



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES**

**CENTRO DE CIENCIAS BÁSICAS  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMACION**

**TESIS  
DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PROCESO DE GESTIÓN DE  
CAMBIOS DE SERVICIOS DE TI: CASO LABDC-CAA**

**PRESENTA  
Ing. Vianney Anahí Lozano Briones**

**PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA EN  
INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍAS COMPUTACIONALES**

**TUTOR DE TESIS  
Dr. en Ing. José Manuel Mora Tavares**

**COMITÉ TUTORAL**

**Prof. Dr. José Luis Roldán Salgueiro  
Dra. Laura A. Garza González**

**Aguascalientes, Ags., 1 de Junio del 2016**

**VIANNEY ANAHÍ LOZANO BRIONES**  
**MAESTRÍA EN INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍAS COMPUTACIONALES**  
**PRESENTE.**

Estimada alumna:

Por medio de este conducto me permito comunicar a Usted que habiendo recibido los votos aprobatorios de los revisores de su trabajo de tesis y/o caso práctico titulado: **“Diseño y evaluación de un proceso de gestión de cambios de servicios de TI: caso LABDC-UAA”**, hago de su conocimiento que puede imprimir dicho documento y continuar con los trámites para la presentación de su examen de grado.

Sin otro particular me permito saludarle muy afectuosamente.

**ATENTAMENTE**

Aguascalientes, Ags., a 02 de junio de 2016

*“Se lumen proferre”*

**EL DECANO**



M. en C. JOSE DE JESUS RUIZ GALLEGOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES

**FORMATO DE CARTA DE VOTO APROBATORIO**

**M. EN C. JOSÉ DE JESÚS RUIZ GALLEGOS**  
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS BÁSICAS  
P R E S E N T E

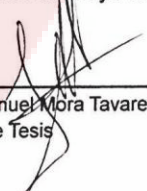
Por medio del presente como Tutor designado del estudiante **VIANNEY ANAHÍ LOZANO BRIONES** con ID 87888 quien realizó el trabajo Tesis titulado: **DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS DE SERVICIOS DE TI: CASO LABDC-UAA**, y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirla, y así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 30 de Mayo de 2016.

  
\_\_\_\_\_  
Dr. en Ing. José Manuel Mora Tavarez  
Tutor de Tesis

c.c.p.- Interesado  
c.c.p.- Secretaria de Investigación y Posgrado  
c.c.p.- Jefatura del Depto. de Sistemas Electrónicos  
c.c.p.- Consejero Académico  
c.c.p.- Minuta Secretario Técnico



**FORMATO DE CARTA DE VOTO APROBATORIO**

**M. EN C. JOSÉ DE JESÚS RUIZ GALLEGOS**  
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS BÁSICAS  
P R E S E N T E

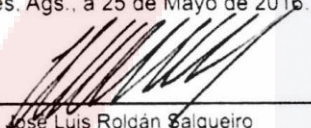
Por medio del presente como Integrante del Comité Tutorial designado del estudiante **VIANNEY ANAHÍ LOZANO BRIONES** con ID 87888 quien realizó el trabajo Tesis titulado: **DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS DE SERVICIOS DE TI: CASO LABDC-UAA**, y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirla, y así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 25 de Mayo de 2016.



---

Prof. Dr. José Luis Roldán Salgueiro  
Universidad de Sevilla  
Integrante del Comité Tutorial

c.c.p.- Interesado  
c.c.p.- Secretaria de Investigación y Posgrado  
c.c.p.- Jefatura del Depto. de Sistemas Electrónicos  
c.c.p.- Consejero Académico  
c.c.p.- Minuta Secretario Técnico



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES

**FORMATO DE CARTA DE VOTO APROBATORIO**

**M. EN C. JOSÉ DE JESÚS RUIZ GALLEGOS**  
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS BÁSICAS  
P R E S E N T E

Por medio del presente como Integrante del Comité Tutorial designado del estudiante **VIANNEY ANAHÍ LOZANO BRIONES** con ID 87888 quien realizó el trabajo Tesis titulado: **DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS DE SERVICIOS DE TI: CASO LABDC-UAA**, y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirla, y así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 30 de Mayo de 2016.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Laura A. Garza González', written over a horizontal line.

Dra. Laura A. Garza González  
Integrante del Comité Tutorial

c.c.p.- Interesado  
c.c.p.- Secretaria de Investigación y Posgrado  
c.c.p.- Jefatura del Depto. de Sistemas Electrónicos  
c.c.p.- Consejero Académico  
c.c.p.- Minuta Secretario Técnico

## Agradecimientos

---

Para el presente trabajo de Tesis quisiera dedicar este pequeño espacio para agradecer primeramente a los dos pilares fundamentales en mi vida, a Dios, que sin las múltiples bendiciones con las que me ha acogido nada de esto hubiera sido posible, en segundo lugar, a mi familia, mi cuñada y mi novio, por ser mi motivación más grande, mi inspiración a ser mejor persona día con día, por estar presentes en cada batalla, en cada tropiezo, en cada nuevo proyecto de vida, por creer siempre en mi capacidad y por ser ellos quien me llenan del amor más puro. Gracias por su apoyo incondicional.

También quisiera agradecer enormemente a mi tutor, el Dr. José Manuel Mora Tavares, quien compartió conmigo sus conocimientos y múltiples experiencias de vida, por su confianza y sobre todo por su paciencia, por el apoyo académico, laboral y personal, por su orientación, el seguimiento y la supervisión continúa de mi trabajo de tesis, por haberme brindado la oportunidad de realizar una estancia en el extranjero con el apoyo de uno de sus tantos colegas; al Dr. José Luis Roldán Salgueiro por su extraordinaria e inmejorable hospitalidad en su país y dentro de la facultad, por su calidez, amabilidad y su excelente calidad como persona con una servidora, por su disposición y tiempo para cualquier asunto, a pesar de tener múltiples actividades y sobre todo, por asegurarse de que mi estancia en el extranjero fuera la mejor experiencia que he tenido hasta este momento; a la Dra. Laura A. Garza González por su disposición y apoyo con todo lo que este trabajo de tesis ha implicado.

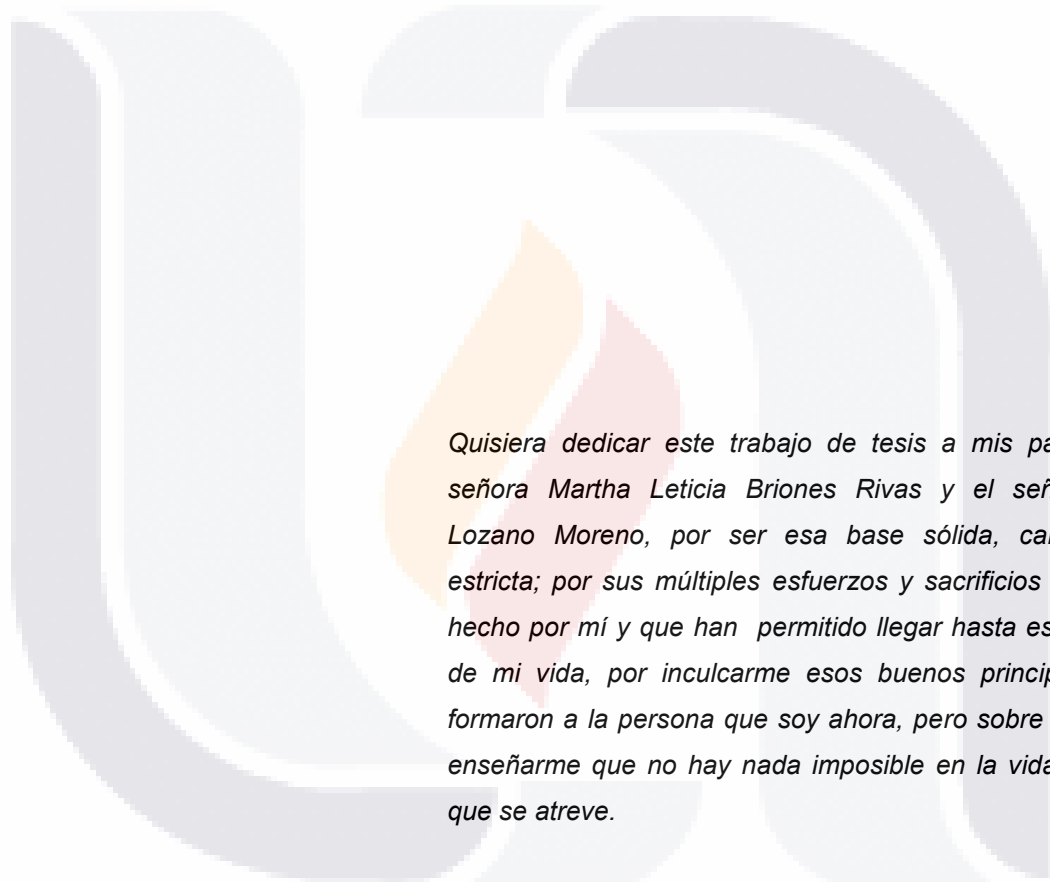
También quisiera agradecer a todos mis maestros, a ellos que se han dado el tiempo de darme un consejo, de escucharme, de brindarme su apoyo en todas y cada una de las circunstancias presentadas, ya que gracias a ello, han contribuido en mucho para formar la persona que ahora soy; a la Dra. Lizbeth Muñoz Andrade, jefa del departamento de sistemas electrónicos de la UAA, la cual durante el inicio de mi carrera hasta la fecha de terminación del posgrado, no sólo ha sido una gran profesora, sino que se ha convertido en una verdadera amiga.

Por último, pero no menos importante, quisiera agradecer a todos mis verdaderos amigos, por compartir conmigo tantos momentos agradables; la distracción y la diversión también son piezas fundamentales para alcanzar el éxito deseado.

La lista de personas a quien quisiera agradecer es muy larga, pero a todos y cada uno de los que han formado parte de mi historia, quisiera darles las gracias infinitas por contribuir en tantas experiencias y enseñanzas de vida.

¡Muchas gracias a todos!





*Quisiera dedicar este trabajo de tesis a mis padres; la señora Martha Leticia Briones Rivas y el señor Raúl Lozano Moreno, por ser esa base sólida, cariñosa y estricta; por sus múltiples esfuerzos y sacrificios que han hecho por mí y que han permitido llegar hasta este punto de mi vida, por inculcarme esos buenos principios que formaron a la persona que soy ahora, pero sobre todo por enseñarme que no hay nada imposible en la vida para el que se atreve.*

*A mis hermanos y a mi cuñada, por estar en todo momento a mi lado y mostrarme el lado divertido de la vida, a mi novio, el Lic. Rodolfo Misael Díaz Alvarez, por ser la persona tan extraordinaria y amorosa que es conmigo.*

*A todos ellos, por ser los mejores consejeros y compañeros de vida y sobre todo por alentarme y apoyarme en todo momento.*



## Índice General

---

<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>10</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>11</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>14</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>16</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>18</b>
1.1 CONTEXTO Y ANTECEDENTES GENERALES .....	18
1.2 RELEVANCIA DE LA INVESTIGACIÓN .....	25
1.3 METODOLOGÍA DEL CASO DE ESTUDIO .....	27
<b>II. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>29</b>
2.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN ESPECÍFICO .....	29
2.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	32
2.2.1 OBJETIVO GENERAL .....	32
2.2.2 OBJETIVOS PARTICULARES.....	32
2.3 PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN .....	32
2.4 PROPOSICIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....	33
<b>III. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>34</b>
3.1 GESTIÓN DE SERVICIOS DE TI (ITSM).....	34
3.2 PROCESOS DE GESTIÓN DE CAMBIOS DE SERVICIOS DE TI EN ITIL V2 .....	36

3.2.1 EL PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS (CHANGE MANAGEMENT).....38

3.3 PROCESOS DE GESTIÓN DE CAMBIOS DE SERVICIOS DE TI EN MOF3 .....42

3.4 LOS PROCESOS DE CONTROL EN ISO/IEC 20000 .....47

3.4.1 PROCESO DE CONTROL .....49

3.4.2 EL PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIO (CHANGE MANAGEMENT).....49

3.4.2.1 LOS CAMBIOS DE EMERGENCIA .....51

3.4.2.2 LA GESTIÓN DEL CAMBIO DE INFORMES, ANÁLISIS Y ACCIONES .....51

3.5 ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PROCESOS CON IDEF0 .....52

3.5.1 SIMBOLOGÍA DEL MODELADO IDEF0 .....53

3.6 REVISIÓN DE CASOS SIMILARES.....55

3.6.1 EL APOYO EMPRESARIAL IMPULSADO POR LA DECISIÓN PARA LA GESTIÓN DEL CAMBIO: LA PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LOS CAMBIOS.....55

3.6.2 AUTOMATIZAR EL PROCESO DE GESTIÓN DEL CAMBIO CON CONTRATOS ELECTRÓNICOS .....57

3.6.3 UNA BASE DE ITIL ITSM PRÁCTICO: UN CASO DE ESTUDIO DE LA EMPRESA STEEL MANUFACTURING .....60

3.6.4 MEJORAR EL CUMPLIMIENTO DE ITIL UTILIZANDO PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL CAMBIO: UN ESTUDIO DE CASO DEL SECTOR FINANCIERO .....62

3.7 CONTRIBUCIONES Y LIMITACIONES DE TEORÍA BASE Y ESTUDIOS SIMILARES.....64

**IV. DISEÑO CONCEPTUAL DEL PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS DE SERVICIOS DE TI.....72**

4.1 CONSTRUCCIÓN DE LA ESPECIFICACIÓN CONCEPTUAL DEL PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS .....74

4.2 MODELO IDEF0 DE ALTO NIVEL DEL PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS.....77

4.2.1 MODELO IDEF0 DE PRIMER NIVEL DE DETALLE DEL PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS .....78

4.2.1.1 PROCESO DE EJECUCIÓN DE CAMBIOS DENTRO DE LA GESTIÓN DE CAMBIOS: CASO LABDC-UAA.....79

4.2.2 ESQUEMA IDEF0 DETALLADO DEL PROCESO A-1. REGISTRO Y DECISIÓN INICIAL DEL RFC (REQUEST FOR CHANGE).....80

4.2.2.1 PRIMER FILTRO DE CLASIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE CAMBIO DENTRO DEL PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS .....87

4.2.3 ESQUEMA IDEF0 DETALLADO DEL PROCESO A-2. CLASIFICACIÓN, PLANIFICACIÓN Y APROBACIÓN DEL RFC.....90

4.2.3.1 SEGUNDO FILTRO DE CLASIFICACIÓN PARA DEFINIR EL TIPO DE CAMBIO DENTRO DEL PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS .....94

4.2.4 ESQUEMA IDEF0 DETALLADO DEL PROCESO A-3. COORDINACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL RFC .....96

4.2.5 ESQUEMA IDEF0 DETALLADO DEL PROCESO A-4. EVALUACIÓN DEL RFC.....102

4.3 RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS EN LA HERRAMIENTA DE APOYO .....107

**V. HERRAMIENTAS OPEN SOURCE DE SOPORTE AL PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS DE SERVICIOS DE TI: CASO LABDC-UAA.....108**

5.1 HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE SERVICIOS.....108

**VI. SOPORTE AL PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS DE SERVICIOS DE TI USANDO UNA HERRAMIENTA OPEN SOURCE: CASO LABDC-UAA.....110**

6.1 MODELO IDEF0 DE PRIMER NIVEL DE DETALLE DEL PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS: CASO LABDC-UAA .....112

6.2 MODELO IDEF0 DE PRIMER NIVEL DE DETALLE DEL PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS: CASO LABDC-UAA ..... **.113**

    6.2.1 PROCESO DE EJECUCIÓN DE CAMBIOS DENTRO DEL PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS..... **.114**

    6.2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EJECUCIÓN DE CAMBIOS DENTRO DEL PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS..... **.115**

6.3 ESQUEMA IDEF0 DETALLADO DEL PROCESO A-1. REGISTRO Y DECISIÓN INICIAL DEL RFC (REQUEST FOR CHANGE): CASO LABDC-UAA ..... **.117**

6.4 ESQUEMA IDEF0 DETALLADO DEL PROCESO A-2. CLASIFICACIÓN, PLANIFICACIÓN Y APROBACIÓN DEL RFC: CASO LABDC-UAA..... **.130**

6.5 ESQUEMA IDEF0 DETALLADO DEL PROCESO A-3. COORDINACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL RFC: CASO LABDC-UAA..... **.138**

6.6 ESQUEMA IDEF0 DETALLADO DEL PROCESO A-4. EVALUACIÓN DEL RFC: CASO LABDC-UAA ..... **.143**

**VII. EVALUACIÓN AL PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS DE SERVICIOS DE TI USANDO UNA HERRAMIENTA OPEN SOURCE..... **.148****

**VIII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... **.156****

    8.1 DATOS DEMOGRÁFICOS ..... **.156**

    8.2 EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA ..... **.158**

    8.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO ..... **.161**

        8.3.1 CONSTRUCTO 1: UTILIDAD ..... **.161**

        8.3.2 CONSTRUCTO 2: FACILIDAD DE USO ..... **.162**

        8.3.3 CONSTRUCTO 3: COMPATIBILIDAD..... **.162**

        8.3.4 CONSTRUCTO 4: CREENCIAS NORMATIVAS..... **.163**

        8.3.5 CONSTRUCTO 5: ACTITUD FINAL ..... **.164**

**CONCLUSIONES DE TRABAJO DE TESIS ..... **.165****

**CONCLUSIONES DE GRADO DE MAESTRÍA..... **.167****

GLOSARIO..... .168

BIBLIOGRAFÍA..... .178

ANEXOS..... .181



## Índice de Tablas

---

Tabla 1. Clasificación de clústeres de acuerdo a MOF 3. ....	44
Tabla 2. Clasificación de prioridad de acuerdo a MOF 3.....	45
Tabla 3. Clasificación de categorías de acuerdo a MOF 3. ....	46
Tabla 4. Cuadro comparativo de pros y contras con respecto a ISO/IE 20000, ITIL v2 y MOF3.....	64
Tabla 5. Proceso de Gestión de Cambios según ISO/IE 20000, ITIL v2 y MOF3.....	65
Tabla 6. Aportaciones al Proceso de Gestión de Cambios de ISO 20000, ITIL v2 y MOF 3. ....	66
Tabla 7. Cuadro comparativo de los cuatro casos similares de estudio. ....	70
Tabla 8. Clasificación de Cambios (Tesis Diseño y Evaluación de un Proceso de Gestión de Configuraciones de Servicios de TI: Caso LABDC-UAA, Mayo 2014). ....	75
Tabla 9. Aspectos importantes a considerar al estimar el Impacto.....	84
Tabla 10. Objetivos y Políticas: Caso LabDC-UAA. ....	120
Tabla 11. Alcance de Gestión de Cambios: Caso LabDC-UAA.....	120
Tabla 12. Roles definidos basándose en ITIL: Caso LabDC-UAA.....	121
Tabla 13. Atributos iniciales con los que se pretende registrar los RFCs: Caso LabDC-UAA. Filtro 1.....	123
Tabla 14. Aspectos importantes a Considerar: Caso LabDC-UAA.....	126
Tabla 15. Tabla Impacto* = Pertinencia Organizacional: Caso LabDC-UAA. ....	126
Tabla 16. Tipos de Impacto: Caso LabDC-UAA.....	127
Tabla 17. Tipos de Prioridad: Caso LabDC-UAA. ....	132
Tabla 18. Tipos de Urgencia: Caso LabDC-UAA .....	132
Tabla 19. Tabla Prioridad - Importancia: Caso LabDC-UAA.....	133
Tabla 20. Tipos de Categoría: Caso LabDC-UAA.....	134

## Índice de Figuras

---

Figura 1. Organigrama (Mora et al 2014) .....	22
Figura 2. Tipos de Data Center (Mora 2014) .....	23
Figura 3. Nivel de Criticidad del Data Center (Mora 2014).....	24
Figura 4. Arquitectura general del Laboratorio Data Center de la UAA (Diseño LabDC-UAA del Dr. Mora) .....	31
Figura 5. El marco publicado por ITIL V2 (fuente: ITSM Library) .....	37
Figura 6. Actividades correspondientes a la Gestión de Cambios en ITIL v2.....	39
Figura 7. Diagrama de Flujo perteneciente al Proceso de la Gestión de Cambios .....	43
Figura 8. Diagrama de procesos de administración del servicio de acuerdo a ISO 20000 .....	48
Figura 9. Relación entre ISO/IEC 20000 e ITIL (ISO/IEC 20000, Guía de Bolsillo, itSMF Lybrary).....	49
Figura 10. Modelo IDEF0 (idef.com, 2013).....	53
Figura 11. Vista general de los diferentes tipos de contrato en un Sistema de Gestión del Cambio.....	58
Figura 12. Modelado del trabajo Conceptual para el Proceso de Gestión de Cambios con IDEF0.....	73
Figura 13. Intercambio de Información con otros procesos .....	74
Figura 14. Modelo IDEF0: Alto Nivel (A-0).....	77
Figura 15. Diagrama IDEF0: Primer Nivel de Detalle.....	78
Figura 16. Diagrama IDEF0: Proceso de Ejecución de Cambios.....	79
Figura 17. E1. Registro Inicial del Tipo de RFC .....	81
Figura 18. E2. Configuración de Ítems: Información del CMBD (ITIL v2).....	82
Figura 19. Registro del RFC: Filtro 1 (Forma Escrita).....	83
Figura 20. Primer Filtro del Registro de Cambios (Libro de Excel) .....	84
Figura 21. S.1.1 Relación de RFCs. Primer Filtro (Aprobación Temporal/Denegación) ....	85
Figura 22. S.1.2 Información del CMBD involucrada/afectada.....	86
Figura 23. Segundo Filtro de Registro de Cambios (Libro de Excel) .....	91
Figura 24. S.2.1 Relación de RFCs. Segundo Filtro (Aprobado/Denegado) .....	92

Figura 25. S.2.2 Planeación Inicial de los Cambios .....93

Figura 26. Match GLPI - Filtro 1 para el Registro de los RFCs .....97

Figura 27. Match GLPI - Filtro 2 para el Registro de los RFCs .....97

Figura 28. Registro Nuevo de RFC en la herramienta GLPI .....98

Figura 29. Monitoreo General de los Cambios Registrados dentro de la Herramienta GLPI  
.....99

Figura 30. S.3.1 Procedimiento de back-out en la Herramienta GLPI.....99

Figura 31. S.3.2 Creación de Planeación por Cambio en la Herramienta GLPI ..... 100

Figura 32. S.3.2 Planeación. Diagrama de Gantt ..... 101

Figura 33. S1. Cierre del RFC en la Herramienta GLPI ..... 103

Figura 34. S2. Reporte Final de Cambios..... 104

Figura 35. Menú de Estadísticas en la Herramienta GLPI ..... 105

Figura 36. S2. Reportes Estadísticos en la Herramienta GLPI ..... 106

Figura 37. Diagrama IDEF0: Alto Nivel, Caso LabDC-UAA ..... 112

Figura 38. Diagrama IDEF0: Primer Nivel de Detalle, Caso LabDC-UAA ..... 113

Figura 39. Diagrama IDEF0: Proceso de Ejecución de Cambios, Caso LabDC-UAA ... 114

Figura 40. E1. Registro Inicial del Tipo de RFC: Caso LabDC-UAA ..... 118

Figura 41. E2. Configuración de Ítems: Información del CMBD (ITIL v2): Caso LabDC-UAA  
..... 119

Figura 42. Registro del RFC: Filtro 1 (Forma Escrita): Caso LabDC-UAA ..... 124

Figura 43. Primer Filtro del Registro de Cambios (Libro de Excel): Caso LabDC-UAA.  
..... 125

