuentas.pdf>. [Último acceso: 23 10 2013].
- [3] L. Luna Osorio, «La educación superior, problemas y soluciones,» 30 marzo 2012. [En línea]. Available: <http://solocquenadacbyllunao.blogspot.com/2012/03/la-educacion-superior-problemas-y.html>. [Último acceso: 18 11 2013].
- [4] G. Pere Marqués, «Impacto de las TIC en la educación: Funciones y limitaciones,» 28 12 2012. [En línea]. Available: <http://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/01/impacto-de-las-tic.pdf>. [Último acceso: 26 12 2013].
- [5] Universitat Oberta de Catalunya, «Internet y la red de universidades catalanas,» Abril 2004. [En línea]. Available: http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/280/1/PIC_Universitat_esp.pdf. [Último acceso: 16 09 2013].
- [6] A. Didriksson Takayanagui, La Universidad del Futuro. Relaciones entre Educación Superior, la Ciencia y la Tecnología Centro de Estudios Sobre la Universidad- Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico: Mexico, 2000.
- [7] T. Bates, «La tecnología en la enseñanza abierta y la educación a distancia,» 1999. [En línea]. Available: <http://www.facmed.unam.mx/emc/computo/infoedu/modulos/modulo2/material2a.pdf>. [Último acceso: 15 Septiembre 2013].

- [8] T. Bates, «Cómo gestionar el cambio tecnológico. Estrategias para los responsables de centros universitarios,» Noviembre 2001. [En línea]. Available: <http://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/bates1101/bates1101.html>. [Último acceso: 15 Septiembre 2013].
- [9] T. Bates, «La transformación de las universidades a través de las TIC: discursos y prácticas,» Septiembre 2004. [En línea]. Available: <http://www.uoc.edu/dt/esp/sangra1104.pdf>. [Último acceso: 15 Septiembre 2013].
- [10] J. M. Duart y F. Lupiáñez, «La perspectiva organizativa del e-learning,» Abril-Mayo 2005. [En línea]. Available: <http://www.redalyc.org/pdf/780/78017141005.pdf>. [Último acceso: 12 Septiembre 2013].
- [11] N. Hidalgo, «ESTADÍSTICAS DEL ACCESO AL INTERNET DESDE LOS HOGARES EN EL ECUADOR,» 27 Junio 2014. [En línea]. Available: <https://prezi.com/frrbztwsjjw8/estadisticas-del-acceso-al-internet-desde-los-hogares-en-el/>. [Último acceso: 16 Diciembre 2014].
- [12] M. C. López de la Madrid, «Perspectiva Educacional,» Junio 2013. [En línea]. Available: <http://www.perspectivaeducacional.cl/index.php/peducacional/article/viewFile/180/70>. [Último acceso: 15 Diciembre 2013].
- [13] M. I. Perazzo, «La ruta de la alfabetización digital en la educación superior: una trama de subjetividades y prácticas,» Junio 2008. [En línea]. Available: <http://journals.uoc.edu/index.php/rusc/article/view/v5n1-perazzo/v5n1-perazzo>. [Último acceso: 15 Diciembre 2013].
- [14] UNESCO, «Foro mundial sobre la educación,» 26-28 Abril 2000. [En línea]. Available: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001211/121147s.pdf>. [Último acceso: Diciembre 2013].
- [15] UNESCO, «Informe de Seguimiento de la Educación Para Todos en el Mundo,» 2007. [En línea]. Available: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001505/150518s.pdf>. [Último

acceso: 16 Diciembre 2013].

- [16] Banco Mundial, «Construir Sociedades de Conocimiento Nuevos Desafíos para la Educación Terciaria,» 2003. [En línea]. Available: <http://siteresources.worldbank.org/TERTIARYEDUCATION/Resources/Documents/Constructing-Knowledge-Societies/CKS-spanish.pdf>. [Último acceso: 18 Diciembre 2013].
- [17] J. Delors, «La educación encierra un tesoro,» 1996. [En línea]. Available: http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDF. [Último acceso: 20 Diciembre 2013].
- [18] G. Sunkel, «Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación en América Latina. Una exploración de indicadores,» Diciembre 2006. [En línea]. Available: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6133/S0600907_es.pdf?sequence=1. [Último acceso: 21 Diciembre 2013].
- [19] S.-H. Liu , «A Multivariate Model of Factors Influencing Technology Use by Preservice Teachers during Practice Teaching,» Junio 2011. [En línea]. Available: http://www.ifets.info/journals/15_4/13.pdf. [Último acceso: 23 Diciembre 2013].
- [20] M. Meral, C. Akuner y I. Temiz, «Competencies of Teachers' use of Technology in Learning and Teaching Processes,» 2012. [En línea]. Available: <http://www.eejournal.ktu.lt/index.php/elt/article/view/3072>. [Último acceso: 26 12 2013].
- [21] UNESCO, «Hacia las sociedades del conocimiento,» 2005. [En línea]. Available: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>. [Último acceso: 26 Diciembre 2013].
- [22] L. Aguilar Joyanes, «Computación en la nube notas para una estrategia española en cloud computing,» 2012. [En línea]. Available: <http://revista.ieee.es/index.php/ieeee/article/viewFile/10/8>. [Último acceso: 28 Diciembre 2013].