Figura 44. S.1.1 Relación de RFCs. Primer Filtro (Aprobación Temporal/Denegación):  
Caso LabDC-UAA ..... 127

Figura 45. S.1.2 Información del CMBD involucrada/afectada: Caso LabDC-UAA ..... 128

Figura 46. S.1.3 Herramienta de Software de apoyo (GLPI) instalada y configurada: Caso  
LabDC-UAA ..... 129

Figura 47. Información que deberá añadirse al RFC una vez que ha sido aceptado del  
Filtro 1: Caso LabDC-UAA. Filtro 2..... 131

Figura 48. Diagrama de componentes del Servicio de TI "Moodle II": Caso LabDC-UAA  
..... 135

Figura 49. S.2.1 Relación de RFCs. Segundo Filtro (Aprobado/Denegado): Caso LabDC-  
UAA ..... 136



Figura 50. S.2.2 Planeación Inicial de los Cambios: Caso LabDC-UAA ..... .137

Figura 51. Match GLPI - Filtro 1 para el Registro de los RFCs: Caso LabDC-UAA..... .139

Figura 52. Match GLPI - Filtro 2 para el Registro de los RFCs: Caso LabDC-UAA..... .139

Figura 53. Registro Nuevo de RFC en la herramienta GLPI: Caso LabDC-UAA ..... .140

Figura 54. Monitoreo General de los Cambios Registrados dentro de la Herramienta GLPI: Caso LabDC-UAA ..... .141

Figura 55. S.3.1 Procedimiento de back-out en la Herramienta GLPI: Caso LabDC-UAA ..... .141

Figura 56. S.3.2 Creación de Planeación por Cambio en la Herramienta GLPI: Caso LabDC-UAA ..... .142

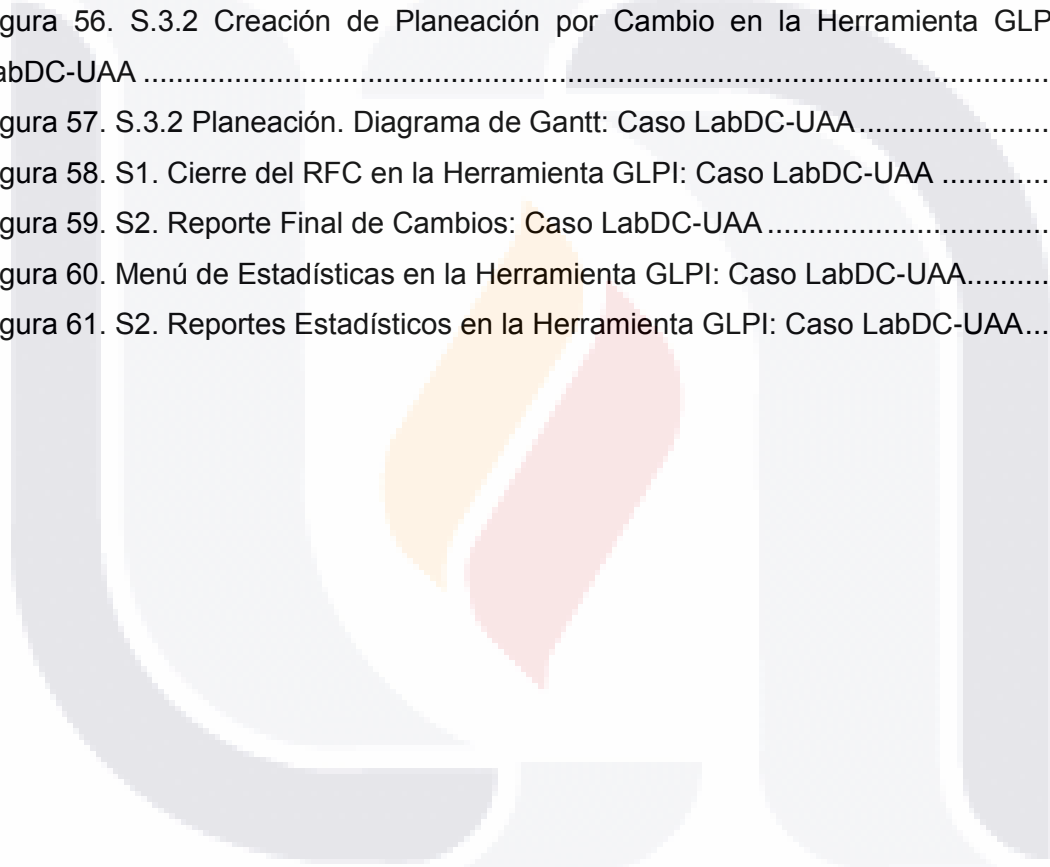
Figura 57. S.3.2 Planeación. Diagrama de Gantt: Caso LabDC-UAA ..... .142

Figura 58. S1. Cierre del RFC en la Herramienta GLPI: Caso LabDC-UAA ..... .144

Figura 59. S2. Reporte Final de Cambios: Caso LabDC-UAA ..... .145

Figura 60. Menú de Estadísticas en la Herramienta GLPI: Caso LabDC-UAA..... .146

Figura 61. S2. Reportes Estadísticos en la Herramienta GLPI: Caso LabDC-UAA..... .147



## Resumen

---

La tecnología es la mejor aliada en cualquier campo de la vida cotidiana, y si hablamos en cuestión de negocios, más que un aliado, es una de las bases más importantes y modernas para gestionar mejor su funcionamiento (hablando en cualquier aspecto y área del negocio).

Cuando nos referimos a las tecnologías asociadas a los negocios, es importante tener en cuenta que para obtener un mayor aprovechamiento de estas, es indispensable alinearlas con buenas prácticas y buenos estándares que nos permita obtener un mejor aprovechamiento de la tecnología aunado a un lineamiento que ha sido estudiando desde muchos aspectos por gente experta en la materia para lograr obtener mejores resultados, en el caso de negocios, cuando hablamos de un mejor resultado nos referimos a obtener mayores ganancias haciendo uso de un menor esfuerzo y una menor inversión.

Al hablar de negocios enfocados a la prestación de servicios de TI (Tecnologías de Información), es importante enfocarnos en su administración, mejor conocida en el campo de la tecnología como ITSM (IT Service Management), basada en diferentes estándares como COBIT, MOF, ISO/IEC 20000 e ITIL por mencionar algunos, siendo este último el más reconocido y utilizado en este ámbito.

Este trabajo estará dedicado al estudio de algunos de estos estándares como ITIL en su segunda versión, MOF3 e ISO/IE 20000, enfocados especialmente a la administración de cambios, trabajando en un alineamiento entre estas prácticas en conjunto con algunas nuevas propuestas, con el fin de diseñar un nuevo proceso de Gestión de Cambios, más sencillo de entender y enfocado especialmente a pequeñas y medianas empresas, ya que al indagar un poco en el mundo de estos estándares se puede decir que son temas difíciles de entender y mucho más difíciles de poner en práctica en una situación real. El proceso que se pretende obtener como resultado estará basado en las mejores prácticas de ISO 20000 complementados con propuestas particulares de ITIL v2 y MOF 3. Así mismo, se presenta la aplicación de dicho proceso para el caso piloto del LabDC-UAA,

laboratorio Data Center de la Universidad Autónoma de Aguascalientes del Departamento de Sistemas Electrónicos, el cual incluye en su infraestructura aproximadamente 90 elementos hasta la fecha y cuenta con más de 28 servicios académicos que se ofrecen tanto a los alumnos como a los profesores de las carreras relacionadas con TI. Además de que se aporta el estudio de tres herramientas open source para soportar la implementación del proceso. En la parte final de este trabajo, se somete a un proceso de evaluación mediante un par de cuestionarios que se pueden ver en el Capítulo VII de esta investigación, donde se recolectan datos demográficos de los encuestados con respecto a la metodología propuesta evaluando los constructos de utilidad, facilidad de uso, compatibilidad, creencias normativas y actitud final. Basándonos en los resultados de la evaluación se puede concluir que la metodología que se propone en este trabajo para la implementación del proceso de gestión de cambios con apoyo de la herramienta open source seleccionada (GLPI), fue aceptada de manera general en todos los aspectos, evaluada como bastante útil y fácil de trabajar, compatible con sus necesidades laborales, y que va de acuerdo con los principios y formas de trabajar dentro de sus organizaciones. Esta tesis, contribuye al avance del proceso de gestión del Laboratorio Data Center para pequeñas o medianas organizaciones, donde los altos costos limitan la adquisición de herramientas ITSM comerciales y la contratación de costosos consultores, a través de la contribución de un proceso de Gestión de Cambios esencial apoyado por una herramienta open source.

## Abstract

---

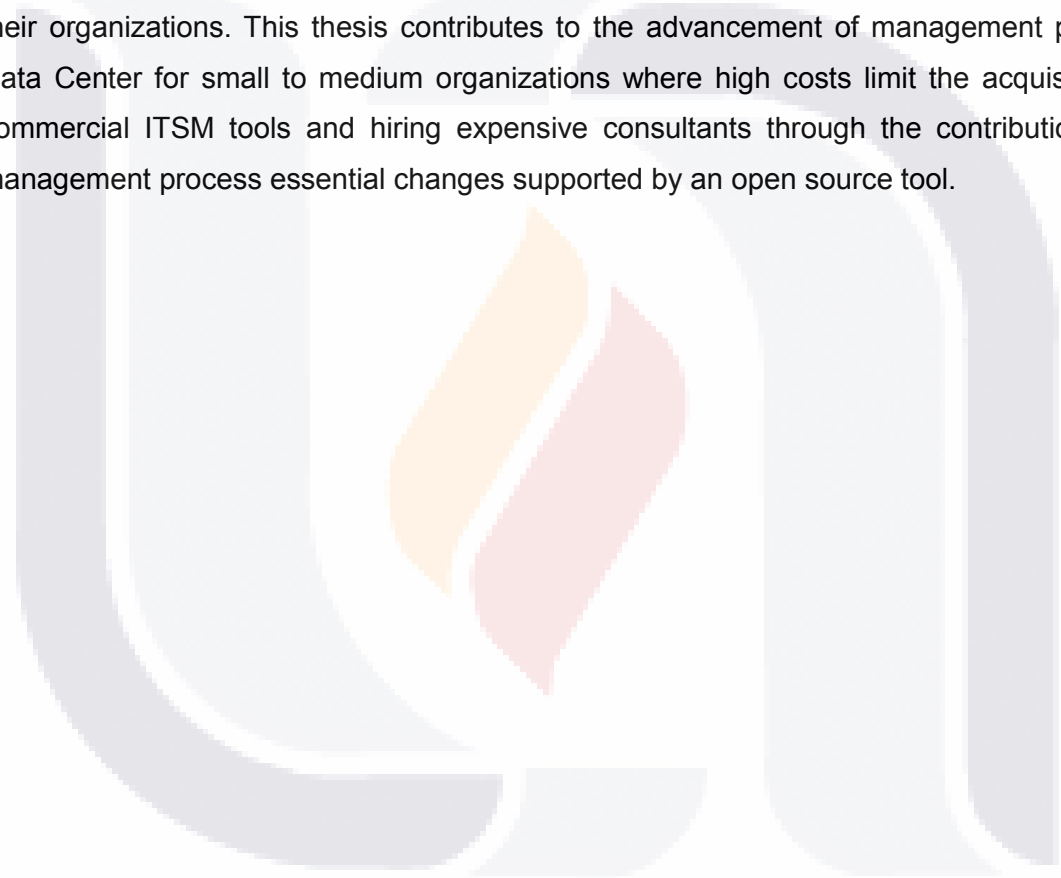
Technology is the best ally in any field of everyday life, to manage business, rather than an ally it is one of the most important and modern best operation bases (speaking in any aspect and are business).

When we refer to technologies associated with business it is important to note that for a better use of these is essential to align them with the best practices and good standards that allow us to take better advantage along with a guideline that has been studying many respects by people skilled in the art to achieve better results in the business case, when we talk about a better result, we refer to a higher profits using less effort and less investment.

Speaking of business focused on the provision of IT (information technology) it is important to focus on administration better known in the field of technology IT (service management) as ITSM, based on a different standards such as COBIT, MOF, ISO/IEC 20000 and ITIL to name a few, the latter being the most recognized and used in this field.

This work is devoted to the study of some of these standards as ITIL in its second version, MOF3 and ISO/IE 20000 focused especially change management working on an alignment between these practices together with some new proposals in order design a new management process simpler changes to understand and focused especially small and medium enterprises, as the dig a Little into the world of these standards can be said that are difficult issues to understand and even more difficult to implement in a real situation. The process is to obtain as a result will be based on the best practices ISO 20000 complemented with specific proposals for ITIL v2 and MOF3. Likewise the application of this process for the pilot LabDC-UAA case is presented, laboratory data center of the Autonomous University Department of Electronic Systems, which includes in its infrastructure about 90, items to date and has more than 28 academic services offered to both students and teachers of IT related careers. In addition to the study of three open source tools to support the implementation of the process it is provided. In the final part of

this work it is subjected to an evaluation process of a pair of questionnaires that can be seen in chapter VII of these research, where demographics of respondents are collected with respect to the proposed methodology to evaluate the constructs useful, ease of use compatibility normative beliefs and final attitude. Based on the results of the assessment it can be concluded that the methodology proposed in this paper for a implementation of process change management with support from the selected open source tool (GLPI) was accepted generally in all aspects, evaluated as very useful, and easy to work, compatible with their labor needs and that is consistent with the principals and ways of working with their organizations. This thesis contributes to the advancement of management process Data Center for small to medium organizations where high costs limit the acquisition of commercial ITSM tools and hiring expensive consultants through the contribution of a management process essential changes supported by an open source tool.



# TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

## I. Introducción

---

### 1.1 Contexto y Antecedentes Generales

Durante la década de 1930, el Departamento de Comercio de Estados Unidos acuñó el término "servicio", utilizando tres sectores económicos para describir la economía: agricultura, manufactura y servicios. Dentro de los tipos de servicios se pueden incluir, la interacción del proveedor y el cliente, la explotación de las TICs, la gestión del cambio, y la transparencia. (Zeithaml and Bitner, 1996)

Una de las principales cuestiones por las que es importante iniciar antes de empezar a desarrollar esta investigación, es: ¿Qué es un servicio?, el objetivo primordial, aunque no el único, por parte del Centro de Servicios es servir como punto de contacto entre los usuarios y la Gestión de Servicios de TI. Una definición reciente de servicios establece que "los servicios proporcionan ayuda, utilidad o cuidados, experiencia, información u otro contenido intelectual y la mayoría del valor es intangible en lugar de residir en cualquier producto físico" (DISR, 1999). Otra definición importante para tomar en cuenta es la que viene por parte de ITIL, la cual establece que un servicio es un medio para entregar valor a los clientes facilitándoles un resultado deseado sin la necesidad de que estos asuman los costes y riesgos específicos asociados. (ITIL v2, 2007)

Pero también, un servicio debe jugar un papel importante dando soporte al negocio identificando nuevas oportunidades en sus contactos con usuarios y clientes.

En la actualidad, las empresas orientadas a la tecnología buscan como poder proporcionar un mejor servicio para toda su cartera de clientes. Lo que se pretende es encontrar un alineamiento y estandarización dentro de todos sus procesos, enfocados hacia un propósito en específico, así como lograr los objetivos estratégicos y operativos particulares. Para esto existen distintos marcos y enfoques de gestión de servicios que sirven de apoyo para orientar a las empresas en cómo lograrlo. Uno de los marcos más utilizado y quizá el más importante, es ITIL, por sus siglas en inglés "Information

Technology Infrastructure Library", traducido al español como la Biblioteca de Infraestructura de Tecnología de Información, que no es precisamente una guía, sino un marco teórico-práctico que orienta a las empresas en lo que deben hacer, más no en cómo hacerlo, siendo esta una de las barreras que limitan hasta cierto punto a las empresas al momento de querer adoptar estas prácticas.

ITIL tiene como objetivo particular, ofrecer tanto a los proveedores como a los receptores de servicios de TI un marco que facilite todas las tareas y procesos que involucra el núcleo principal de operación de cada organización, abasteciendo de valor a los clientes en forma de servicios.

La adopción de tecnologías como apoyo para la gestión de los servicios pertenecientes a las distintas organizaciones es cada vez más normal dentro del ámbito empresarial, más que una moda, el apoyo de las tecnologías se ha convertido en una herramienta indispensable para facilitar el manejo y administración de nuestro negocio. Un aspecto importante de un contrato de servicios de TI entre un proveedor de servicios y un cliente es el conjunto de calidad de servicio (QoS), garantías y obligaciones. Esto se conoce comúnmente como un Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA) (International Conference on E-Commerce Technology Workshops, 2005 IEEE), el cual a su vez deben estar alineados a una serie de objetivos internos y externos correspondientes a cada empresa en particular.

Según el libro *Foundations of TI service management based on ITIL*, "la calidad de un servicio se refiere a la medida en que el servicio cumple con los requisitos y expectativas del cliente. Para ser capaz de proporcionar la calidad, el proveedor debe evaluar continuamente cómo el servicio es experimentado y lo que el cliente espera obtener en un futuro." Los resultados de la evaluación pueden servir como punto de partida para tomar ciertas decisiones importantes y oportunas, como por ejemplo determinar si el servicio debe ser modificado, si el cliente debe disponer de más información, o incluso si el precio se debe cambiar.

"La calidad es el conjunto de características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer necesidades expresadas o implícitas" (ISO-8402).

En un ambiente de constante competitividad, son determinantes para la continuidad del negocio, las condiciones en la que se entrega el producto requerido por el cliente; la garantía de calidad, la oportunidad, el costo, la utilidad, el beneficio y la aplicabilidad son algunas de las condiciones mínimas que se exigen a diario. ITIL permite gestionar la entrega y monitorización del producto dentro de los acuerdos establecidos con el cliente, permitiendo al negocio administrar la capacidad, la disponibilidad, los aspectos financieros, el nivel y la continuidad del servicio.(Pablo Antonio Ortiz Núñez y Ana María Hoyos Franco, 2005)

ITIL es una metodología desarrollada por el Gobierno del Reino Unido iniciada en 1989. Es un marco de apoyo que permite alinear las mejores prácticas de los servicios de TI con las necesidades particulares de cada negocio, ITIL se encontraba dividido inicialmente en tres módulos importantes, la gestión de incidentes (IM), gestión de problemas (PM) y un Centro de Servicio (SD). En el 2009, se llevaron a cabo las partes correspondientes a la configuración, versiones y cambios. ITIL representa uno de los marcos más importantes y utilizados en los últimos tiempos, el cual es visto como una guía del que hacer, más no del cómo hacerlo, la cual es tomada como una de sus mayores desventajas, lo que no impide que las organizaciones implementen dichas prácticas. Al combinar estas técnicas con otras disciplinas como ITSM enfocadas a las mejores prácticas dentro de la empresa basadas en su misión; COBIT orientado a la madurez y calidad de los servicios a base de indicadores (KPI), etc., las empresas pueden estar tranquilas ya que sus procesos están desarrollados por buenas prácticas, lo que les permitirá el éxito y crecimiento notoriamente de su negocio. Una vez puestos en práctica estos gestores, es importante contar con una herramienta que apoye a su implementación y permita garantizar la eficiencia y rendimiento, para esto existen mecanismos tales como la Oficina de Gestión de Servicios (SMO), el cual es presentado como un mecanismo basado en el marco ITIL para la entrega de servicios de TI de calidad a los usuarios, tanto a nivel táctico y estratégico. (Teresa Lucio-Nieto<sup>a</sup>, Ricardo Colomo-Palacios<sup>b</sup> y Pedro Soto-Acosta<sup>c</sup>, 2012)

En la metodología ITIL, como se mencionó anteriormente, además de proporcionar una guía con las mejores prácticas orientadas específicamente a los servicios de TI, proporciona una serie de métricas que permiten la auto-evaluación para medir el nivel de



desempeño y madurez alcanzado dentro de los servicios ofrecidos por parte de la organización al adoptar dicho estándar. Esto permitirá dar una idea al sector de TI de la empresa de cuál ha sido el alcance obtenido y que es lo que falta por mejorar.

Quizá la adopción de estas metodologías no sea una tarea sencilla, esto en base a los casos de estudio de algunas organizaciones que han tenido la oportunidad de experimentar con dicha adopción, teniendo en cuenta que ITIL no es un manual y mucho menos cuenta con un capítulo dedicado especialmente a la manera personalizada de implementar dichas prácticas dentro de un negocio en particular de acuerdo a sus necesidades. Para el mayor de los casos, al querer adoptar esta metodología es necesario la intervención de consultores (gente experta en el tema), una persona que asesore y guíe cada paso que se da dentro de la empresa, de igual manera, es indispensable la capacitación del personal que se estará involucrado, esto evitará a grandes rasgos, realizar gastos que estén fuera del alcance, así como reducir al máximo la posibilidad de tomar decisiones equivocadas que impidan lograr el éxito esperado.

De manera general el Laboratorio del Data Center de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (LabDC-UAA), es un laboratorio destinado a proporcionar servicios de TI para la carrera de LTI y la Maestría en Informática y Tecnologías Computacionales. Así mismo su planeación, diseño, autorización de recursos financieros, instalación y puesta en marcha ocurrió de Enero de 2011 a Julio de 2012.

Acorde a Documentos de Diseño del Laboratorio (Mora et al. 2012), el objetivo del Proyecto se estableció como:

"Contar con una Laboratorio Avanzado de Informática de tipo Data Center para apoyar las actividades de Docencia de Cursos pertinentes de la Carrera de LTI y de la Maestría MITC, así como Proyectos de Investigación en Gestión en Ingeniería de Servicios de TI."

Así mismo, se plantearon los siguientes objetivos específicos (Mora et al. 2012):

- Objetivo 1: contar con un ambiente avanzado (LabDC-UAA) de Gestión de Servicios de TI que permita la docencia de cursos especiales de la Maestría en

Informática y Tecnologías Computacionales, y de la Lic. en TI (cursos de Gestión de TI, 10° semestre y curso optativo de Taller de Gestión de Servicios de TI).

- Objetivo 2: contar con un ambiente avanzado (LabDC-UAA) de Gestión de Servicios de TI que permita la Investigación en la Ingeniería y la Gestión de Servicios de TI de Nivel Maestría y Doctorado, así como Proyectos adicionales.
- Objetivo 3: contar con un ambiente avanzado (Laboratorio Data Center) de Gestión de Servicios de TI que apoye la realización de Prácticas de Becarios de MITC, Prácticas Profesionales y de Servicio Social.
- Objetivo 4: contar con un ambiente avanzado (LabDC-UAA) de Gestión de Servicios de TI que permita la impartición de Cursos Cortos Procesos y Herramientas de Gestión de Servicios de TI a la Industria. 12

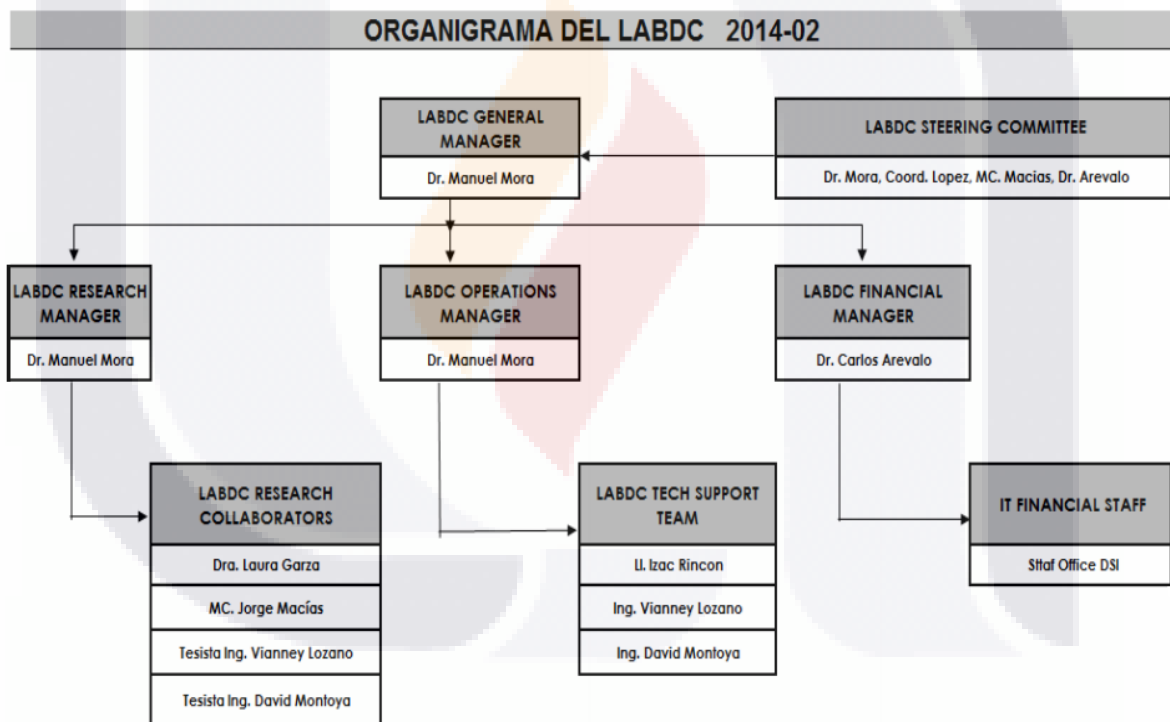


Figura 1. Organigrama (Mora et al 2014).

El laboratorio inició su oferta de servicios de TI en Agosto de 2012 con 14 servicios. En Enero de 2013 se amplió a 28 servicios de TI.

Respecto al personal encargado, el laboratorio no cuenta con personal de tiempo completo, hasta el momento.

Existe un organigrama planeado que refleja un administrador general, 3 supervisores (investigación, operaciones, y financiero) y 3 grupos de colaboración. Por restricciones de presupuesto, la operación real actual es la siguiente: 1 coordinador general (tiempo extra asignado), 1 Técnico de Apoyo como Soporte Técnico de 20 hrs/semana, 3 Becarios de MITC (de 10 hrs c/u x semana).

Así podemos plantear la siguiente pregunta, ¿Qué es un Data Center?, con respecto a esta pregunta podemos definir que un Data Center es una locación (una oficina, un piso, o bien, un área completa) de un edificio acondicionado específicamente para alojar los equipos centrales de ICT de una organización. Por extensión, también se le considera al área general donde se ubica el Personal de Informática y Equipos de ICT adicionales. (Mora 2013). De acuerdo al curso de Administración de Data Centers del Dr. Mora, existe una clasificación de data centers como se observa a continuación:



Figura 2. Tipos de Data Center (Mora 2014).

De acuerdo a dicha clasificación por su nivel de criticidad, su descripción es la siguiente:

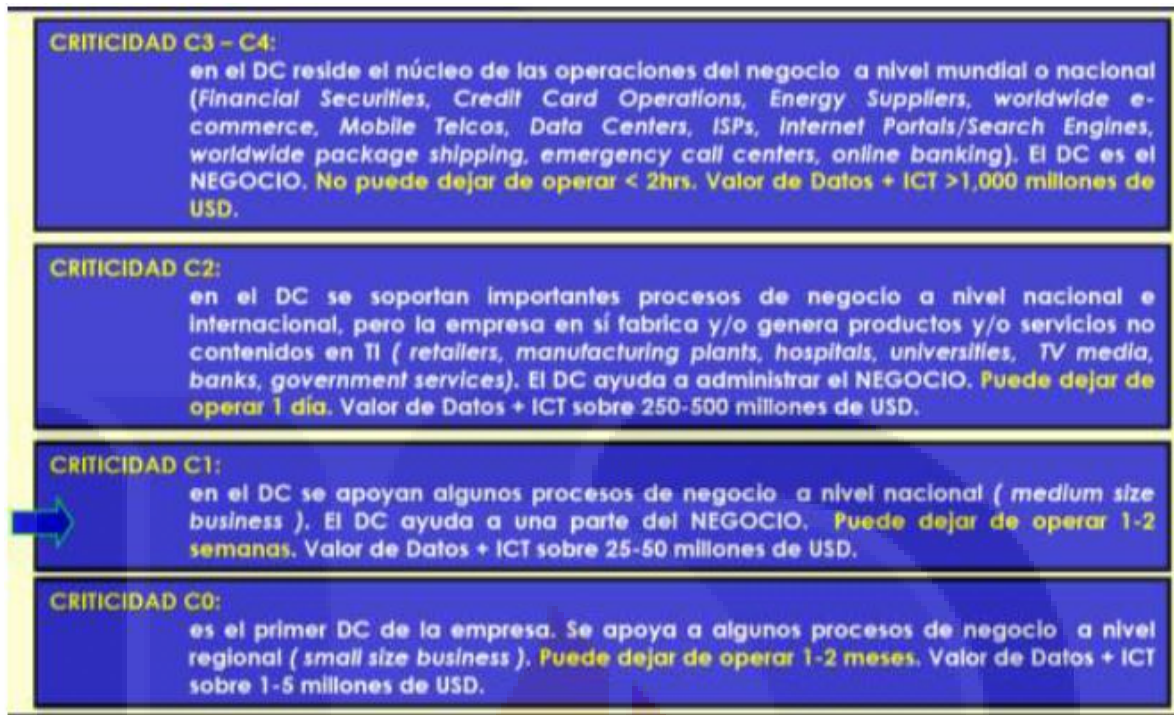


Figura 3. Nivel de Criticidad del Data Center (Mora 2014).

De acuerdo con la descripción de cada clasificación mencionada en la figura anterior (ver Figura 3) el LabDC-UAA es de tipo C1 pequeño, sin embargo aunque no opera como un data center de una empresa mediana normal debido al contexto en que opera, la falta de recursos humanos de tiempo completo y el limitado presupuesto destinado a su operación, gracias a la infraestructura que tiene (dos racks, cuatro servers, etc. (ver Figura 4.)) entra en esta clasificación.

## 1.2 Relevancia de la investigación

Es de suma importancia contar con un gestor de servicios con el propósito de obtener ciertos beneficios como contar con procesos documentados, estandarización de hardware, software y servicios de soporte para habilitar la economía de alcance y escala en la entrega del servicio, así como obtener mayores beneficios, principalmente en cuestión financiera y de calidad, así como disminuir al máximo las deficiencias y errores que pudieran presentarse a falta de estos recursos (Peasley, 2005).

El tener una mejor administración de los procesos realizados, incluyendo la gestión de cambios de servicios de TI, permite tener un mayor control sobre posibles actualizaciones de los dispositivos involucrados en la entrega de un servicio determinado; inclusive facilita la amabilidad de los servicios prestados a los alumnos y maestros, siendo estos los principales usuarios de los servicios.

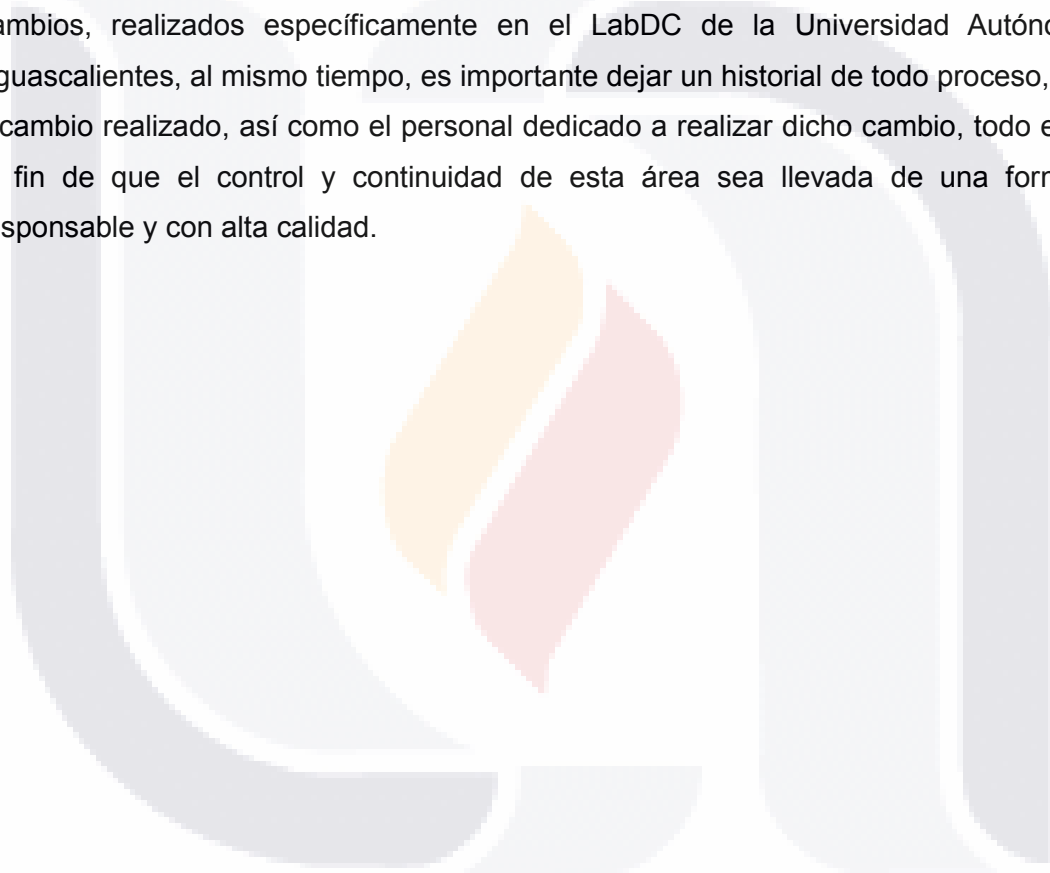
El LabDC-UAA incluye en su infraestructura aproximadamente 90 elementos; además de que cuenta con 28 servicios académicos que ofrece tanto a los alumnos como a los profesores de carreras relacionadas con TI, por lo que se vuelve necesario estudiar los procesos control de ISO/IEC 20000, la fase de Soporte al Servicio de ITIL v2 y el Cuadrante de Cambios perteneciente a MOF v3, así como también se incluye el proceso de calidad correspondiente a la Gestión de Cambios planteado en ISO/IEC 20000.

Tomando en cuenta la infraestructura y operación de este laboratorio, se observa la necesidad de implementar un proceso esencial de gestión de cambios de servicios de TI, así como contar con una herramienta que facilite y mejore el control de esta área y conforme a la falta de presupuesto para dicha adquisición, nos basaremos en el uso de una herramienta open source para el desarrollo y diseño de éste sistema, con el propósito de cubrir las necesidades específicas con las que cuenta en la actualidad el laboratorio LABDC-UAA.

En investigaciones anteriores, se ha demostrado el éxito del uso de algunas herramientas desarrolladas para el control específico de la gestión de cambios en cuestión de servicios de TI, un ejemplo de ello es " CHAMPS", un sistema de gestión de cambio desarrollado en

IBM Research para la gestión del cambio con Planificación y Programación (Alexander Keller, 2005). Es capaz de generar planes de cambio con un muy alto grado de paralelismo para un conjunto de tareas de gestión del cambio mediante la explotación de conocimiento factual detallada sobre la estructura de un sistema distribuido de información de dependencias en tiempo de ejecución. Este y alguno otros casos prácticos de estudio se verán más adelante durante el desarrollo de esta investigación.

Lo que se busca es tener un software que de equilibrio y facilite el manejo y soporte de cambios, realizados específicamente en el LabDC de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, al mismo tiempo, es importante dejar un historial de todo proceso, estatus y cambio realizado, así como el personal dedicado a realizar dicho cambio, todo esto con el fin de que el control y continuidad de esta área sea llevada de una forma más responsable y con alta calidad.





### 1.3 Metodología del Caso de Estudio

El proceso de investigación científica puede ser conducido por diversos métodos (Ackoff, 1962). En particular, el Método de Investigación Conceptual (Straub, Ang y Evaristo, 1994).

Así mismo, puede considerarse a la Investigación Conceptual, como la principal fuente de generación de nuevas teorías, modelos o esquemas conceptuales que –a fin de completar el ciclo científico- posteriormente deberán ser probados empírica o deductivamente usando otros métodos de investigación (Blalock, 1969). A continuación, describiremos las fases en que se divide este método (Método Conceptual, Mora 2014):

Descripción del Método de Investigación Conceptual: Tipo Conductual o Tipo Diseño.

**a) Fase I de Formulación del Problema de Investigación.**

- a.1 Contexto y antecedentes generales del problema.
- a.2 Situación problemática.
- a.3 Tipo y Propósito de Investigación.
- a.4 Relevancia.
- a.5 Objetivos, preguntas e hipótesis/proposiciones de la investigación.

**b) Fase II de Análisis de Trabajos Relacionados.**

- b.1 Teorías Bases.
- b.2 Estudios Relacionados.
- b.3 Contribuciones y Limitaciones de Estudios Relacionados.
- b.4 Selección/Diseño de Marco Conceptual General.
- b.5 Selección/Diseño de Modelo de Investigación Particular.

**c) Fase III de Aplicación o Diseño de Modelo Conceptual.**

c.1 Aplicación o Diseño Creativo-Racional-Deductivo de Modelo Conceptual.

**d) Fase IV de Validación del Modelo Conceptual Aplicado o Diseñado.**

d.1 Validación de Contenido por Panel de Expertos.

d.2 Validación por Argumentación Lógica.

d.2 Validación por Prueba de Concepto de Construcción de Artefacto.

d.3 Validación por Estudio Piloto por Encuestas.

De acuerdo a esta descripción, y en base a lo especificado dentro del documento de Descripción del Método de Inv. Conceptual: Tipo Conductual o Tipo Diseño, del. Dr. José Manuel Mora Tavarez en el 2003, es importante dejar en claro que dentro de los 3 principales métodos mencionados no elegiremos el tipo Algorítmico, y que este método tiene como objetivo garantizar que todo va a funcionar; en nuestro caso en particular, se decidió elegir el tipo Heurístico, desde el punto de vista de la práctico, es un tipo de metodología que se enfoca en la experiencia, tanto de los casos de estudio por parte del alumno encargado de dicha investigación, así como del conocimiento y experiencia de los diseñadores, así como la de sus asesores. Esta metodología tiene la lógica desde la racionalidad humana.

En cuanto al tipo de validez, nos basaremos tanto en la validez por Argumentación Lógica, así como también en la validez por Estudios Pilotos por Encuestas.



## II. Formulación del problema

---

### 2.1 Problema de investigación específico

Una de las áreas más importantes dentro de un centro de información, es el área dedicada a la prestación de servicios de TI, en la cual la probabilidad de que existan cambios tanto en su infraestructura y su sistema se presentan muy a menudo, siendo esta una de las principales causas por las cuales el mantener un control y equilibrio del registro, así como la continuidad del proceso completo de todos estos cambios es una de las cosas más importantes, por lo tanto es indispensable llevar cierto control y registro muy minucioso, esto es a lo que llamamos una buena gestión de cambios de servicios de TI. El proceso de gestión de cambios dentro de un centro o laboratorio dedicados a prestar servicios es una actividad no específicamente difícil, pero sí de suma importancia para mantener un control del flujo de cambios al mismo tiempo de hacerlos de manera adecuada, con el evitar posibles errores que pudieran acarrear el incremento en el número de errores, o en el peor de los casos, errores que tengan como consecuencia el paro total de actividades. De igual forma, nos sirve como orientación para que el cambio requerido tenga una mayor probabilidad de éxito. El tener una herramienta que nos apoye a dicho proceso es una de las mejores opciones y quizá las más sencilla para lograr este objetivo. La facilidad de uso y entendimiento, mantenimiento, amabilidad con el cliente y a precio que este dentro de nuestro presupuesto, son algunas de las cualidades con las que debe de contar una herramienta para poder ser tomada en cuenta como una buena opción para la adopción dentro de una empresa o un negocio. Para elegir y/o desarrollar una buena herramienta que se acople mejor a los objetivos específicos que buscamos alcanzar, en este caso debe ser aquella que esté basada en distintos estándares, tales como ITIL v2 e ISO/IEC 20000, los cuales cumplen ciertas métricas bien planeadas y estructuradas que nos facilitaran llevar a cabo el proceso de gestión de cambios para el uso en particular del LabDC-UAA. Como ya se mencionó en algún párrafo del capítulo anterior, ITIL es un marco que proporciona las mejores prácticas del que hacer, por lo cual este proceso corre a cargo de los profesionales en la materia, ya sea gente perteneciente

a la empresa o compañía asesorada por expertos en la materia, o bien, se contrata gente especialmente para esto.

En la mayoría de las empresas dedicadas a prestar servicios, se cree que el realizar algún cambio o migración (también categorizada como un cambio dentro del sistema), es una tarea sumamente sencilla, lo cual provoca tener fuertes pérdidas principalmente de información y financieras, muchas veces siendo perdidas muy críticas las cuales no tienen vuelta atrás. El tener un área específicamente dedicada a esto, y mejor aún, contando con una herramienta de apoyo para dicho proceso facilita y evita que existan este tipo de pérdidas.

El realizar un cambio, implica una serie de actividades por las cuales tiene que pasar antes de su liberación e implementación, paralelo a esto se debe tener muy en cuenta tener un lineamiento con los objetivos específicos de cada compañía para su éxito. Tomando como punto de partida este planteamiento, se propondrá un proceso esencial de gestión de cambios de servicios de TI apoyado en el uso de herramientas open source disponibles para su implantación.

En el caso específico del Laboratorio LabDC-UAA, la problemática actual consiste en:

- Se percibe como necesario contar con un control de los servicios de TI con los que se cuenta ya en el laboratorio LabDC-UAA, así como el posible personal responsable de dichos servicios.
- Es de suma importancia realizar una lista inicial con los posibles cambios de tipo "emergente" con los que se presentan actualmente en cualquiera de los servicios de TI con los que cuenta el laboratorio LabDC-UAA.
- Adicionalmente se requiere de una herramienta que permita cubrir la gestión de este punto, que no genere gastos adicionales al LabDC-UAA, por lo que nos inclinaremos en el apoyo de una herramienta open source.

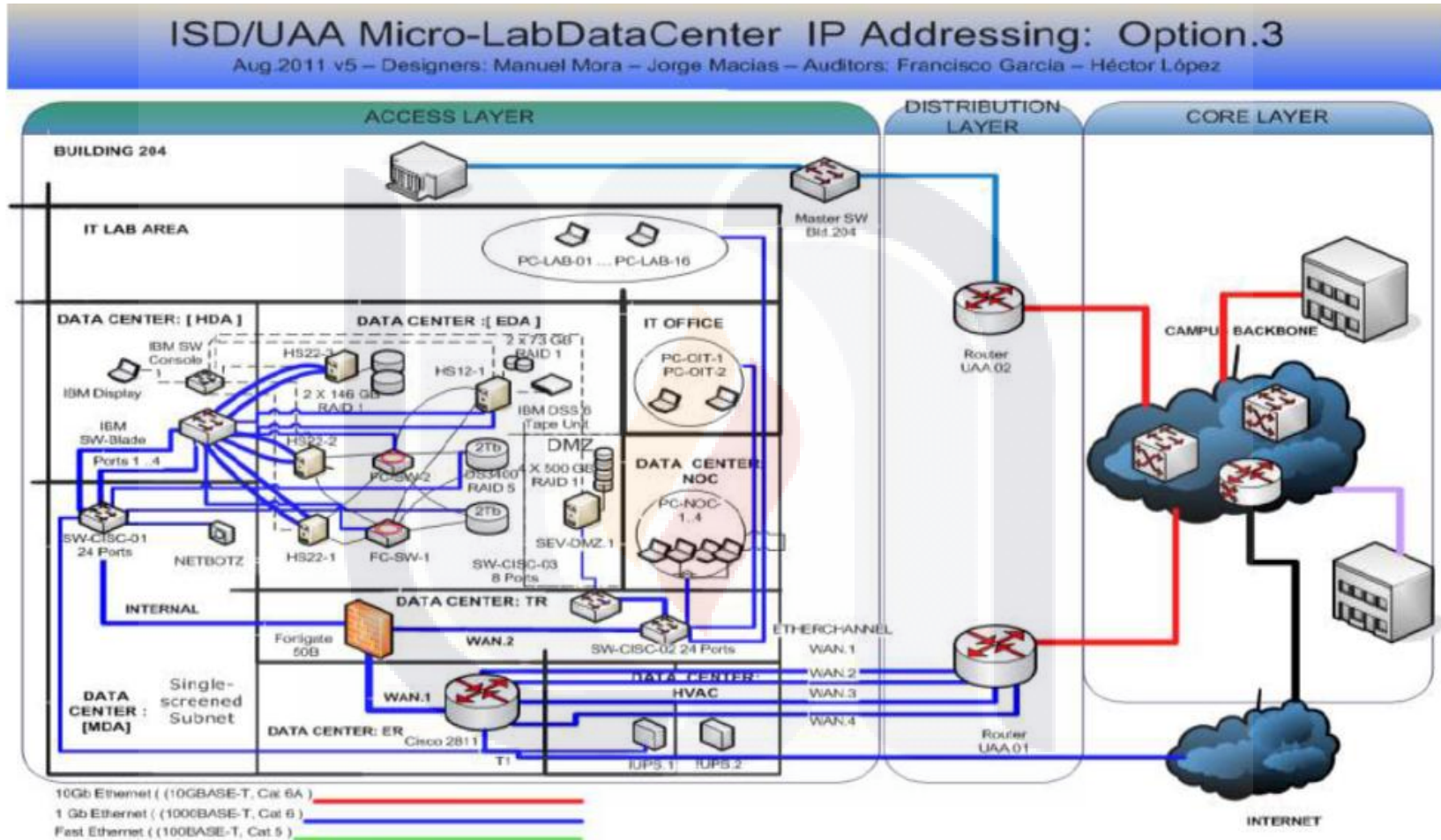


Figura 4. Arquitectura general del Laboratorio Data Center de la UAA (Diseño LabDC-UAA del Dr. Mora).

## 2.2 Objetivos de la Investigación

### 2.2.1 Objetivo General

Diseñar y Evaluar (en modo piloto) un proceso adecuado (con utilidad, facilidad de uso, compatibilidad, creencias normativas y actitud final) de Gestión de Cambios de Servicios de TI basado en las mejores prácticas de ISO 20000, complementados con propuestas particulares de ITIL v2 y MOF v3 y soportado por una herramienta Open Source.

### 2.2.2 Objetivos Particulares

1. Estudiar la Fase de Procesos de Control de ISO 20000, y los procesos asociados a tal fase en ITIL v2 y MOF v3.
2. Diseñar un Proceso de Gestión de Cambios de Servicios de TI basado en (1) que sea adecuado (e.g. útil, fácil de usar, compatibilidad, creencias normativas y actitud final).
3. Seleccionar una herramienta open source para implantar el Proceso (al máximo posible según las capacidades de la herramienta).
4. Evaluar la UTILIDAD, FACILIDAD DE USO, COMPATIBILIDAD, CREENCIAS NORMATIVAS, Y ACTITUD FINAL percibidos sobre el Proceso diseñado y la herramienta open source de soporte por una muestra piloto de Profesionistas de TI de Data Centers similares al LabDC-UAA.