- [23] P. Mell y T. Grance, «The NIST Definition of Cloud Computing,» Septiembre 2011. [En línea]. Available: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>. [Último acceso: 15 Septiembre 2013].
- [24] N. Espinoza, A. Polo y G. Valera, «La evolución de la web 1.0, 2.0 hacia la web 3.0,» Noviembre 2009. [En línea]. Available: <http://www.slideshare.net/Espova/trabajo-web-10-20-y-30>. [Último acceso: 25 11 2013].
- [25] Radarnetworks, «Línea de tiempo de tecnología,» 2007. [En línea]. Available: www.radarnetworks.com. [Último acceso: 26 Diciembre 2013].
- [26] J. P. Schmidt y D. Keats , «Recursos educativos abiertos: estrategia para apertura y desarrollo social de la educación superior,» Marzo 2007. [En línea]. Available: <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/1625/1540>. [Último acceso: 28 Diciembre 2013].
- [27] M. Area Moreira, «Tecnologías digitales,multialfabetización y bibliotecas en la escuela del siglo XXI,» 2010. [En línea]. Available: http://www.edu.xunta.es/web/sites/web/files/a_area_multialfabetizacion_be.pdf. [Último acceso: 28 Diciembre 2013].
- [28] M. Area y T. Pessoa, «De lo sólido a lo líquido: Las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0,» Marzo 2012. [En línea]. Available: <http://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=38&articulo=38-2012-03>. [Último acceso: 6 Enero 2014].
- [29] J. Moreno, . D. A. Ovalle y R. M. Vicari, «Hacia una taxonomía en la educación asistida por computador,» Noviembre 2009. [En línea]. Available: <http://www.educacioningenieria.org/index.php/edi/article/viewFile/7/6>. [Último acceso: 6 01 2014].
- [30] A. Rodríguez Hernández, «Educación en la NUBE "Cloud Computing",» 9 Mayo 2013. [En línea]. Available: http://es.hybrid-days.com/sites/default/files/01.EDUCACION_EN_LA_NUBE.pdf. [Último acceso: 15 11

- 2013].
- [31] Universidad Nacional de Colombia, «Un SIMEGE Sistema de Mejor Gestión,» 03 2014. [En línea]. Available: <http://www.herramientassimege.unal.edu.co/>. [Último acceso: 20 12 2014].
- [32] Y. Gil Ojeda y E. Vallejo García, «Guía para la identificación y análisis de los procesos de la universidad de Málaga,» Marzo 2008. [En línea]. Available: http://www.uma.es/publicadores/gerencia_a/wwwuma/guiaprocesos1.pdf. [Último acceso: 10 01 2014].
- [33] M. d. S. G. Cascales, «Métodos para la comparación de alternativas mediante un Sistema de Ayuda a la Decisión (S.A.D.) y “Soft Computing”,» 2009. [En línea]. Available: <http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/1022/1/Msgc.pdf>. [Último acceso: 15 07 2014].
- [34] F. I. BOCCHIO, «posgrado.frba.utn.edu.ar,» 07 2013. [En línea]. Available: Fuente: http://posgrado.frba.utn.edu.ar/investigacion/especialidades/Bocchio-2013_tf_esp.pdf. [Último acceso: 14 01 2015].
- [35] M. M. a. A. I. Andreescu, «Using Cloud Computing in Higher Education: A Strategy to Improve Agility in the Current Financial Crisis,» 2011. [En línea]. Available: <http://www.ibimapublishing.com/journals/CIBIMA/2011/875547/875547.pdf>. [Último acceso: 15 01 2014].
- [36] J. A. Jara Collahuazo, «Guía para el análisis de factibilidad en la implantación de tecnologías de cloud computing en empresas del Ecuador.,» 05 2012. [En línea]. [Último acceso: 20 11 2014].
- [37] P. Collen y F. McKay, «Cloud Cruiser,» 23 04 2014. [En línea]. Available: http://pages.cloudcruiser.com/Webinar_Pilot_Testing_Your_Cloud_Strategy.html. [Último acceso: 25 01 2015].
- [38] N. X. Fuertes Riera, «Estudio de gestión de servicios de tecnología de la información