## 2.3 Preguntas de la Investigación

1. ¿Cuáles son los Procesos de gestión de cambios de servicios de TI propuestos en la Fase Procesos de Control en ISO 20000 y sus correspondencias de tales Procesos con los propuestos en ITIL v2 y MOF v3?
2. ¿Es factible generar un proceso de gestión de cambios de servicios de TI basado en tales revisiones que sea percibido como adecuado (e.g. útil, fácil de usar, compatibilidad, creencias normativas y actitud final).

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
3. ¿Es factible soportar el Proceso diseñado con alguna de las herramientas open source disponibles?
  4. ¿Cuáles son los valores obtenidos en los constructos de UTILIDAD, FACILIDAD DE USO, COMPATIBILIDAD, CREENCIAS NORMATIVAS, Y ACTITUD FINAL percibidos por una muestra piloto de Profesionistas en TI de Data Centers similares al LabDC-UAA al evaluar El Modelo diseñado y la Herramienta de Soporte (si (3) es logrado)?

## 2.4 Proposiciones de la Investigación

1. La Fase de Procesos de Control de ISO 20000 tiene procesos para ser usados en un Diseño de un Proceso, y existe correspondencia con procesos en ITIL v2 y MOF v3.
2. Un Proceso de gestión de cambios de servicios de TI basado en ISO 20000 y complementado con los sub-procesos asociados de ITIL v2 y MOF v3 que sea adecuado es factible de ser diseñado.
3. El Proceso diseñado es factible de ser soportado con una herramienta open source.
4. Los valores obtenidos en los constructos de UTILIDAD, FACILIDAD DE USO, COMPATIBILIDAD, CREENCIAS NORMATIVAS, Y ACTITUD FINAL percibidos por una muestra piloto de Profesionistas en TI de Data Centers similares al LabDC-UAA al evaluar el Modelo diseñado y la Herramienta de Soporte serán adecuados (valores mayores o iguales a 3.5 en un Escala de Likert de 1 a 5).

# TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

## III. Marco Teórico

---

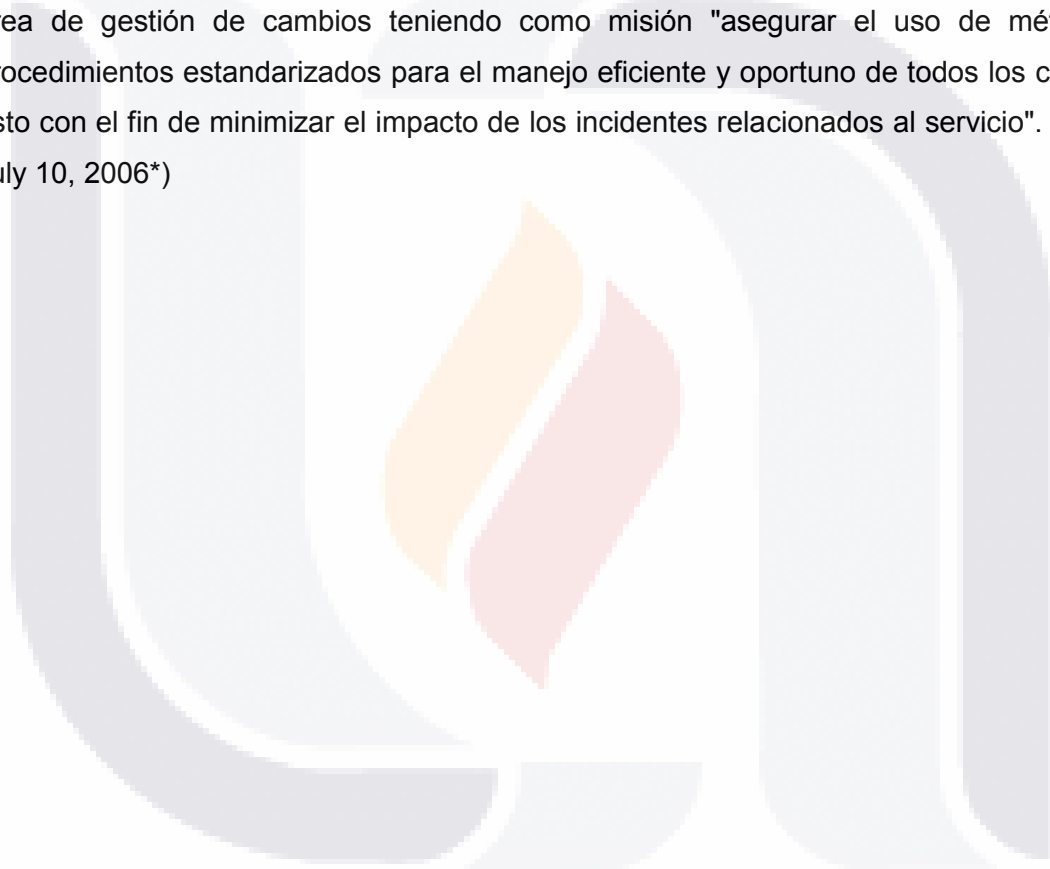
### 3.1 Gestión de Servicios de TI (ITSM)

La creciente demanda por el uso de tecnologías como punto clave de apoyo para el manejo y control de cualquier empresa ha orillado a buscar mejoras continuas enfocadas a las necesidades y objetivos principales de cualquier negocio. Hace apenas algunos años atrás, el enfoque tradicional de cualquier empresa dedicada a las TI ha evolucionado, viéndose anteriormente como proveedores de tecnologías, hasta convertirse actualmente como proveedores de servicios de TI. Para la transformación de enfoques es necesario acudir al apoyo de algunos estándares, principalmente de la gestión de servicios de TI (ITSM por sus siglas en inglés, Information Technology Service Management), siendo ésta una metodología orientada a las operaciones como la prestación y soporte de servicios enfocados a las TI.

Existe una gran variedad de marcos de trabajo dedicados al apoyo para dicha transición, tales como los Objetivos de control para TI y tecnologías relacionadas (COBIT, Control Objectives for Information Technology), que con el fin de medir la madurez y calidad de las actividades de prestación de servicios de TI y de apoyo, este marco introduce una serie de indicadores clave de rendimiento llamados KPI (por sus siglas en inglés, Key Performance Indicators), los cuales impulsan los objetivos del proceso, que a su vez son medidos por indicadores de los objetivos clave del proceso (KGI, Key Goal Indicator); el Marco de Operaciones Microsoft (MOF, Microsoft Operations Framework); el Estándar de administración de servicios de TI ISO/IEC 20000 (International Organization for Standardization/ International Electrotechnical Commission 20000); y la Biblioteca de Infraestructura de TI (ITIL, Information Technology Infrastructure Library), por mencionar algunos, de estos tres últimos mencionados, ampliaremos su investigación y aportación literaria, ya que serán unas de las principales bases para el desarrollo de este trabajo, siendo ITIL, uno de los más reconocidos e importantes a nivel mundial.

ITSM define una serie de procesos que se organizan en 5 módulos: gestión de la seguridad; IT & gestión de la comunicación de la infraestructura; gestión de aplicaciones; soporte de servicios (que incluye los procesos de incidentes, problemas, configuración, gestión de cambios y la liberación); y la prestación de servicios (cubriendo los procesos de nivel de servicio, la capacidad, la disponibilidad, la continuidad y la gestión financiera de los servicios de TI).

En este trabajo, nos enfocaremos al módulo Soporte de Servicios, muy específicamente al área de gestión de cambios teniendo como misión "asegurar el uso de métodos y procedimientos estandarizados para el manejo eficiente y oportuno de todos los cambios, esto con el fin de minimizar el impacto de los incidentes relacionados al servicio". (Sauvé, July 10, 2006\*)





### 3.2 Procesos de Gestión de Cambios de Servicios de TI en ITIL V2

"ITIL, fue desarrollado en reconocimiento del hecho de que las organizaciones se están volviendo cada vez más dependientes de TI para cumplir con sus objetivos corporativos. Esta dependencia ha dado lugar a una creciente necesidad de servicios de TI de calidad equivalente a los objetivos de la empresa, al mismo tiempo, haciendo cumplir los requisitos y expectativas del cliente. El enfoque se basa en la calidad del servicio y el desarrollo de procesos eficaces y eficientes." (itSMF, The IT Service Management Forum. IT INFRASTRUCTURE LIBRARY)

La adopción de estas prácticas puede implicar mucho tiempo y requerir un esfuerzo significativo, así como también requerir de un cambio de cultura en la organización. Una introducción demasiado ambiciosa de estas prácticas puede conducir a la frustración, ya que los objetivos no siempre se cumplen.

Para una implementación exitosa se requiere de la participación y el compromiso del personal en todos los niveles de la organización.

A finales de 1980, los procesos de Gestión de Servicios de ITIL se dividen en dos áreas centrales, de apoyo/soporte y entrega/liberación del servicio.



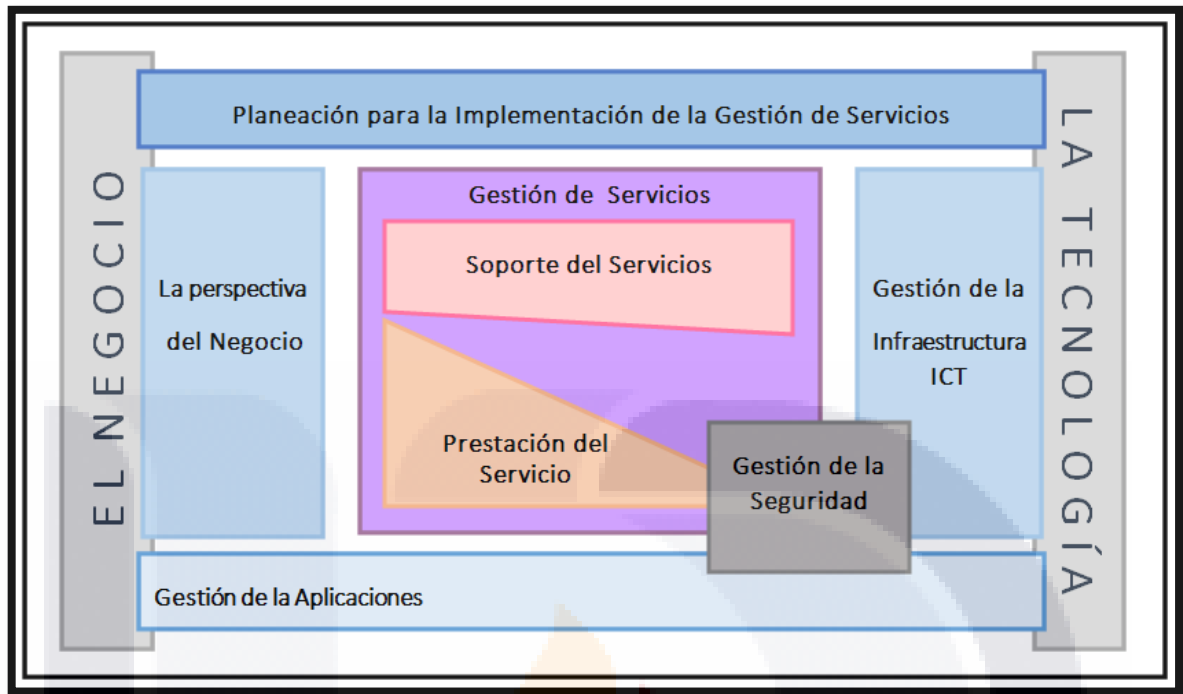


Figura 5. El marco publicado por ITIL V2 (fuente: ITSM Library).

Por la parte del soporte al servicio se incluyen los procesos de Función de la mesa de servicio, gestión de incidentes, gestión de problemas, gestión de cambios, gestión de configuraciones y gestión de lanzamientos; mientras que en el área de liberación del servicio se incluye la gestión del nivel del servicio, gestión financiera de TI, gestión de disponibilidad, gestión de capacidad y la gestión de continuidad de servicio de TI.

En este trabajo nos enfocaremos al área de soporte al servicio, muy especialmente al proceso de gestión de Cambios.

### 3.2.1 El Proceso de Gestión de Cambios (Change Management)

Con el fin de cumplir los objetivos del negocio, es importante que este lleve un control y esté preparado para resolver cualquier tipo de cambio, sin importar el tiempo y la hora en que éste se presente. En caso contrario, el no tener cierto control de dichos cambios puede conducir a que el proveedor de servicios de TI y en consecuencia la propia empresa se salga de control y que estos problemas no tengan marcha atrás, o bien, que dicho problema genere una serie de problemas más grande, los cuales conduzcan, en el peor de los casos a la quiebra del negocio.

Muchos de los incidentes causados por cambios, se presentan por los siguientes tipos de causas:

- Descuido
- Falta de recursos
- Insuficiente preparación
- Análisis de impacto pobres
- Pruebas inadecuadas, etc.

Sin embargo, es importante recalcar el lema de la Gestión de Cambios:

*No todo cambio es una mejora, pero cada mejora es un cambio.*

"El objetivo de la Gestión de Cambios es asegurar que se utilizan métodos y procedimientos estándar, de manera que los cambios pueden ser resueltos con rapidez y con el menor impacto posible sobre la calidad del servicio." (ITSM Library)

El proceso de gestión de cambios implica una serie de pasos ordenados y bien documentados de las actividades que deben de realizarse. En la siguiente figura, se muestra el ciclo de actividades del proceso de cambios de acuerdo a ITIL V2.



**Figura 6. Actividades correspondientes a la Gestión de Cambios en ITIL v2.**

A continuación, se explicará brevemente cada una de estas actividades:

**a) Grabación:** Cualquier cambio planeado debe registrarse, es decir, todos los RFCs (Solicitud de Cambio, por sus siglas en inglés Request for Change) sin importar que sean estándar o no, e incluso sin importar de dónde y de quien venga deben ser registrados con una serie de características las cuales describan el tipo de cambio que está en proceso de realizarse. Cada empresa es diferente, y maneja su información y estándares de diferente manera, algunas de las características que pudieran ser consideradas para el registro y grabación de un RFC son:

- Número de identificación del RFC.
- La razón, justificación y el beneficio empresarial para el cambio.
- Nombre, dirección y número de teléfono de la persona que presenta el RFC.
- Fecha de presentación.
- Estimación de los recursos y plazos.

**b) Aceptación:** En esta etapa, se hace una primera evaluación del RFC comprobando que todos los datos ahí registrados, así como la solicitud del cambio suene lógica y sea necesaria para el negocio, teniendo en cuenta que la parte que registro el RFC tiene la oportunidad de defender su petición. Una vez que el RFC es aceptado, se añadirá información más precisa y concreta con respecto a la nueva petición para el registro, tales datos se mencionan a continuación:

- Asignación de prioridades.
- Evaluación del impacto y los costos requeridos.
- Categoría.
- Recomendaciones del gestor de cambios.
- Fecha y hora de la autorización.
- Fecha prevista para la implementación del cambio.
- Planes de copia de seguridad.
- Requisitos de Apoyo.
- Plan de Implementación.
- Información sobre el constructor y los ejecutores.
- Fecha y hora del cambio real.
- Fecha de la evaluación.
- Resultados de las pruebas y los problemas observados.
- Las razones para el rechazo de la solicitud (en su caso).
- Escenario y la información de evaluación.

Es importante llevar un control muy estricto y preciso de cada cambio que se desea realizar para evitar posibles problemas futuros.

**c) Clasificación:** Llegando a este punto del proceso de un RFC, se asigna la prioridad y categoría a la que pertenece de acuerdo a sus características.

- La prioridad indica la importancia de un cambio en relación con otros RFC, que se deriva de la escala de tiempo - urgencia y la necesidad de la empresa para el cambio.

- La Gestión del Cambio determina la categoría en base al impacto del cambio y el riesgo a los servicios, así como la disponibilidad de recursos.

Para la determinación de prioridad, cada empresa establece sus propios códigos, títulos, o clasificaciones correspondientes que les permitan diferir una de la otra.

De acuerdo a ITIL V2, "los cambios urgentes no siguen los procedimientos normales, siempre y cuando los recursos necesarios estén inmediatamente disponibles".

Las categorías se consultan con el CAB, con el fin de indicar el impacto del cambio y la demanda que se hace en la organización de TI, pero al igual con la prioridad, cada negocio establece sus títulos con respecto a la clasificación de categorías.

**d) Planificación y Aprobación:** Es en esta parte en la que se calendariza, y se toman en cuenta todos y cada uno de los recursos tanto de personal, tiempo, financieros, así como de SW y HW para la planificación física y de tiempo con respecto al cambio, es en esta actividad donde el consejo del CAB se da a la tarea de aprobar los RFCs. Esta aprobación del cambio puede consistir en tres aspectos:

- Aprobación Financiera - análisis de costo / beneficio y presupuesto.
- Aprobación técnica - impacto, la necesidad y viabilidad.
- Aprobación de negocios - la aprobación de los clientes que requieren el cambio y las funciones afectadas por el cambio.

**e) Coordinación:** En esta actividad se coordina la construcción, pruebas y puesta en práctica del cambio.

**f) Evaluación:** Esta es la última actividad en donde se determina si el cambio se ha realizado con éxito o no, y es en este punto donde los errores, así como el aprendizaje se recopilan con la finalidad de mejorar continuamente en la realización de cualquier otro cambio. Cuando sea necesario, el CAB decide si es necesario realizar un seguimiento.

### 3.3 Procesos de Gestión de Cambios de Servicios de TI en MOF3

Cada vez son más las organizaciones que utilizan y promueven el empleo de software libre entre la comunidad dedicada a la prestación de servicios de TI. Esto es debido a los múltiples beneficios con los que cuenta el uso de este tipo de software, principalmente el costo de adquisición es mucho más accesible, así como la libertad de manipulación de código, pudiendo así, ser adaptado a las necesidades particulares de cada organización.

MOF está dedicado a todas y cada una de las actividades y procesos pertenecientes al ciclo de vida de los servicios de TI, organizándolas al mismo tiempo en funciones de gestión de servicios (SMF), manejando cada una de estas funciones como objetivos independientes, teniendo como meta, brindar servicios con la calidad deseada y con el menor nivel de riesgo para la organización que decide adoptar esta nueva cultura.

MOF (por sus siglas en inglés, Microsoft Operations Framework) proporciona orientación operativa que permite a las organizaciones lograr la confiabilidad de misión crítica del sistema, disponibilidad, compatibilidad y capacidad de gestión de los productos y tecnologías de Microsoft.

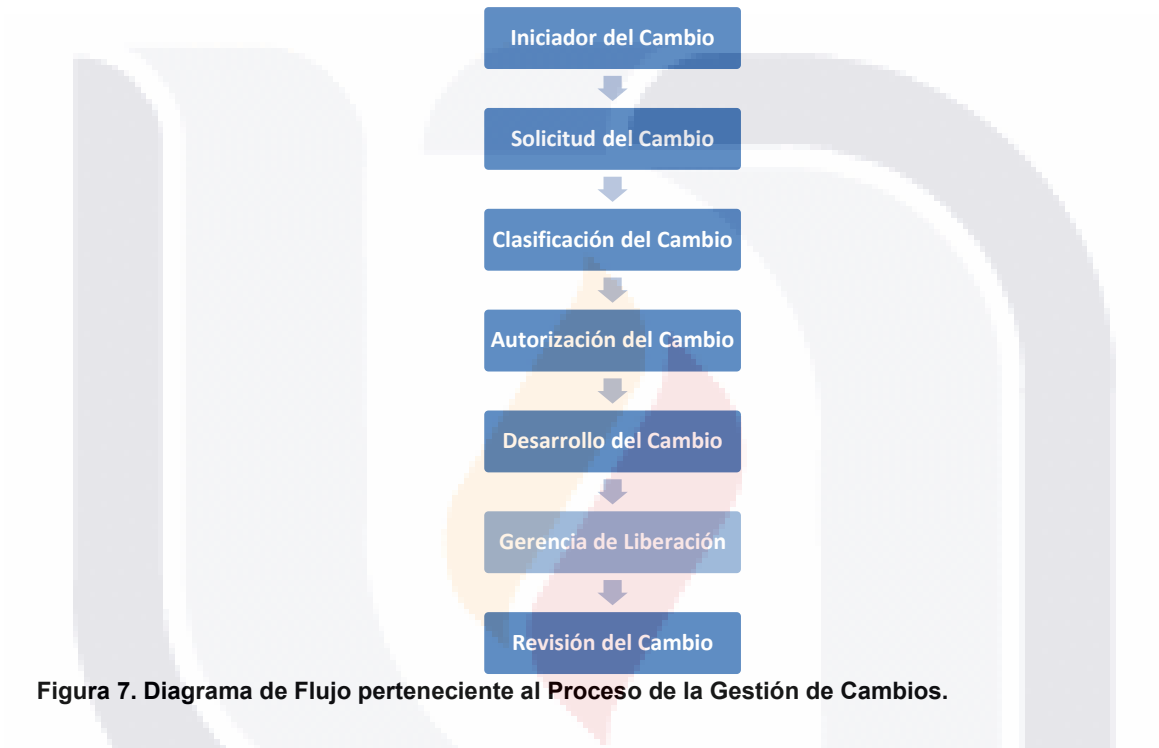
Uno de los principales objetivos de MOF es preparar a los operadores con la finalidad de que sean capaces de evaluar la madurez de los servicios de TI, priorizar los procesos de mayor preocupación, y aplicar principios probados, así como mejores prácticas para optimizar la gestión de la plataforma de Microsoft Windows Server.

El objetivo de la SMF (por sus siglas en inglés, Service Management Function) con respecto a la administración de cambios, es proporcionar un proceso disciplinado para introducir los cambios necesarios en el entorno de TI con una interrupción mínima de las operaciones en curso. Para lograrlo, el proceso de gestión del cambio se basa en un conjunto de objetivos particulares correspondiente a cada una de las actividades que forman parte del proceso general de cambios.

Un cambio se define como cualquier modificación, evolución, sustitución o agregación, perteneciente al hardware, software, componentes del sistema, servicios, documentos o

procesos correspondientes al entorno de TI, pudiendo afectar cualquier servicio perteneciente al funcionamiento del medio ambiente o a uno de sus componentes. Los cambios pueden ser permanentes o temporales.