- mediante estándares itil,» 2012. [En línea]. Available: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1795/1/Documento%20de%20Tesis-Gesti%C3%B3n%20de%20Servicios%20TI.pdf>. [Último acceso: 25 01 2015].
- [39] U. P. Salesiana, « <http://www.ups.edu.ec>,» 01 2014. [En línea]. Available: <http://www.ups.edu.ec/web/guest/organigrama>. [Último acceso: 27 12 2014].
- [40] Information Standars Quarterly, «Future of Library Systems,» 2012. [En línea]. Available: http://www.niso.org/apps/group_public/download.php/9922/FE_Grant_Future_Library_Systems_%20isqv24no4.pdf. [Último acceso: 7 01 2015].
- [41] H. Roggero, «Microsft azure MVP,» 01 2013. [En línea]. Available: <http://geekswithblogs.net/hroggero/archive/2013/02/18/sample-pricing-comparison-amazon-aws-and-windows-azure.aspx>. [Último acceso: 28 01 2015].
- [42] L. M. Cáceres Alvarez y M. A. Pinto Bernabé, «Ingeniare. Revista chilena de ingeniería,» 2011. [En línea]. Available: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052011000100004&script=sci_arttext. [Último acceso: 24 06 2014].
- [43] econocom osiatis, «Gestión de servicios TI,» 2014. [En línea]. Available: <http://itilv3.osiatis.es/>. [Último acceso: 12 10 2014].
- [44] Leading the IT Governance Community, «Cobit 4.1,» 2007. [En línea]. Available: <http://cs.uns.edu.ar/~ece/auditoria/cobiT4.1spanish.pdf>. [Último acceso: 20 05 2013].
- [45] Consultores Nacionales Asociados, «Aleph 500,» 17 08 2010. [En línea]. Available: <http://es.slideshare.net/dolbac/aleph-500>. [Último acceso: 25 12 2014].
- [46] J. A. Vázquez Ortiz, «Uso del ciclo de vida e ITIL para la adopción de servicios en la nube para pymes mexicanas,» 2104. [En línea]. Available: <http://www.bib.uia.mx/tesis/pdf/015835/015835.pdf>. [Último acceso: 12 10 2014].
- [47] A. Palma, «Acuerdos de niveles de servicios para Cloud Computing, factor crítico de éxito 2,» 24 Julio 2011. [En línea]. Available:

- <http://www.bsecure.com.mx/featured/acuerdos-de-niveles-de-servicios-para-cloud-computing-factor-critico-de-exito-2/>. [Último acceso: 5 Julio 2014].
- [48] J. Moreno, D. A. Ovalle y R. Vicari, «Hacia una taxonomía en la educación asistida por computador,» 18 Noviembre 2009. [En línea]. Available: <http://www.educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/viewFile/7/6>. [Último acceso: 17 12 2013].
- [49] D. Keats y P. Schmidt, «The genesis and emergence of Education 3.0 in higher education and its potentialdor Africa,» 5 Marzo 2007. [En línea]. Available: <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/1625/1540#k2>. [Último acceso: 17 10 2013].
- [50] Y. Gil Ojeda y E. Vallejo García, «Guía para la identificación y análisis de los procesos de la Universidad de Málaga,» Marzo 2008. [En línea]. Available: http://www.uma.es/publicadores/gerencia_a/wwwuma/guiaprosesos1.pdf. [Último acceso: 26 12 2013].
- [51] L. M. Díaz, «Análisis por Matriz de Decisión Para Seleccionar una Nueva Línea de Negocio en una Empresa Establecida,» 2008. [En línea]. Available: <http://www.ingeneriasimple.com/problemas/EjemploMatrizDecision.pdf>. [Último acceso: 15 07 2014].
- [52] C. Bast y J. Burgers, «the marriage between cloud and itsm,» 2014. [En línea]. Available: <http://www.slideshare.net/itpreneurs/the-marriage-between-cloud-and-itsm-15484019>. [Último acceso: 20 01 2015].
- [53] M. Area Moreira, «Tecnologías igitales, multialfabetización y bibliotecas en la escuela del siglo XXI,» 2010. [En línea]. Available: http://www.edu.xunta.es/web/sites/web/files/a_area_multialfabetizacion_be.pdf. [Último acceso: 23 12 2013].
- [54] M. Area y T. Pessoa, «De lo sólido a lo líquido: Las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0,» 01 Marzo 2012. [En línea]. Available:

<http://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=38&articulo=38-2012-03>. [Último acceso: 17 01 2014].

- [55] Doknos, «Sistemas Integrados de Gestión Bibliotecaria: una visión general,» 2010. [En línea]. Available: <http://www.doknos.com/en/node/127>. [Último acceso: 16 01 2015].
- [56] Elgeek.com, «Línea del tiempo de internet,» 4 Marzo 2007. [En línea]. Available: <http://elgeek.com/381/linea-del-tiempo-de-internet-cronologia>. [Último acceso: 18 12 2013].