El proceso de cambio puede ser representado gráficamente como se muestra a continuación en la figura siguiente:

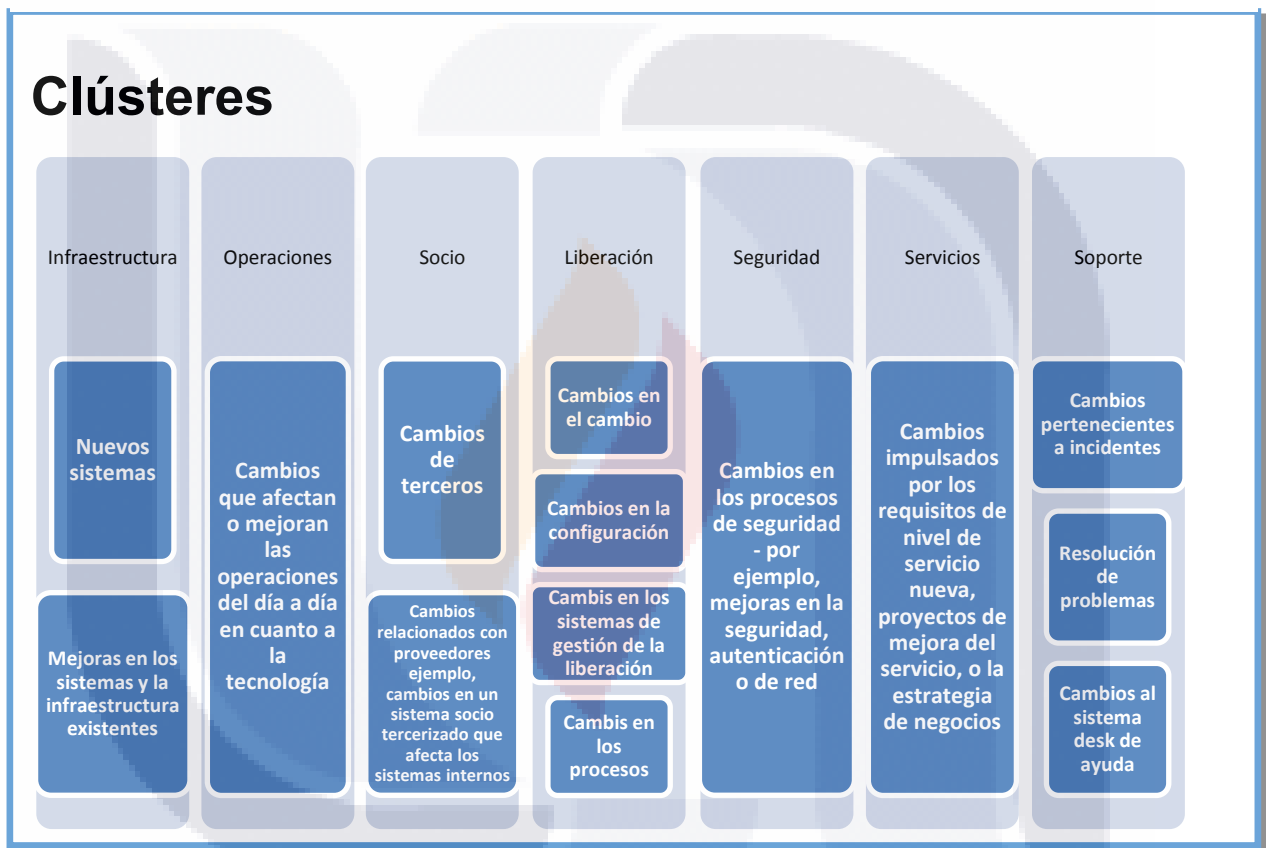


**Figura 7. Diagrama de Flujo perteneciente al Proceso de la Gestión de Cambios.**

Es bien sabido que dentro de una organización dedicada a cualquier tipo de servicios de TI esté conformada por una numerosa familia, entre clientes, obreros, administrativos, técnicos, etc., en donde cada miembro perteneciente a esta familia tiene la posibilidad de solicitar cualquier tipo de cambio que se requiera. Para llevar un cierto orden con respecto a las áreas en la que se está solicitando dicho cambio, MOF maneja clústeres de funciones, formados por un grupo de personas los cuales serán los que formalmente puedan realizar las peticiones de cualquier tipo de cambio, pero única y exclusivamente podrá solicitar cambios de un tipo en específico, esto permitirá que el personal de cada uno de los tipos de clústeres pueda especializarse dentro de un área en particular.

Algunas de las categorías manejadas por MOF para la definición de los tipos de clústeres se mencionan a continuación, en conjunto con los tipos de solicitudes de cambios que pudieran ser manejados por cada uno de ellos, cabe mencionar que estas categorías no son necesariamente obligatorias para cada organización, pero se decidió mencionarlas con el fin de dar una idea del tipo de clústeres que pudieran manejarse.

Tabla 1. Clasificación de clústeres de acuerdo a MOF 3.



Cualquier necesidad que se presente ya sea de parte de un cliente o de un empleado dentro de la organización, impulsan la creación de un RFC, siendo éste el documento estándar en el que se registra toda la información relevante sobre el cambio propuesto, que va desde los datos más básicos con respecto al cambio, hasta aquellos más detallados. El RFC debe responder las cuestiones ¿qué?, ¿por qué?, ¿quién?, ¿cuándo?, ¿dónde?, y ¿cómo? con respecto a la modificación propuesta. Pudiendo resumir que el RFC se convierte en el punto de referencia para todas las actividades asociadas con el



cambio y siendo el propio RFC el que determine el posible impacto del cambio en las operaciones de TI.

El siguiente requisito es clasificar la prioridad y categoría del cambio. A pesar de que la prioridad y la clasificación se han introducido por el iniciador del cambio, el administrador de cambios o un diputado designado, revisa y da autoridad de realizar el cambiar, o no, si lo cree necesario.

Con respecto a la prioridad, MOF propone un tipo de clasificación el cual es mencionado a continuación, incluyendo una pequeña definición, la cual se puede tomar como referencia para el tipo de categorías que se desea manejar en la organización:

Tabla 2. Clasificación de prioridad de acuerdo a MOF 3.

Clasificación de Prioridad			
Emergencia	Alto	Medio	Bajo
Causar pérdida de servicio o usabilidad graves a un gran número de usuarios, un sistema de misión crítica, o algún problema grave. Acción inmediata requerida. Los recursos pueden ser asignados inmediatamente para implementar tales cambios una vez autorizados.	Cambios que afectan severamente a algunos usuarios o que tengan un impacto sobre un gran número de usuarios. Para darse máxima prioridad para el cambio de construcción, pruebas y recursos de implementación.	No son presentados como aquellos cambios que muestren un impacto severo, pero la rectificación de un incidente no pueden aplazarse hasta la próxima actualización programada. Para asignar prioridad media por los recursos.	Un cambio es justificado y necesario, pero puede esperar hasta la próxima versión programada o actualización. Para asignar los recursos en consecuencia.

Asimismo, se propone un tipo de clasificación para las categorías que se podrían considerar para los tipos de cambios existentes, los cuales se muestran a continuación:

Tabla 3. Calcificación de categorías de acuerdo a MOF 3.

Clasificación de Categoría			
<p><b>Mayor.</b> Involucra impacto potencial en el más alto porcentaje de usuarios o un sistema crítico para el negocio. El cambio puede ser la nueva tecnología o un cambio de configuración. Puede implicar el tiempo de inactividad de la red o un servicio.</p>	<p><b>Significativo.</b> Afecta a un alto porcentaje de los usuarios. El cambio es un cambio no estándar, como un nuevo producto, los nuevos usuarios, o cambios en la red, y puede implicar el tiempo de inactividad de la red o un servicio.</p>	<p><b>Menor.</b> Afecta a un porcentaje pequeño de usuarios y el riesgo es menor, debido a su nivel de experiencia de la organización con el cambio propuesto.</p>	<p><b>Standard.</b> Afecta el menor porcentaje de usuarios y tiene un proceso de liberación conjunto.</p>

Después de que un cambio se ha priorizado y categorizado correctamente por el administrador de cambios, éste debe estar autorizado. El proceso de autorización de una solicitud de cambio depende de la categoría y prioridad de este, y dependiendo de esto el cambio es asignado a los diferentes grupos de la organización para su aprobación o rechazo:

- Los cambios de prioridad de tipo *emergencia* se escalan a la CAB / CE para su aprobación por la vía rápida.
- Los cambios *estándar* son aprobados automáticamente y avanzan directamente al desarrollo del cambio y la fase de liberación.
- Los cambios *menores* pueden ser aprobados por el administrador de cambios sin hacer ningún tipo de referencia a la CAB.
- Todos los demás cambios deben ser aprobados por el CAB.

La clasificación con respecto a la prioridad de un cambio puede ser alterada, modificada o renombrada dependiendo de las necesidades y estándares de cada organización.

### 3.4 Los Procesos de Control en ISO/IEC 20000

La norma ISO/IEC 20000 fue publicada el 15 de diciembre de 2005 por la Organización Internacional de Normalización, derivada a su vez de la norma británica BS 15000, llegó con la finalidad de mejorar las prácticas en la Gestión de servicio de TI por todo el mundo. En la actualidad, el éxito de los negocios y de las TI se basa en la capacidad de satisfacer las expectativas de sus clientes, siendo ésta cada vez más exigente. La norma está basada principalmente en medios para medir y certificar la excelencia de los servicios que se ofrecen, al igual que otras normas ya mencionadas. ISO/IEC trae como consecuencia un cambio de cultura en torno a todo el personal de una empresa para lograr que estas nuevas prácticas tengan buenos resultados y como consecuencia se llegue a los objetivos esperados.

Basándose en la infinidad de definiciones con respecto a ISO/IEC 20000, podemos definirla como, "Un conjunto de normas que implica un cambio de cultura dentro de la empresa, con el único objetivo de ofrecer servicios con la calidad que el cliente exige".

Ya que la comunicación juega un papel esencial en la gestión de servicios, uno de los objetivos más importantes de la norma es crear una terminología común para las organizaciones proveedoras de servicios de TI, sus suministradores y sus clientes. (ISO / IEC 20000 - Guía de bolsillo, 2006)

Como ya se ha mencionado anteriormente, existen muchas normas dedicadas a la entrega de servicios de alta calidad, así como en la completa satisfacción del cliente, en esta sección nos enfocamos específicamente a la norma ISO/IE 20000, que al igual que otras normas, dividen los distintos tipos de servicios como se muestra a continuación:



Figura 8. Diagrama de procesos de administración del servicio de acuerdo a ISO 20000.

Existe una estrecha relación entre el marco de trabajo de la Biblioteca de Infraestructura de TI (ITIL), y las normas ISO 20000, definiendo concretamente un conjunto formal de especificaciones enfocándose en el cumplimiento muy en particular de los proveedores de servicios.

En cuanto a lo establecido en el párrafo anterior, la relación entre ISO 20000 e ITIL se puede ilustrar en la siguiente figura.

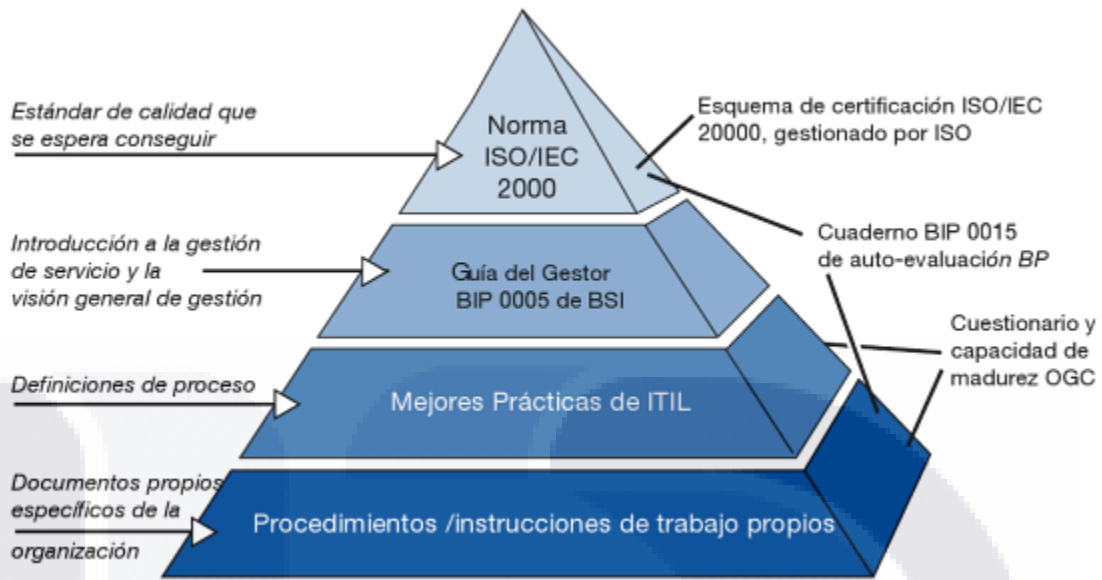


Figura 9. Relación entre ISO/IEC 20000 e ITIL (ISO/IEC 20000, Guía de Bolsillo, itSMF Lybrary).

### 3.4.1 Proceso de Control

La fase de control establecida dentro de las normas ISO/IE 20000 incluye dos procesos: gestión de configuraciones y gestión de cambios, de los cuales nos enfocaremos única y exclusivamente en la fase que nos interesa.

### 3.4.2 El Proceso de Gestión de Cambio (Change Management)

Como en cada sección de este trabajo con respecto a las normas en que nos estaremos basando, es de suma importancia mencionar cual es el objetivo en cuanto a la Gestión de Cambios con respecto a la normativa ISO/IEC 20000, la cual menciona lo siguiente: "Garantizar que todos los cambios sean evaluados, aprobados. implementados y revisados de manera controlada".

Por ser una normativa enfocada a la calidad y éxito de los servicios de TI, dentro de la planificación y ejecución de cada cambio deben asegurarse que:

- a. Los cambios tengan una clara definición y alcance documentado.

- b. Sólo se aprobarán cambios que proporcionen beneficio empresarial, por ejemplo, comercial, legal, regulatorio, etc.
- c. Los cambios se programarán dependiendo de la prioridad y el riesgo que estos implican.
- d. Los cambios en las configuraciones se pueden verificar durante la implementación del cambio.
- e. El tiempo para implementar los cambios se controla y mejora cuando sea necesario.

Este proceso pretende clasificar, revisar e incluir una forma en que pudiera ser invertido o remediado en caso de no tener éxito, siendo aplicado para cada uno de los cambios que se tienen programados. Es indispensable que los cambios estén acompañados de un conjunto de políticas y procedimientos con el fin de controlar la autorización y puesta en práctica de estos, principalmente con aquellos que son de emergencia.

Las fechas de aplicación de los cambios programados se utilizarán como cimiento para el cambio y la programación de lanzamiento. La información de programación debe ser puesta a disposición del área y por consecuente del personal que será involucrado y hasta cierto punto afectado por el cambio.

Es importante revisar cada cambio realizado con el fin de registrar el éxito o fracaso después de la implementación y las mejoras registradas.

En el caso de cambios grandes debe existir una revisión posterior a la ejecución para comprobar que:

- a) El cambio cumplió con sus objetivos;
- b) Los clientes están satisfechos con los resultados;
- c) No se han registrado efectos secundarios inesperados.

Cualquier inconformidad debe ser registrada y solucionada.

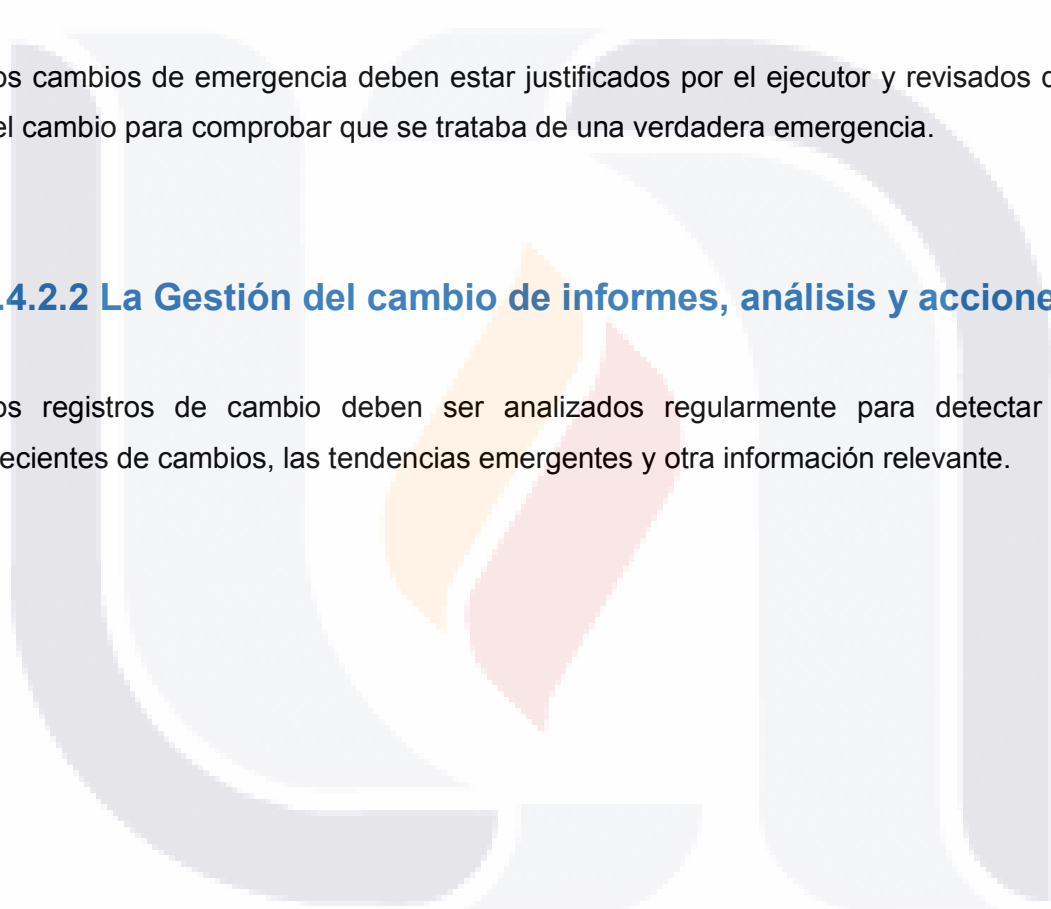
### 3.4.2.1 Los Cambios de Emergencia

Cuando se presenta un cambio de emergencia se recomienda que el proceso sea lo más apegado posible al proceso general de cambio, pudiendo documentar algunos detalles de forma retrospectiva, evitando de esta forma posibles problemas a futuro. Cuando el proceso de emergencia no pasa por otros requisitos de gestión del cambio, el cambio debe cumplir con estos requisitos tan pronto como sea posible.

Los cambios de emergencia deben estar justificados por el ejecutor y revisados después del cambio para comprobar que se trataba de una verdadera emergencia.

### 3.4.2.2 La Gestión del cambio de informes, análisis y acciones

Los registros de cambio deben ser analizados regularmente para detectar niveles crecientes de cambios, las tendencias emergentes y otra información relevante.





### 3.5 Análisis y Descripción de Procesos con IDEF0

Las herramientas IDEF han sido ampliamente discutidas en la literatura, sin embargo, gran parte del trabajo publicado analiza los conceptos básicos y aplicaciones.

En diciembre de 1993, el Laboratorio de Sistemas Informáticos del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) lanzó IDEF0 como un estándar para Modelado de funciones de la publicación FIPS 183. Colquhoun presentó una revisión detallada de IDEF0 y citó varias cuestiones que habían recibido poca atención en la literatura. Rara vez se discuten aspectos más amplios de modelado IDEF, tales como la recolección de información y análisis del modelo.

Como resultado, muchos autores han reconocido la importante inversión en recursos y poco uso del producto final como inconvenientes para el modelado IDEF. Busby y Williams presentó una discusión a fondo de las limitaciones de la modelización de procesos; como por ejemplo, la falta de información cuantitativa, la subjetividad de los modelos, la dificultad de expresar procesos habituales e intuitivos, y la evidencia de los resultados que se derivan de un modelo.

IDEF0 (Definición de Integración de Modelado de Funciones, por sus siglas en inglés, Integration Definition for Function Modeling) es una metodología diseñada especialmente para representar lo que se hace, es decir, se centra en actividades o acciones que se llevan a cabo con la intención de realizar una tarea o proceso. Es independiente de la organización y tiempo. No es un organigrama y no es un diagrama de flujo. IDEF0 fomenta el trabajo en equipo de manera disciplinada y coordinada, aunque esto no significa que el modelo refleje el consenso del pensamiento del equipo. Una de las mayores ventajas de esta metodología es la capacidad de combinarse con otras metodologías para agregar secuencia y sincronización de actividades.



### 3.5.1 Simbología del Modelado IDEF0

La simbología utilizada para la representación de esta metodología es muy básica, y consta únicamente del uso de una caja la cual representa las actividades acciones y un conjunto de flechas para cada una de estas llamadas ICOM (Entradas, Controles, Salidas y Mecanismos, por sus siglas en inglés, Input, Control, Output, Mechanism) siendo estas sustantivos que representan información, gente, lugares, cosas, conceptos, eventos, etc., las cajas pueden ser interactuadas unas con otras, con el único fin de representar el proceso y los recursos necesarios para realizar cierta acción.

Cada uno de los elementos pertenecientes a esta metodología son explicados más a detalle a continuación:

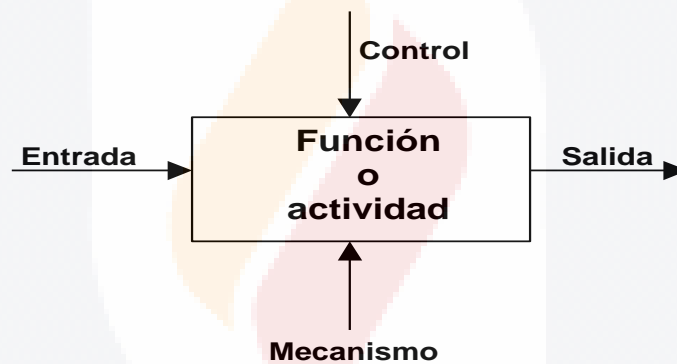


Figura 10. Modelo IDEF0 (idef.com, 2013).

1. **Actividad o Proceso:** es representada por una caja. Indica la función que será modelada y proporciona una descripción de lo que pasa en ella. La caja debe estar formada por una frase verbal (Verbo + objeto directo) que describa la función.
2. **Entradas:** Es aquel material o información consumida o transformada por una actividad para producir “salidas”. Están asociadas al lado izquierdo de la actividad (caja). Una actividad puede no tener entradas
3. **Salidas:** Son objetos producidos por la actividad o proceso. Se encuentran asociadas del lado derecho de la actividad.

4. **Control:** Son objetos que gobiernan o regulan el cómo, cuándo y si una actividad se ejecuta o no. Por mencionar algunos ejemplos: normas, guías, políticas, calendarios, presupuesto, reglas, especificaciones, procedimientos. Se encuentran asociados del lado superior de la actividad.
5. **Mecanismos:** Son los recursos necesarios para ejecutar un proceso. Por mencionar algunos ejemplos: maquinaria, programas de cómputo, Instalaciones, Recursos humanos. Se encuentran asociados del lado inferior de la actividad. Una actividad puede no tener mecanismos.
6. **Flecha “Llamada” (Call arrow):** Referencia a otro modelo o diagrama dentro del mismo modelo. Evita duplicidad de información.

## 3.6 Revisión de Casos Similares

En el presente apartado, se dedicará especialmente a cuatro casos literarios dedicados a la gestión de cambios de servicios de TI. La revisión y estudio de estos casos nos servirán como guía de lo que se ha hecho y lo que falta por hacer y estudiar con respecto a nuestro tema de interés, de igual forma nos sirve como punto de arranque para el desarrollo de nuestro objetivo comenzando de un punto base bien establecido y analizado con anterioridad.

### 3.6.1 El apoyo empresarial impulsado por la decisión para la gestión del cambio: La Planificación y Programación de los Cambios

Este paper está dedicado al estudio de las principales causas que implican mayores pérdidas en un negocio con respecto a la gestión de cambios.

Una de las principales inspiraciones para los autores es el cómo garantizar la alineación del negocio con las tecnologías de Información, las métricas que naturalmente se deben tomar en cuenta con respecto a los negocios son, los costos y por supuesto los ingresos o pérdidas financieras. Siendo esta consideración la base de la disciplina de la Gestión de IT Business-Driven (BDIM). BDIM dirige a ITSM hacia la alineación de los procesos y el objetivo del negocio, es decir, contribuye a los resultados exitosos de este.

En base a una encuesta realizada en el año 2006 y siendo está tomada como punto de referencia para el desarrollo de esta investigación, se obtuvo como resultado que la planificación y programación de los cambios; el elevado número de cambios de emergencia y la mala definición o alcance equivocado, son considerados los principales desafíos de TI en cuanto a la gestión del cambio se refiere. Las malas decisiones en estas tres principales actividades representan una mayor pérdida (principalmente financiera) para el negocio, en comparación con alguna otra etapa perteneciente a este servicio.

Este trabajo se enfocó única y exclusivamente al primer desafío mencionado, la planificación y programación de los cambios. El objetivo de este paper está enfocado en la búsqueda de una base para la concepción de una herramienta automatizada para la ayuda a la toma de decisiones en cuanto a la planificación y programación de los cambios. Las bases que impulsaron el desarrollo de esta herramienta fue el uso de una arquitectura de referencia que sigue los principios de BDIM y el uso principalmente de procesos matemáticos, que contribuyeron a la obtención de algunos de los tiempos que se usarían en forma de parámetros, dando como resultado el apoyo a la vinculación con las métricas con respecto a la disponibilidad de los objetivos del negocio para una mejor toma de decisiones.

Dentro de este artículo podemos encontrar la comparación de algunas de las herramientas ya existentes en el mercado para la Gestión de Cambios, pero se aclara que estas herramientas proporcionan apoyo administrativo al proceso del cambio mediante el seguimiento de un cambio en todas las fases de su ciclo de vida, la coordinación de sus diferentes actividades, la asignación de actividades a las personas adecuadas y la supervisión de su progreso hasta que este termina. Sin embargo, se hace énfasis en que estas herramientas no proporcionan apoyo al proceso de toma de decisiones, y, a pesar de conceptos tales como el riesgo y el impacto, los cuales están presentes, su definición es bastante ambigua y su evaluación se deja propiamente al usuario de la herramienta.

### 3.6.2 Automatizar el proceso de Gestión del Cambio con Contratos Electrónicos

El artículo se plantea una nueva forma de gestionar los servicios dedicados a las tecnologías de Información dentro de grandes empresas, basándose en una nueva herramienta creada por el centro de Investigación de IBM llamada CHAMPS, enfocada directamente a la planificación y programación de la gestión del cambio. Gran parte del contenido de este artículo se dedica a explicar brevemente la estructura y lógica de funcionamiento, así como las características de los diferentes formatos que maneja con el objetivo de gestionar los cambios dentro de una empresa. Los autores de dicho artículo definen a CHAMPS como un prototipo optimizado de un sistema de calendario para la gestión del cambio que comprende las etapas de aprovisionamiento, implementación, instalación y configuración que genera en base a varios requisitos diferentes flujos de trabajo los cuales son ejecutados por un sistema de aprovisionamiento común de la plataforma. Sus técnicas de optimización, basadas en una teoría de programación matemática permite llegar a una solución de alta calidad para un problema matemáticamente intratable.

CHAMPS consta de dos componentes principales:

- Un Grupo Gráfico Constructor que parte un RFC entrante en pasos elementales, determinando el orden en el que tienen que ser llevados a cabo.
- En un segundo paso, se encuentran el Planificador y Programador los cuales toman uno o más gráficos de tareas con el propósito de asignarlos a los recursos disponibles, de acuerdo con las restricciones monetarias y técnicas adicionales acordadas.

A continuación, en la figura 11, se muestra gráficamente la estructura (roles de personal que participan), tipos de contrato y flujo de trabajo pertenecientes a CHAMPS.

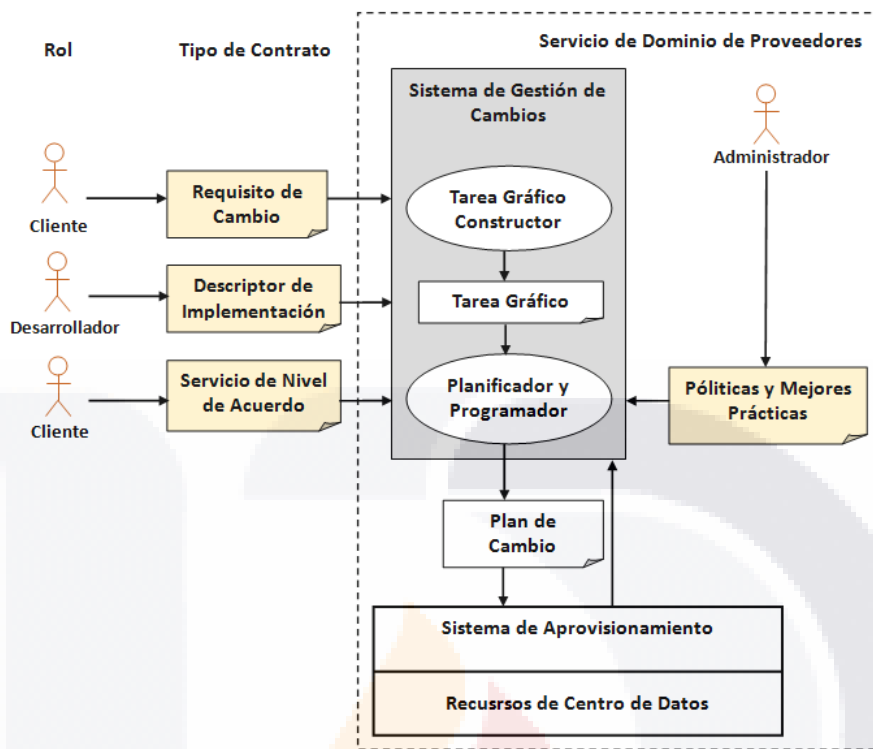


Figura 11. Vista general de los diferentes tipos de contrato en un Sistema de Gestión del Cambio.

Estos dos componentes se basan en el lenguaje de flujo de trabajo WS-BPEL utilizado para expresar un Plan de Cambio, el cual facilita nuevas modificaciones manuales y extensiones por parte de un administrador, siempre y cuando sea necesario.

Como se puede observar en la figura anterior (ver Figura 11), los diferentes formatos manejados por CHAMPS, son:

- Las solicitudes de cambio (RFC): Que trata de seguir los estándares planteados por las mejores prácticas de ITIL.
- Los descriptores de desarrollo: Una observación importante es que muchos cambios no se incluyen explícitamente en el RFC. Más bien, son meramente implícitos. Este formato está dedicado a todos esos cambios que muchas de las veces son pasados por alto, o dicho de otra forma, no se les da la importancia necesaria.

Los descriptores de implementación contienen información que influye en el comportamiento del sistema de gestión del cambio y así ayudar a evitar un impacto negativo en otras partes contractuales.

- Las políticas y mejores prácticas: Este tipo de formatos están basados principalmente en el Nivel de Servicio (Acuerdos SLAs). Un aspecto importante de un contrato de servicios de TI entre un proveedor de servicios y un cliente es el conjunto de Calidad de Servicio (QoS), esencialmente garantías y obligaciones. Esto se conoce comúnmente como un Acuerdo de Nivel de Servicio.



### 3.6.3 Una base de ITIL ITSM Práctico: Un caso de estudio de la Empresa Steel Manufacturing

En este paper se habla de la importancia que debe darse a los indicadores utilizados en todas aquellas herramientas dedicadas al apoyo de la gestión de servicios de TI que se utilizan hoy en día.

Como ya se ha mencionado anteriormente en el desarrollo de este trabajo, el alineamiento de las necesidades del negocio junto con los objetivos de las TI empleadas en cualquier empresa para sus múltiples funciones es el objetivo principal para que cada vez el uso de las mejores prácticas sea uno de los principales enfoques en este departamento y que las inversiones a este departamento para conseguir este objetivo sean mayores.

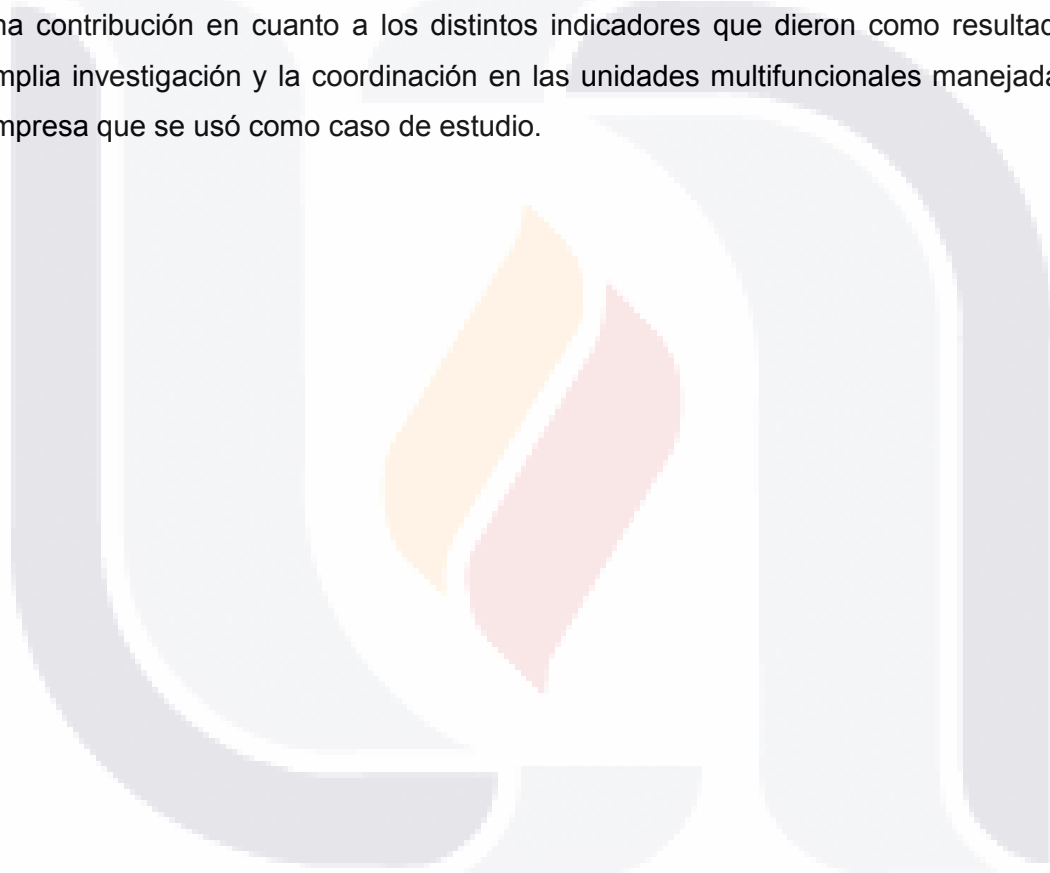
Esta investigación se realizó como resultado del proceso práctico de la adopción de las mejores prácticas de ITIL dentro de una empresa dedicada al manejo de acero, la cual tiene una inversión significativa en el área de TI, el documento se centra específicamente en el proceso de estrategia de servicio en cuanto a la aplicación de ITSM se refiere. Se hace resaltar al lector las distintas partes en que se divide la estrategia de servicio, las cuales son: la configuración de recursos, la gestión del cambio, la gestión de accidentes y por último la gestión de la entrega. Para evaluar eficazmente el rendimiento de la estrategia de servicio, en este documento se ha propuesto un diseño para los indicadores que evalúan cada componente estratégico. A su vez se hace mención de las 5 estrategias usadas por ITIL para la prestación de servicios, las cuales son: la Estrategia, el Diseño, la Transición, el Servicio de Operaciones y la Mejora Continua del Servicio, de las cuales se enfocan únicamente al estudio de la estrategia del servicio.

Basándose en la propuesta de Bartolini, se ha propuesto un método de gestión de TI, que está dirigido a asegurar la alineación de las estrategias del negocio con los objetivos de TI, haciendo uso de un sistema de soporte de decisiones para la gestión de servicios teniendo como objetivo el alineamiento de los objetivos.



De acuerdo al objetivo de esta empresa, que no es otra cosa más que controlar los campos de planificación y organización en el análisis, la planificación y el diseño de los procesos de TI a través de la organización de las unidades funcionales relacionadas y debido a las limitaciones de ITIL v3.0, la empresa decidió adoptar la orientación proporcionada por COBIT.

Y de acuerdo a las buenas prácticas de ITIL en combinación con COBIT, con respecto a la descripción de la estrategia en sus diferentes etapas, los autores concluyen haciendo una contribución en cuanto a los distintos indicadores que dieron como resultado de la amplia investigación y la coordinación en las unidades multifuncionales manejadas en la empresa que se usó como caso de estudio.



### **3.6.4 Mejorar el cumplimiento de ITIL utilizando prácticas de gestión del cambio: un estudio de caso del sector financiero**

En la redacción de este documento nos permite tener un panorama más real de como es el comportamiento y los resultados obtenidos después de implementar las normativas de ITIL v2 a los procesos manejados dentro de una empresa, en este caso en particular, se presenta el caso (y comparación) de cuatro empresas peruanas dedicadas al giro financiero.

El propósito de este documento de investigación era dar otro enfoque al de la gran mayoría de los casos de estudio dedicados al área de servicios de TI en las empresas. Lo que se pretendía, era mostrar al lector los casos prácticos (y sobre todo reales) de cómo es que las empresas enfrentan la adopción de las normativas de ITIL a sus procesos y al mismo tiempo mostrar una serie de resultados basados en una metodología para la medición de estos.

Una de las cosas que han resultado es que la introducción de estas normativas y uso de buenas prácticas no aseguran a todas las empresas tener mejores resultados y un alce en sus ganancias ni mucho menos en la satisfacción del cliente, pero aseguran que la buena forma de manejar estas normativas y sabiendo introducirlas a nuestro negocio (tomando en cuenta la dimensión y el giro en especial de nuestra empresa), respetando ante todo el objetivo primordial de ITIL con respecto al lineamiento entre los objetivos de la empresa y la satisfacción del cliente, es casi un hecho que existirá una mejora en el manejo y gestión de cualquiera de sus procesos.

El artículo está dividido en varias secciones involucrando un poco de lo que es ITIL, sus objetivos y la forma en que se organiza, así como el caso práctico dividido a su vez en más bloques donde puede observarse tanto la metodología y diseño empleado para este caso de estudio, los hallazgos, el valor agregado que deja como consecuencia este estudio, así como los resultados obtenidos y futuros trabajos de estudio relacionados con esta investigación.

Lo que podría ser resaltado con mayor énfasis es que alguno de los resultados muestran una aplicación práctica con respecto a la "planificación y creación de metas a corto plazo", clave que se utiliza con frecuencia. Esto puede ser debido al método de aplicación elegido por los casos. Todos los casos que fueron caso de estudio para esta investigación utilizaron el enfoque de implementación por fases que pudiera haber facilitado el uso de CMP - uno de los encuestados declara que, "los resultados exitosos en las fases iniciales de la ejecución se utilizaron para motivar la ejecución del resto de los procesos".



### 3.7 Contribuciones y Limitaciones de Teoría Base y Estudios Similares

De acuerdo a la teoría y literatura revisada hasta este momento se es notoria la gran necesidad y sobre todo, la gran ayuda que podría ofrecer el uso de una herramienta dedicada a la gestión de cualquier servicio de TI para contribuir al éxito esperado de las organizaciones.

Como parte de nuestro estudio y análisis, hemos creado un cuadro comparativo con las tres principales normas, estándares y mejores prácticas, el cual nos ayudará a identificar fácilmente los pros y contras de cada una de estas.

**Tabla 4. Cuadro comparativo de pros y contras con respecto a ISO/IE 20000, ITIL v2 y MOF3.**

ITIL V2	MOF V3	ISO 20000
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es más sencillo de adaptar a cualquier tipo de empresa (sea micro, pequeña, mediana o gran empresa).</li> <li>• La información y experiencias de adopción es muy amplia.</li> <li>• Existe un gran contenido de documentación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran contenido de información.</li> <li>• Información muy detallada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfocada a empresas de cualquier tamaño.</li> <li>• Por la información tan concreta y la terminología utilizada, pudiera resultar sencillo su lectura y entendimiento.</li> <li>• Hasta el momento es el único estándar en la gestión de servicios de TI</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No contiene información del cómo hacer las cosas.</li> <li>• La adopción de esta metodología puede implicar un cambio de cultura dentro de la empresa.</li> <li>• Muchas de las veces es necesario la asesoría de gente experta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran contenido de categorías y quizá difíciles de entender.</li> <li>• Está enfocado principalmente a grandes empresas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca información disponible</li> <li>• Si no son bien comprendidos los alcances de cada proceso descrito en estas normas, difícilmente podrá haber mejoras.</li> <li>• Muchas de las veces es necesaria una inversión en herramientas de soporte que apoyen los procesos, ya que requieren cierto grado de automatización</li> </ul>

Cabe mencionar que de acuerdo a lo revisado en los distintos casos prácticos y con la finalidad de apegarse lo mejor posible a las normativas de calidad pertenecientes a ISO/IEC 20000 y las buenas prácticas de ITSM, ITIL V2 y MOF3 nos servirán como guía para elegir una herramienta que permita, en este caso en particular, al laboratorio LabDC de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, llevar un perfecto control de cambios que se pudieran presentar en cuanto a los servicios de TI se ofrecen.

De esta forma, se espera tener como resultado un modelo de procesos que reúna las mejores actividades de cada una de las prácticas que han sido objeto de nuestro estudio, así como aquellas que más se apeguen al tipo de funcionamiento del laboratorio, y que de igual manera, como se ha mencionado anteriormente con tanto énfasis, se elegirán aquellos procesos que permitan alinear el objetivo tanto de la organización como del cliente final.

Para implantar el proceso al que se llegue como resultado final se considerará una herramienta Open Source, y para iniciar con nuestra selección del modelo se realizó una tabla comparativa con las distintas metodologías y estándares, con respecto al proceso de gestión de cambios que maneja particularmente cada uno de ellos.

**Tabla 5. Proceso de Gestión de Cambios según ISO/IE 20000, ITIL v2 y MOF3.**

ISO / IEC 20000		ITIL v2	MOF3
1. REGISTRO		1. REGISTRO	1. REGISTRO
2. CLASIFICADO Y EVALUACIÓN	Y	2. ACEPTACIÓN	2. CLASIFICACIÓN
3. AUTORIZACIÓN		3. CLASIFICACIÓN	3. AUTORIZACIÓN
4. IMPLEMENTACIÓN		4. PLANEACIÓN	4. DESARROLLO Y LIBERACIÓN (IMPLEMENTACIÓN)
5. REVISIÓN Y CERRADO		5. COORDINACIÓN (CONTRUCCIÓN, PRUEBAS E IMPLEMENTACIÓN)	5. REVISIÓN
		6. EVALUACIÓN Y CIERRE	

Como se muestra en el cuadro comparativo con respecto a las distintas actividades que realiza cada metodología, podemos darnos cuenta que los tres estándares son muy parecidos y que las actividades varían únicamente un poco. Dicho lo anterior, podemos tomar como base modelo aquella metodología en la que el proceso sea desglosado de una forma más precisa, fácil de entender, y sobre todo específica y clara en las

actividades que propone para dar solución y continuidad a los cambios, ya que esto nos ayudará a que tanto el cliente y principalmente aquellas personas responsables de los cambios, pueda llevar un control más sencillo y detallado que le permita administrar y controlar dichos cambios que se realicen dentro de la empresa.

Para el conjunto de actividades perteneciente a cada una de las metodologías mencionadas en la tabla anterior (ver Tabla 5), desglosaremos cada una de estas actividades con su respectiva especificación, y que de esta forma sea más sencillo decidirnos por una de estas, basándonos en nuestro criterio y sobre todo en las necesidades propias de la empresa, de esta forma iniciaríamos el desarrollo de nuestro modelo propuesta para este trabajo, dicha información la manejaremos en una tabla la cual contiene las aportaciones de cada una de las metodologías en cuanto al Proceso de Gestión de Cambios se refiere, la cual se muestra a continuación:

**Tabla 6. Aportaciones al Proceso de Gestión de Cambios de ISO 20000, ITIL v2 y MOF 3.**

ITIL V2	MOF3	ISO 20000
<p><b>En la fase de Soporte al Servicio se incluye el estudio del proceso de Gestión de Cambios, el cual involucra las siguientes actividades:</b></p> <p><b>a) Grabación:</b> Cualquier cambio planeado debe registrarse, es decir, todos los RFCs, sin importar que sean estándar o no. Algunas de las características que pudieran ser consideradas para el registro y grabación de un RFC son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de identificación del RFC.</li> <li>• La razón, justificación y el beneficio empresarial para el cambio.</li> <li>• Nombre, dirección y</li> </ul>	<p>Dentro del cuadrante de Cambios del ciclo de vida perteneciente a MOF 3, se incluye la Gestión de Cambios, la cual incluye las siguientes actividades:</p> <p><b>1. Inicializador del Cambio:</b> El iniciador de cambio inicia los cambios mediante la presentación de un RFC con el gerente cambio. Todo el mundo en la organización debe ser autorizado para iniciar un RFC. El iniciador de cambio es completamente responsable de llenar el formulario de RFC, que incluye la razón del RFC, la fecha de aplicación requerido, y los sistemas y el personal afectado por el cambio.</p> <p><b>2. Petición del Cambio (RFC):</b> Por lo general, cualquier persona dentro de un ambiente de negocios puede solicitar un cambio. Normalmente, cada clúster de funciones presenta las solicitudes de cambios</p>	<p>Dentro del proceso de Control se incluye el estudio del proceso de Gestión de Cambios, en el cual se identifican las siguientes actividades:</p> <p>Los procesos y procedimientos de gestión del cambio deben asegurarse de que:</p> <p><b>1. Planificación y ejecución:</b></p> <p>a) Los cambios tienen una clara definición y alcance documentado.</p> <p>b) Sólo se aprobaron cambios que proporcionan beneficio empresarial, por ejemplo, comercial, legal, regulatorio, etc.</p> <p>c) Los cambios se programan dependiendo de la prioridad y el riesgo.</p> <p>d) Los cambios en las configuraciones se pueden verificar durante la implementación del cambio.</p>

número de teléfono de la persona que presenta el RFC.

- Fecha de presentación.
- Estimación de los recursos y plazos.

**b) Aceptación:** En esta etapa, se hace una primera evaluación del RFC comprobando que todos los datos ahí registrados, así como la solicitud del cambio suene lógica y sea necesaria para el negocio. Una vez que el RFC es aceptado, se añadirá información más precisa y concreta con respecto a la nueva petición para el registro, como:

- Asignación de prioridades.
- Evaluación del impacto y los costos requeridos.
- Categoría.
- Recomendaciones del gestor de cambios.
- Fecha y hora de la autorización.
- Fecha prevista para la implementación del cambio.
- Planes de copia de seguridad.
- Requisitos de Apoyo.
- Plan de Implementación.
- Información sobre el constructor y los ejecutores.
- Fecha y hora del

relativos a su área de responsabilidad. Dentro de un proceso de gestión de cambio controlado, estas necesidades de todo impulsan la creación de una solicitud de cambio (RFC).

El RFC es un documento estándar, van desde datos básicos sobre el cambio a información más detallada. El RFC debe responder el qué, por qué, quién, cuándo, dónde, y cómo las cuestiones de la modificación propuesta. El RFC se convierte en el punto de referencia para todas las actividades asociadas con el cambio.

Un RFC debe contar por lo menos con la siguiente información:

- El nombre del iniciador del cambio, la posición y la información de contacto.
- Descripción del cambio, es decir, una relación completa de la naturaleza del cambio.
- Una sugerencia para la prioridad y la categoría del cambio basado en la información disponible.
- Informe de problemas (PR) Número de cualquier problema que se relaciona con el cambio, o los números de incidentes, si se conoce.
- Descripción y la identidad de ningún producto para ser cambiados, incluyendo la identificación de las entidades de crédito.
- Razón para el cambio.
- Un análisis de costo-beneficio de la modificación y aprobación del presupuesto, si es necesario.
- Consecuencias de no implementar el cambio, incluyendo cualquier SLA que está en riesgo.
- Impacto y evaluación de

e) El tiempo para implementar los cambios se controla y mejora cuando sea necesario

f) Se puede demostrar cómo un cambio está:

- 1) Registrado. grabado y clasificado (con referencias a los documentos que dieron lugar al cambio);
- 2) Evaluar el impacto, urgencia, el costo, los beneficios y los riesgos de los cambios en el servicio, el cliente y liberar los planes;
- 3) Revocado, o subsanado si no tiene éxito;
- 4) Documentado, por ejemplo, la solicitud de cambio se entinta a los elementos de configuración afectados y la versión actualizada de la implementación y liberación de los planes.
- 5) Aprobados o rechazados por una autoridad de cambio, dependiendo del tipo, tamaño y riesgo del cambio.
- 6) ser implementado por el propietario nominado dentro de los grupos responsables de los componentes que se cambiaron.
- 7) Probado, verificado y firmado.
- 8) Cerrado y revisado.
- 9) Programado, controlado e informado sobre el cambio.
- 10) Vinculados a los registros de incidentes, problemas, otros cambios y registros de los elementos de configuración en su caso.



- cambio real.
- Fecha de la evaluación.
- Resultados de las pruebas y los problemas observados.
- Las razones para el rechazo de la solicitud (en su caso).
- Escenario y la información de evaluación.

c) **Clasificación:** Llegando a este punto del proceso de un RFC, se asigna la prioridad y categoría a la que pertenece de acuerdo a sus características

d) **Planificación y Aprobación:** Es en esta parte en la que se calendariza, y se toman en cuenta todos y cada uno de los recursos tanto de personal, tiempo, financieros, así como de SW y HW, es en esta actividad donde el consejo del CAB se da a la tarea de aprobar los RFCs.

e) **Coordinación:** En esta actividad se coordina la construcción, pruebas y puesta en práctica del cambio.

f) **Evaluación:** Esta es la última actividad en donde se determina si el cambio se ha realizado con éxito o no, y es en este punto donde los errores, así como el aprendizaje se recopilan con la finalidad de mejorar

los recursos, es decir, que se verán afectados los usuarios y el tamaño del efecto.

- Ubicación de la liberación y un plan de implementación propuesto con escalas de tiempo.
- Plan de restitución incluyendo disparadores y decisor datos de contacto.
- Impacto sobre los planes de contingencia y continuidad.
- El riesgo involucrado en hacer el cambio.

**3. Clasificación del Cambio:** El siguiente requisito es clasificar la prioridad y categoría del cambio.

• Clasifica la prioridad del cambio por la urgencia de la RFC que se desplegarán en términos de necesidad de negocio. MOF propone la siguiente clasificación:

- Emergencia
- Alto
- Medio
- Bajo

• Clasifica la categoría de la RFC por la naturaleza del cambio a realizar en la RFC. MOF propone la siguiente clasificación.

- Mayor
- Significativo
- Menor
- Estándar

• Define el camino a seguir para los cambios de emergencia, que van directamente a la CAB / CE.

• Define el camino para los cambios estándar que han sido previamente autorizados.

• Define el camino para otros cambios a la aprobación del administrador de cambios,

**2. Cierre y revisión de la solicitud de cambio:**

Todos los cambios deben ser revisados para el éxito o el fracaso después de la implementación y las mejoras registradas, al mismo tiempo debe comprobarse que:

- a) El cambio cumplió con sus objetivos;
- b) Los clientes están contentos con los resultados;
- c) No se han registrado efectos secundarios inesperados.

**3. Los cambios de emergencia:**

Cuando el proceso de emergencia no pasa por otros requisitos de gestión del cambio, el cambio debe cumplir con estos requisitos tan pronto como sea posible.

Los cambios de emergencia deben estar justificados por el ejecutor y revisados después del cambio para comprobar que se trataba de una verdadera emergencia.



continuamente en la realización de cualquier otro cambio.

CAB, o CAB / CE.

#### **4. Autorización del Cambio:**

- Define la estructura para autorizar los cambios de todas las categorías y prioridades.
- Incorpora la retroalimentación de todos los clústeres de funciones que intervienen en el proceso de autorización cuando sea necesario.
- Define las funciones del administrador de cambios y la composición y funciones de la CAB y CAB/CE en el proceso de autorización de cambio.
- Utiliza la lógica de votación para la toma de decisiones eficaz.
- Ofrece un ciclo de retroalimentación para el iniciador del cambio de participar en el proceso de autorización.

#### **5. Desarrollo del Cambio:**

- Se establecen horarios de los cambios de acuerdo con las prioridades del negocio, el cambio de fuente de información, categoría y prioridad.
- Nombra un dueño de cambio adecuado de acuerdo con los requisitos del cambio en términos de tecnología, el tamaño, la prioridad y categoría.
- Asegura que el proceso de desarrollo de cambio sigue un ciclo de vida de desarrollo reconocido.
- Lleva a cabo una revisión de hitos, con la participación de miembros del CAB, para asegurarse de que cada fase se ha completado con éxito.
- Asegura que el cambio desarrollado y transferido al proceso de liberación ha cumplido con los criterios

de aceptación.



**6. Gestión de Liberación**

**7. Revisión del Cambio**

Y como conclusión podemos darnos cuenta que una de las metodologías más apegada a nuestros objetivos (llevar un control más a detalle y por lo tanto, más fácil de ser comprendido) es la implantada por ITIL v2, por lo tanto esta metodología será la base para el diseño de nuestra herramienta final.

En cuanto al análisis de los cuatro casos similares de estudio, podemos finalizar con un cuadro comparativo que nos servirá como punto de arranque para la parte práctica de este trabajo, el cual se muestra a continuación:

**Tabla 7. Cuadro comparativo de los cuatro casos similares de estudio.**

CASO	EMPRESA	PROBLEMÁTICA	SOLUCIÓN	TOOLS?	LECCIONES APRENDIDAS
El apoyo empresarial impulsado por la decisión para la gestión del cambio: La Planificación y Programación de los Cambios		La mala o nula planificación y programación de los cambios.	Se ha esbozado una arquitectura de referencia siguiendo los principios de BDIM, que consta de un modelo matemático vinculado con métricas sobre la disponibilidad de los objetivos del negocio	BDIM (por sus siglas en inglés, Business-Driven IT Management)	La importancia de una herramienta de apoyo a las decisiones y las negociaciones en un proceso de gestión de cambios.
Automatizar el proceso de Gestión del Cambio con Contratos Electrónicos		Altos costes laborales y consumo de mucho tiempo para desplegar los cambios en los entornos de proveedores de la empresa y	Se puso en práctica el sistema de gestión del cambio CHAMPS (uso de contratos electrónicos) que se puede considerar	CHAMPS	El uso de una herramienta dedicada a la gestión de cambios, ayuda considerablemente a la reducción de tiempo y costos principalmente dentro de una empresa, y en

		el servicio.	como un primer paso hacia este problema.	consecuencia generan cierta ventaja competitiva
<b>Una base de ITIL ITSM Práctico: Un caso de estudio de la Empresa Steel Manufacturing.</b>	Fábrica de acero, Beijing. "SMC"	La problemática de la alineación de los objetivos con las estrategias del negocio-IT	El estudio de la aplicación de los métodos teóricos en el proceso práctico para implementar ITSM	El alto esfuerzo que requieren las empresas para obtener de manera efectiva los conocimientos y las principales ideas con respecto a los procesos de la gestión de servicios de TI, con el único propósito del éxito del negocio.
<b>Mejorar el cumplimiento de ITIL utilizando prácticas de gestión del cambio: un estudio de caso del sector financiero.</b>	Cuatro Instituciones Financieras, Perú	Poco conocimiento sobre el impacto de las prácticas en adopciones de ITIL.	Uso de CMP's como apoyo a la mejora de resultados para la implementación de ITIL en una organización .	Principalmente, la importancia de aplicar la administración de cambios como parte de una implementación de ITIL. El uso de CMP tiene un impacto positivo sobre los resultados de las implementaciones de ITIL

## IV. Diseño Conceptual del Proceso de Gestión de Cambios de Servicios de TI

---

Para nuestro diseño y creación del modelo conceptual correspondiente a nuestro proceso de gestión de cambios de servicios de TI, para alcanzar dicho objetivo se llevaron a cabo primeramente algunas tareas básicas como:

- Revisión de 3 metodologías de ITSM (ISO 20000, ITIL v2 y MOF3),
- Enfocándonos en el Proceso de Gestión de Cambios en cada uno de ellos.
- Revisión de distintas herramientas de software de apoyo open source (en nuestro caso en particular, con respecto a la gestión de cambios, se analizarán y estudiarán 3 herramientas, GLPI, OTRS, TeemIP).
- Recopilación de información de la infraestructura del LabDC.

De igual forma se revisó una técnica de modelado de funciones: IDEF0, herramienta sencilla pero poderosa, capaz de explicar procesos complejos de una forma sencilla. Para resumir el trabajo realizado hasta este momento con respecto al desarrollo de esta tesis y de esta forma obtener el diseño del modelo de la metodología que se propone más adelante, se realizó un proceso como se observa en el siguiente diagrama de contexto A-0 (a menos cero, diagrama general o nivel más alto que corresponde propiamente a IDEF0), dándole una vista de forma más general involucrando el trabajo hasta este momento.

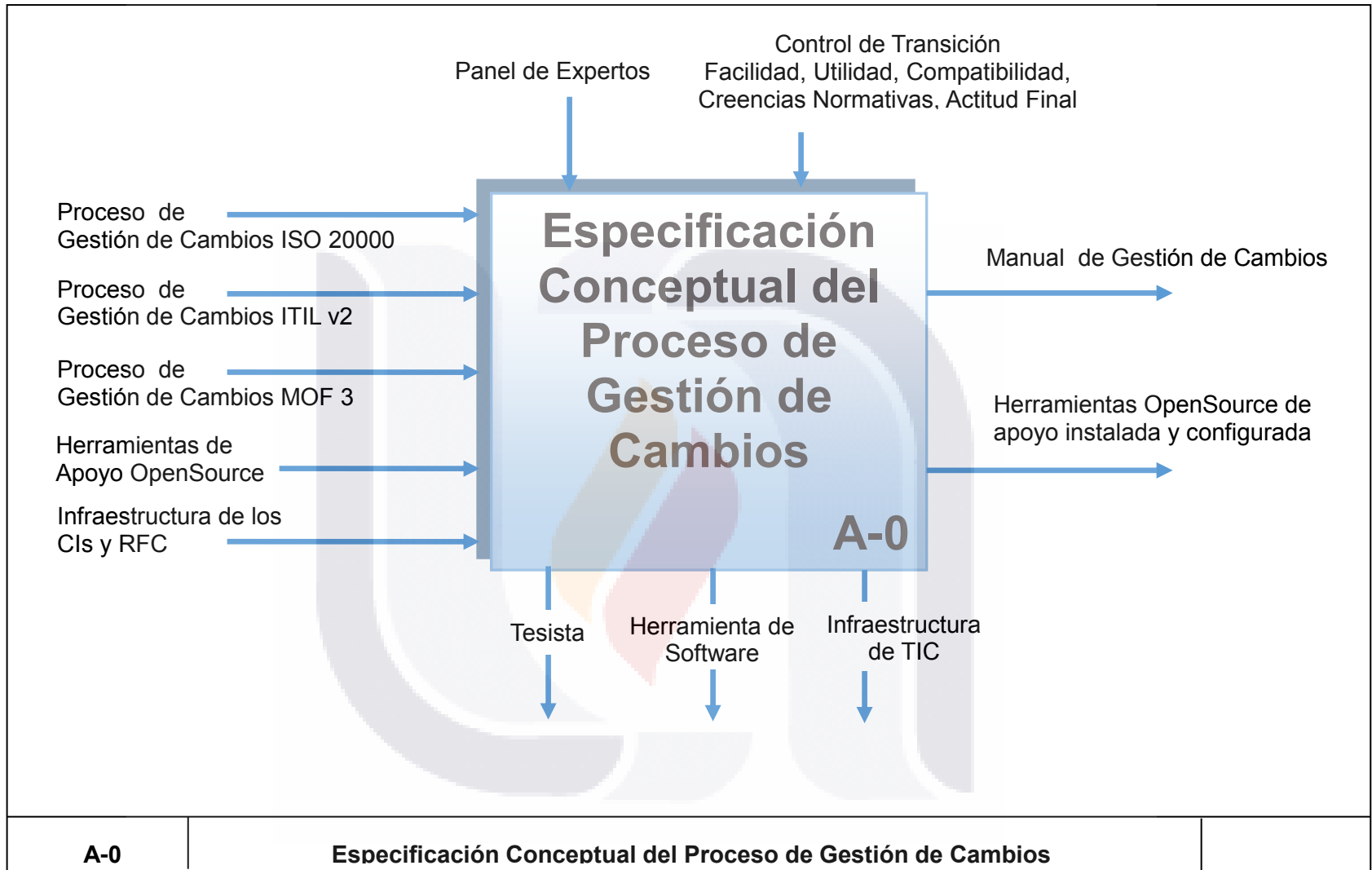


Figura 12. Modelado del trabajo Conceptual para el Proceso de Gestión de Cambios con IDEF0.

## 4.1 Construcción de la Especificación Conceptual del Proceso de Gestión de Cambios

Como contribución significativa para el desarrollo del modelado del proceso de actividades perteneciente a la Gestión de Cambios, es importante mostrar la ubicación de dicho proceso, así como la relación e interacción que tiene con otros procesos, ya que de acuerdo al marco ITIL v2, el proceso de Gestión Cambios intercambia información con la Gestión de Incidentes-ServiceDesk, Gestión de Problemas, Gestión de Configuraciones y Diseño de Servicios (ver Figura 13. Intercambio de Información con otros procesos).

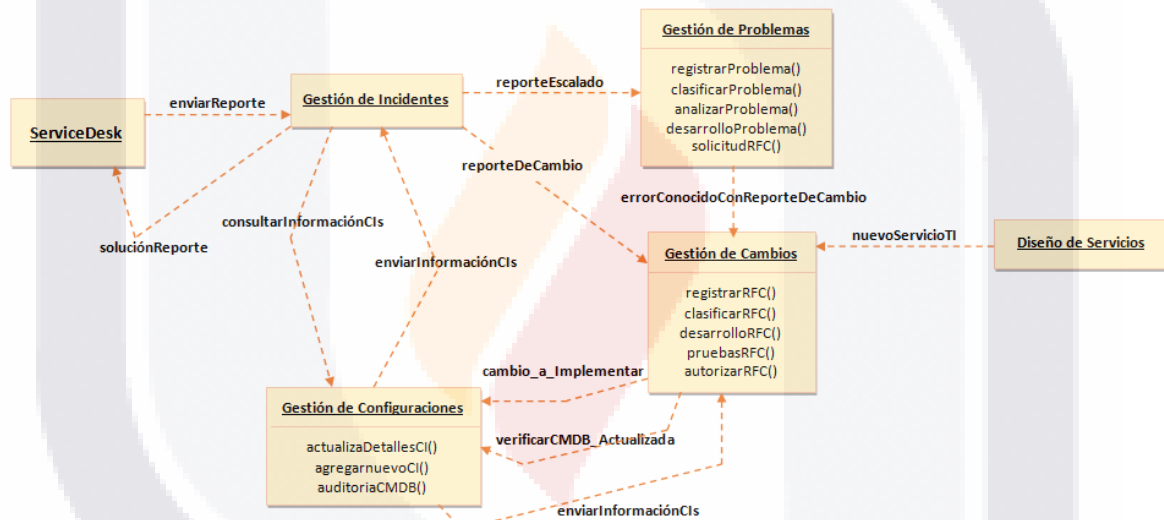


Figura 13. Intercambio de Información con otros procesos.

De acuerdo a la relación que existe entre la Gestión de Cambios con otros procesos y según las buenas prácticas de ITIL, es de suma importancia establecer una clasificación para cada cambio, ya que dependiendo el tipo de cambio que se registra, se podrá asignar un equipo de trabajo específico y se establecerá un tiempo definido para su solución. Dicho esto, a continuación se presentará una tabla que permite clasificar los diferentes tipos de cambios que pudieran presentarse en relación con las demás gestiones con quien se relaciona.

Tabla 8. Clasificación de Cambios (Tesis Diseño y Evaluación de un Proceso de Gestión de Configuraciones de Servicios de TI: Caso LABDC-UAA, Mayo 2014).

Proceso que lo origina	Gestión de Incidentes- Service Desk		Gestión de Problemas		Mejoramiento Continuo de Servicios (CSI)			Diseño de Servicios				
Cambio	(Requerimiento de cambio)		Error Conocido		Actualización			Nuevo				
Proceso que lo Administra	<b>Gestión de Cambios</b>											
Cambio	(Requerimiento de cambio)		Error Conocido		Actualización			Nuevo				
Impacto	Crítico	Alto	Normal	Bajo	Crítico	Alto	Normal	Bajo	Crítico	Alto	Normal	Bajo
	Prioridad											
Urgente	X	X			X	X						
Estándar			X				X				X	
Baja				X				X				

De acuerdo a la tabla con el propósito de hacer una contribución para un mejoramiento, no se agregará como fuente de cambio el proceso de mejoramiento continuo ya que este se basa en ITILv3 y esta tesis está basada en ITILv2.

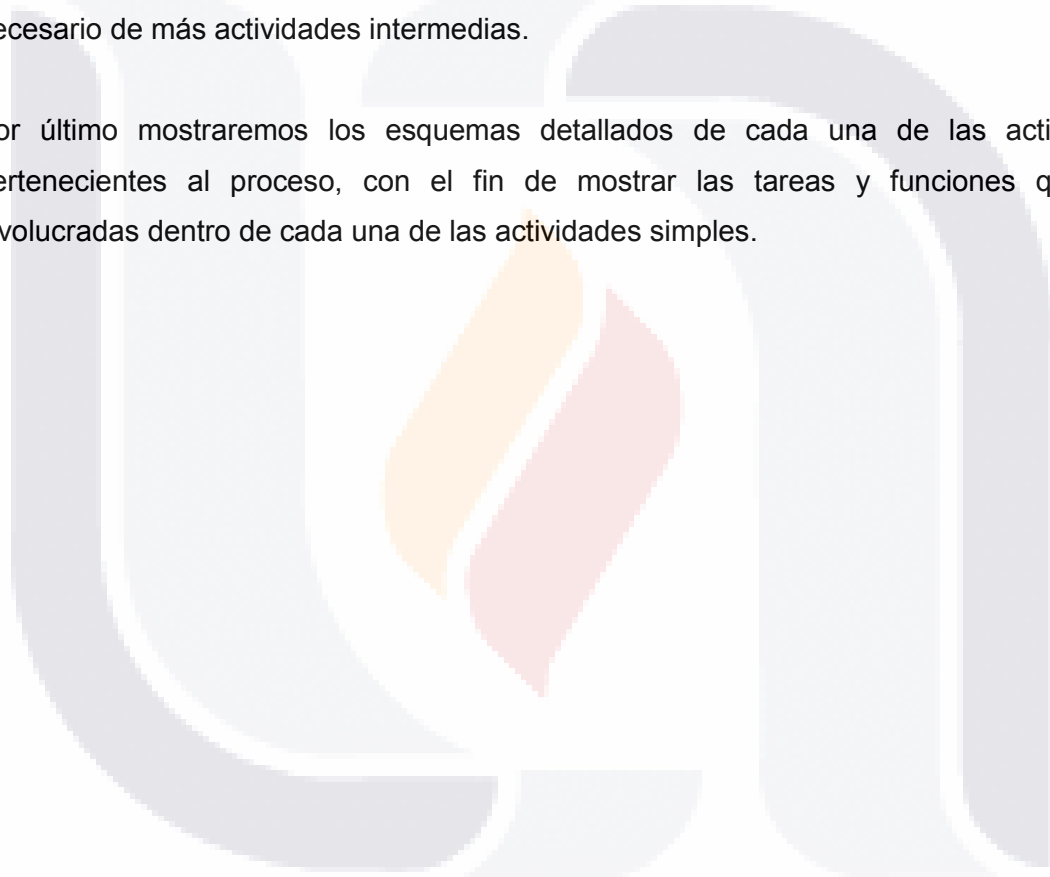
Teniendo en claro la información anterior, podemos seguir avanzando con el objetivo de este capítulo, que es desarrollar el modelo de la Especificación Conceptual del proceso de Gestión de Cambios de TI, empezando por un diagrama, muy parecido al de la figura 12 (Modelado del trabajo Conceptual para el Proceso de Gestión de Cambios con IDEF0), también apoyándonos en el método de modelado IDEF0, empezando por un diagrama de alto nivel (nivel 0), y a partir de ahí se irá desglosando dicho modelo hasta llegar a un último nivel (nivel detallado). Se mostrará de forma detallada cada desglosamiento de cada nivel con el fin de presentar cada actividad perteneciente al proceso, en su forma más simple, mostrando de igual forma, las entradas, controles, mecanismos y salidas pertenecientes a cada nivel.

En primer lugar, en la figura 14 mostraremos el nivel más general de nuestro modelado, conocido también como el nivel A-0, denotando dentro de la 'caja', el objetivo principal del

nuestro trabajo, el "Proceso de Gestión de Cambios", de igual forma, en este nivel se muestran las entradas, controles, mecanismos y salidas generales de nuestro proceso.

En la figura 15, mostraremos el primer nivel de detalle de nuestro proceso general (proceso de Gestión de Cambios), dividido en 4 subprocesos más particulares los cuales viene representados por una actividad más específica, pudiendo concluir en este punto, que nuestro modelo únicamente estará representado por dos niveles, ya que cada una de estas actividades puede ser vista como una tarea simple, es decir, se considera que no es necesario de más actividades intermedias.

Por último mostraremos los esquemas detallados de cada una de las actividades pertenecientes al proceso, con el fin de mostrar las tareas y funciones que son involucradas dentro de cada una de las actividades simples.





### 4.2 Modelo IDEF0 de Alto Nivel del Proceso de Gestión de Cambios

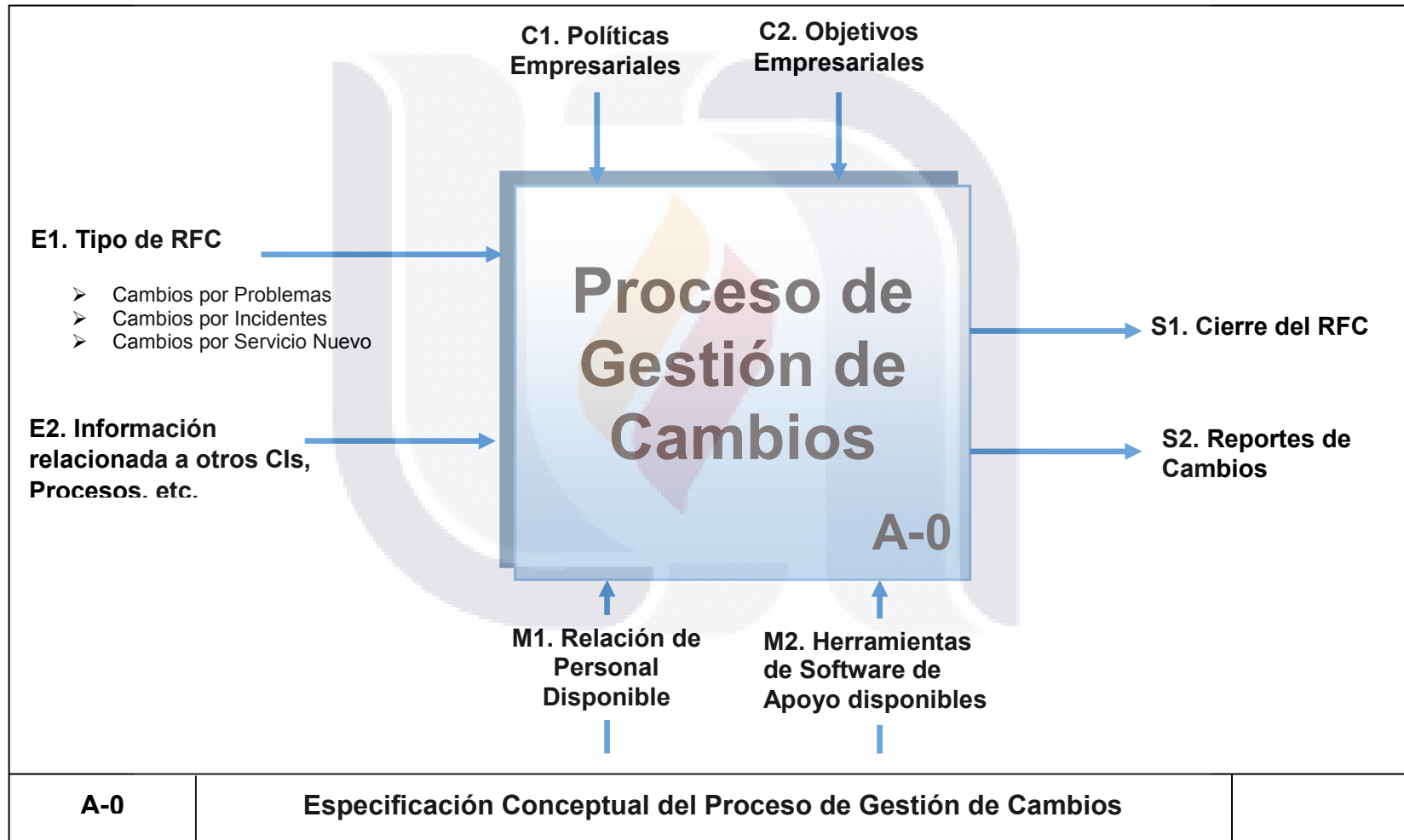


Figura 14. Modelo IDEF0: Alto Nivel (A-0).

### 4.2.1 Modelo IDEF0 de Primer Nivel de Detalle del Proceso de Gestión de Cambios

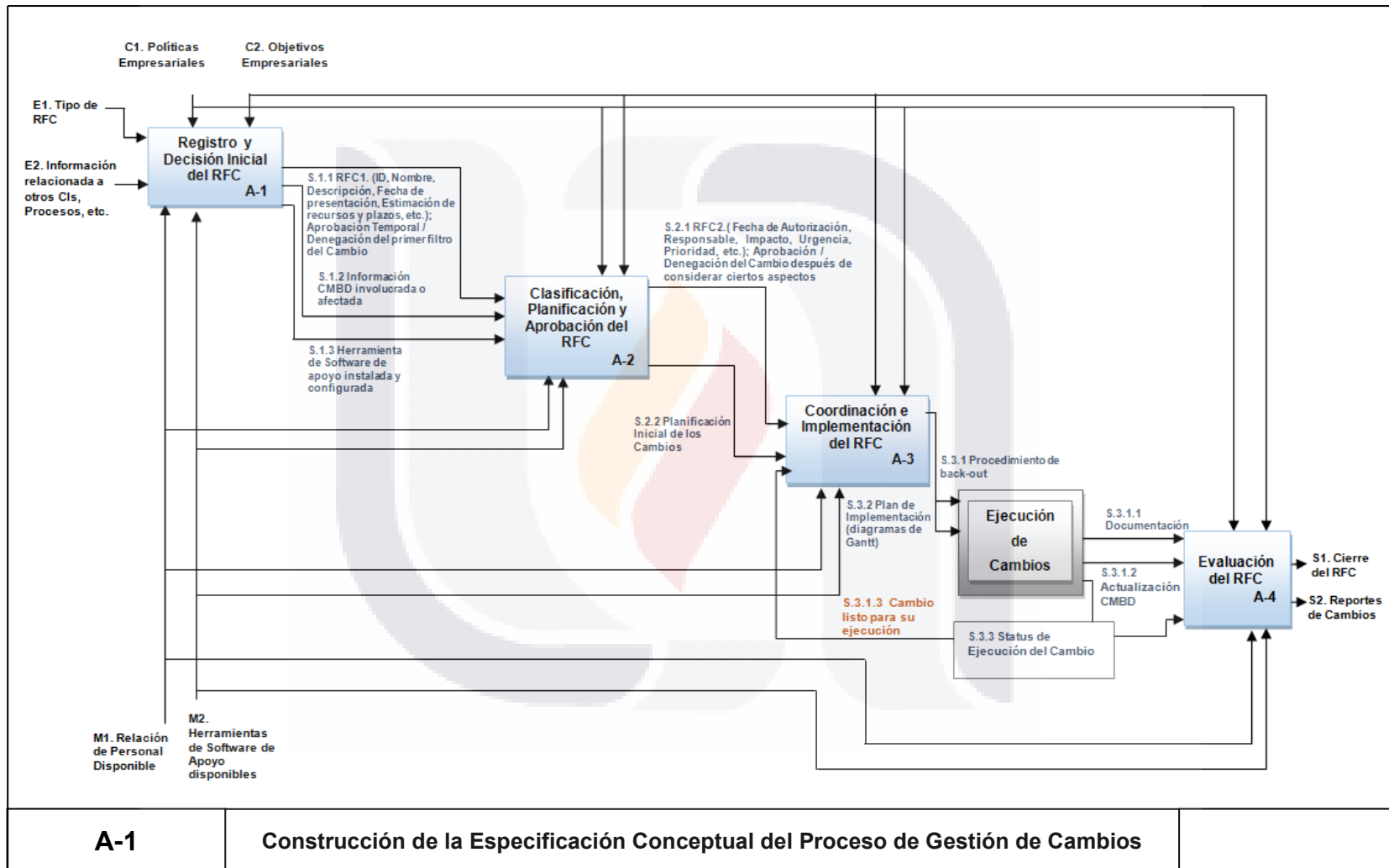


Figura 15. Diagrama IDEF0: Primer Nivel de Detalle.

4.2.1.1 Proceso de Ejecución de Cambios dentro de la Gestión de Cambios: Caso LabDC-UAA

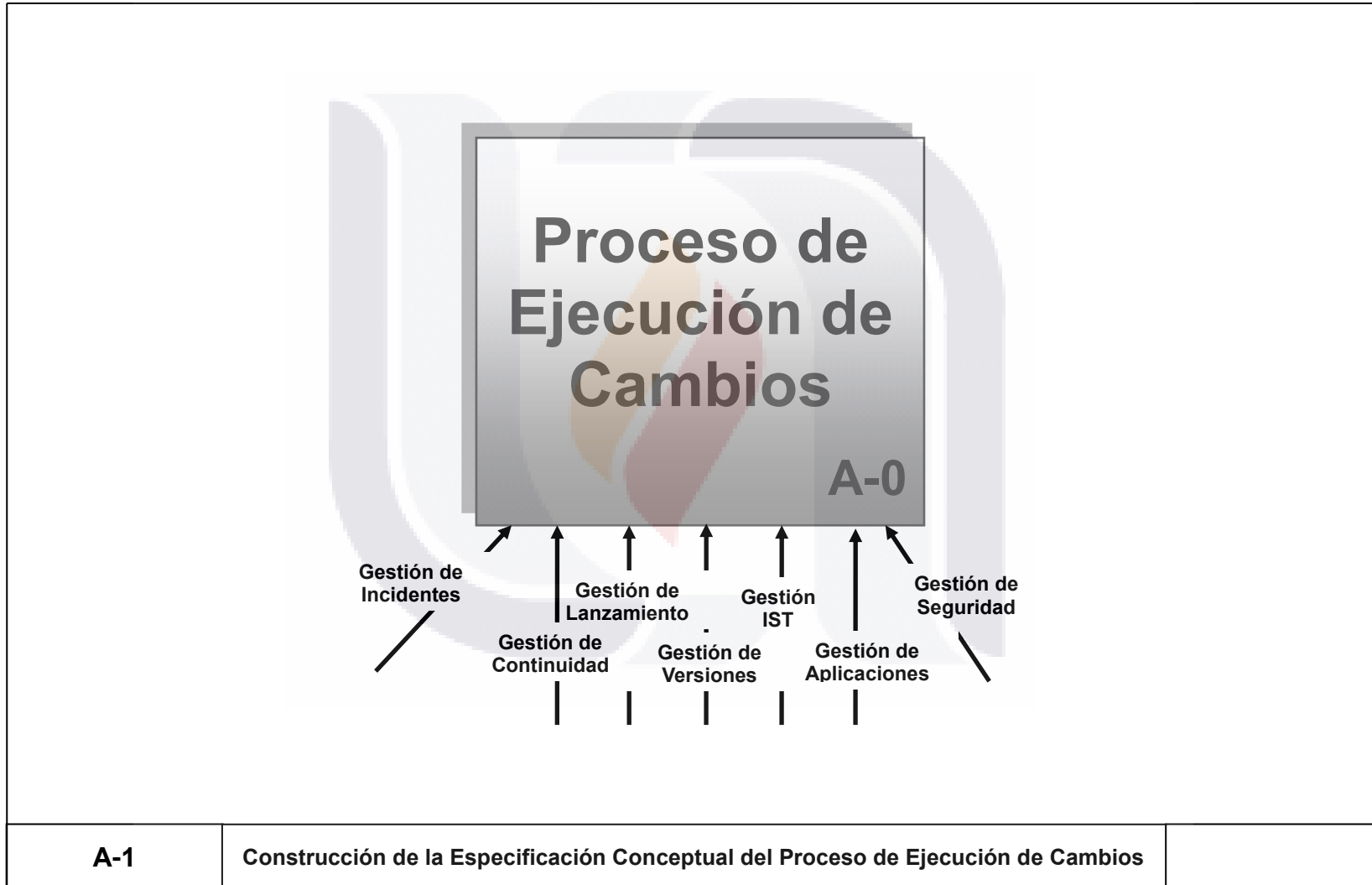


Figura 16. Diagrama IDEF0: Proceso de Ejecución de Cambios.

## 4.2.2 ESQUEMA IDEF0 DETALLADO DEL PROCESO A-1. REGISTRO Y DECISIÓN INICIAL DEL RFC (REQUEST FOR CHANGE)

CONTROLES		
C1. Políticas Empresariales C2. Objetivos Empresariales		
ENTRADAS	FUNCIONES	SALIDAS
<p>E1. Tipo de RFC (ver Figura 17)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cambios por Problemas</li> <li>➤ Cambios por Incidentes</li> <li>➤ Cambios por Servicio Nuevo</li> </ul> <p>E2. Información relacionada a otros CIs, Procesos, etc. (ver Figura 18).</p>	<p>El propósito es definir políticas, roles y el alcance de la gestión de cambios, así como obtener información para elegir una herramienta de software de apoyo, mediante las siguientes tareas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir objetivos y políticas.</li> <li>2. Definir el alcance.</li> <li>3. Definir los roles que intervendrán en el proceso y su función.</li> <li>4. Registrar RFC. Deben registrarse todos los RFCs. Cualquier persona que trabaje con la infraestructura puede proponer un RFC, pero existirá una única persona que podrá presentar los cambios de forma oficialmente, será aquella persona nombrada como el <i>Representante de Usuarios TI</i>.</li> </ol> <p>En cuanto a la información requerida para una nueva solicitud se llenará un formato (en forma escrita también, ver Figura 19) contemplando algunos atributos, esta información se registrará posteriormente dentro de una plantilla de Excel. El formato que tendrá que ser llenado con los atributos iniciales, se mostrará a continuación en la Figura 20, la cual representa la plantilla que será utilizada como primer filtro por el solicitante del cambio dentro de un libro de Excel. Esta primera información la identificaremos como <b>RFC1</b>.</p> <p>Dentro de la información solicitada en este primer filtro existen dos atributos específicos los cuales nos servirán para definir el valor de impacto, el cual se obtendrá por la intersección de dos campos importantes, lo que nos dará como resultado un valor equivalente a la Pertinencia Organizacional, la cual identificaremos como <b>Impacto*</b>. Estos dos atributos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Estimación de esfuerzo y recursos requeridos para cada RFC solicitado</b>, aunque podría ser difícil tener una estimación precisa, pero de cierto modo, contar con una primera estimación nos podría orientar a futuras decisiones, principalmente para definir el Impacto del cambio. este atributo se podría clasificar como Alto, Medio o Bajo.</li> <li>• <b>Estimación del Beneficio al Usuario</b>, este atributo se refiere, como su nombre lo dice, a que tanto beneficio empresarial se podrá obtener al realizar el cambio solicitado. Al igual que el atributo anterior, su clasificación se divide en Alto, Medio y Bajo.</li> </ul> <p>Al estimar el impacto del cambio (resultado de estos dos atributos anteriores), los miembros del CAB, el gestor de cambios y todos los demás participantes (identificados por el CAB) deben considerar algunos aspectos, los cuales mencionaremos en la Tabla 9.</p> <p>Como resultado de la intersección de estos dos atributos podremos obtener una nueva clasificación para dar valor a nuestra <b>Pertinencia Organizacional</b>, la cual podría ser Alta, Media o Baja, o en su caso, ese cambio podría ser Denegado. Más adelante dedicamos un apartado especial para el desarrollo y explicación de este proceso de clasificación (4.2.2.1 Primer Filtro de Clasificación de los tipos de Cambio dentro del Proceso de Gestión de Cambios) perteneciente al primer filtro.</p> <p>Después de grabar el RFC (RFC1), la Gestión de Cambios (el CAB) hará una evaluación para comprobar si no están claros, ilógicos, poco prácticos o innecesarios cualquiera de los de RFCs solicitados.</p> <p>En caso de ser así, estas solicitudes son rechazadas, indicando los motivos. El personal que presentó la solicitud siempre se debe dar la oportunidad de defender su petición.</p> <p>5. <b>Seleccionar la herramienta de software que mejor se ajuste a la información que va a controlar.</b> En particular el proceso se trató de vincular al proceso particular de la herramienta.</p>	<p>S.1.1 RFC1 (ID, Nombre, Descripción, Fecha de presentación, Estimación de recursos y plazos, etc.); Aprobación Temporal / Denegación del primer filtro del Cambio (ver Figura 21)</p> <p>S.1.2 Información CMBD involucrada o afectada (ver Figura 22)</p> <p>S.1.3 Herramienta de Software de apoyo instalada y configurada</p>
MECANISMOS		
M1. Relación de Personal Disponible M2. Herramientas de Software de Apoyo disponibles		

**PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS. Tipo de RFC que desea solicitarse.**

Caso LabDC-UAA. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Maestría en Informática y Tecnologías Computacionales.

Selecciona el tipo de cambio que deseas solicitar:

- *Cambio por **Problemas***
- *Cambio por **Incidentes***
- *Cambio por **Servicio Nuevo***

Figura 17. E1. Registro Inicial del Tipo de RFC.

El informe de CMBD: (basado en ITIL, CMBD son las siglas en ingles de Configuration Management DataBase, el propósito de esto contar con una base de datos que contenga detalladamente las características relevantes de cada CI (ítem/elemento de configuración).

De ITIL se extrajeron diferentes tipos de ítems de una organización los cuales pueden ser:

- ✓ Hardware
- ✓ Software
- ✓ Comunicaciones / Redes
- ✓ Documentación
- ✓ Personal (empleados y contratistas)

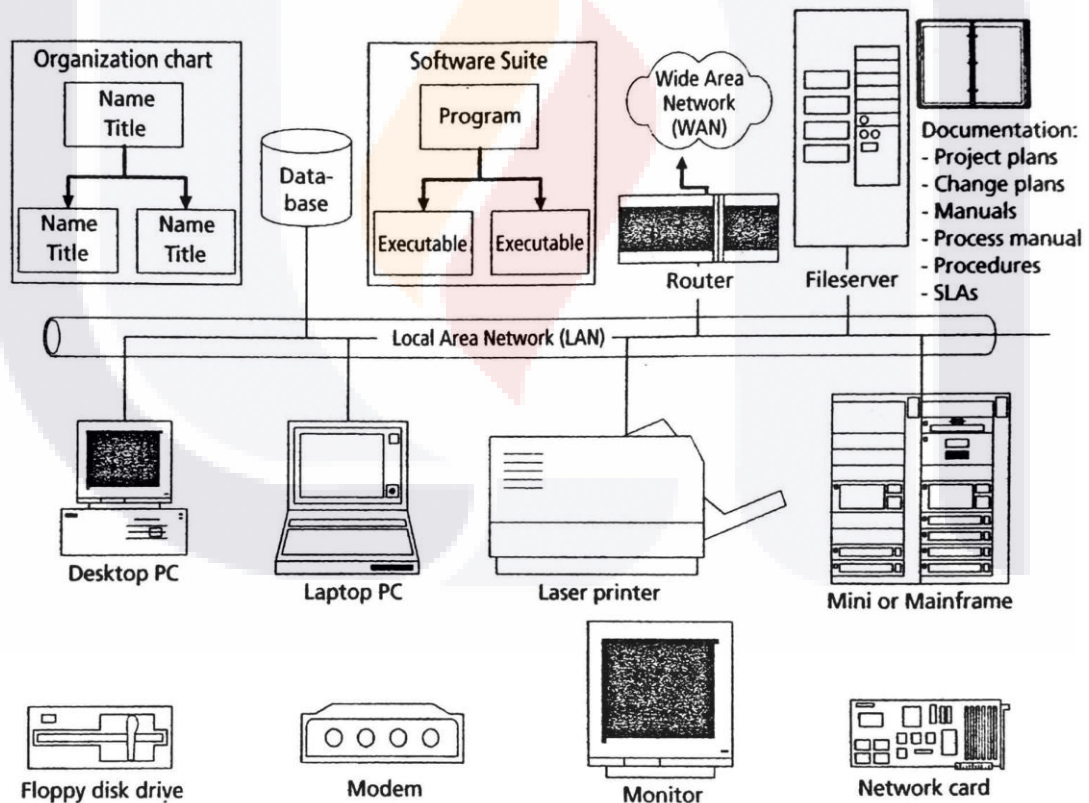


Figura 18. E2. Configuración de Ítems: Información del CMBD (ITIL v2).

**PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS. Registro del RFC:  
Primer Filtro.**  
Caso LabDC-UAA. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Maestría en Informática y  
Tecnologías Computacionales.

Fecha de presentación:

Nombre del RFC:

Descripción

No. del RFC asociando (en su caso):

Estimación del esfuerzo y recursos requeridos:  
Alta  Media  Baja

Estimación del Beneficio al Usuario:  
Alta  Media  Baja

La razón del cambio/justificación empresarial:

Versión actual del servicio a la que pertenece el RFC que se desea cambiar:

Nombre del solicitante:

Área de Trabajo

Figura 19. Registro del RFC: Filtro 1 (Forma Escrita).

<b>Registro RFC (Filtro 1)</b>	
ID	<input type="text"/>
Fecha de presentación	<input type="text"/>
Nombre	<input type="text"/>
Descripción	<input type="text"/>
No. del RFC asociando (en su caso)	<input type="text"/>
Estimación del esfuerzo y recursos requeridos	<input type="text"/>
Estimación del Beneficio al Usuario	<input type="text"/>
La razón del cambio/justificación empresarial	<input type="text"/>
Versión actual del servicio a la que pertenece el RFC que se desea cambiar	<input type="text"/>
Nombre del solicitante	<input type="text"/>
Área de Trabajo	<input type="text"/>
<input type="button" value="REGISTRAR"/>	

Figura 20. Primer Filtro del Registro de Cambios (Libro de Excel).

Tabla 9. Aspectos importantes a considerar al estimar el Impacto.

Los aspectos a considerar al estimar el Impacto de un Cambio, son principalmente:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad y rendimiento del servicio afectado (s).</li> <li>• Impacto del cambio en otros servicios.</li> <li>• El tiempo de ciclo requerido del cambio.</li> <li>• Impacto en las operaciones.</li> <li>• Los conflictos con otros cambios.</li> </ul>



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	ID	Fecha de presentación	Nombre	Descripción	No. del RFC asociado (en su caso)	Estimación del esfuerzo y recursos requeridos	Estimación del Beneficio al Usuario	La razón del cambio/justificación empresarial	Versión actual del servicio a la que pertenece el RFC que se desea cambiar	Nombre del solicitante	Área de Trabajo	Aprobado / Denegado
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												

Figura 21. S.1.1 Relación de RFCs. Primer Filtro (Aprobación Temporal/Denegación).

**PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS. Información CMBD involucrada.**  
Caso LabDC-UAA. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Maestría en Informática y Tecnologías Computacionales.

Selecciona el tipo de ITEM que está involucrado en el cambio solicitado:

- *Hardware*
- *Software*
- *Comunicaciones / Redes*
- *Documentación*
- *Personal (empleados y contratistas)*

Figura 22. S.1.2 Información del CMBD involucrada/afectada.

#### 4.2.2.1 Primer Filtro de Clasificación de los tipos de Cambio dentro del Proceso de Gestión de Cambios

Este apartado lo dedicaremos al análisis y explicación del proceso de clasificación de las solicitudes de cambios que pudieran presentarse dentro de una empresa. Basándonos en el cuadro anterior (Tabla 8. Clasificación de Cambios) existe un apartado dedicado al **Impacto** el cual consideramos podría verse desde dos puntos de vista:

En primer lugar, podríamos verlo como un Impacto dedicado al esfuerzo y a los recursos requeridos, el cual se podría caracterizar por la inversión física (viéndose desde el punto de vista cómo esfuerzo mental y de trabajo físico), así como la inversión material o económica que se dedicaría para la realización de un nuevo cambio.

En segundo lugar, estaría la parte del Impacto al Usuario o Impacto a la Empresa (beneficio), el cual es aquel impacto que produciría si es que el cambio no se realiza, es decir, que al no realizar el cambio que se está solicitando, la empresa pueda presentar ciertas pérdidas tanto económicas, como de tiempo invertido para la solución de cambios y uso de los servicios de TI. Para este tipo de beneficio, podría venir acompañado por algunas preguntas, como por ejemplo, ¿Qué tanto nos beneficiaría (como empresa) realizar dicho cambio solicitado?, o bien, ¿Qué tanto nos afectaría el no realizar dicho cambio?

Para unir estos dos tipos de impacto en uno solo, tendremos como resultado un nuevo Impacto al cual nombraremos como **Impacto\***, enfocado principalmente a la pertinencia organizacional, obteniendo como resultado una probable clasificación para el RFC (más no la clasificación definitiva). El resultado de esta intersección será nuestro primer filtro dentro del proceso de clasificación.

Dentro del cuadro que nos servirá para la interacción entre estos dos tipos de impacto, podemos encontrar algunas etiquetas distintas que denotan los diferentes tipos de clasificación tanto en columnas como en renglones, los cuales se explicarán a continuación:

**A** : Tipo de clasificación **ALTO**, esto quiere decir que se podría obtener un alto beneficio, o en su caso, se exige un máximo esfuerzo y una gran cantidad de recursos para realizar un cambio.

**M** : Tipo de clasificación **MEDIO**, esto quiere decir que se podría obtener un beneficio medio, o en su caso, se exige un nivel medio de esfuerzo, así como de recursos para realizar un cambio.

**B** : Tipo de clasificación **BAJO**, esto quiere decir que se obtendrá un beneficio bajo, o casi nulo, o bien, se exige un mínimo de esfuerzo y uso de recursos para realizar un cambio.

Los tipos de resultados que pudiéramos obtener de este primer filtro, pueden ser los siguientes:

**A\*** : Cambio de Impacto **ALTO**.

**M\*** : Cambio de Impacto **MEDIO**.

**B\*** : Cambio de Impacto **BAJO**.

**Cambio Denegado** : Esto nos indica que tomando en cuenta el beneficio que se pudiera obtener al realizar un cambio, así como el esfuerzo y los recursos que tendrán que ser invertidos, se concluye que es mejor no realizar dicho cambio.

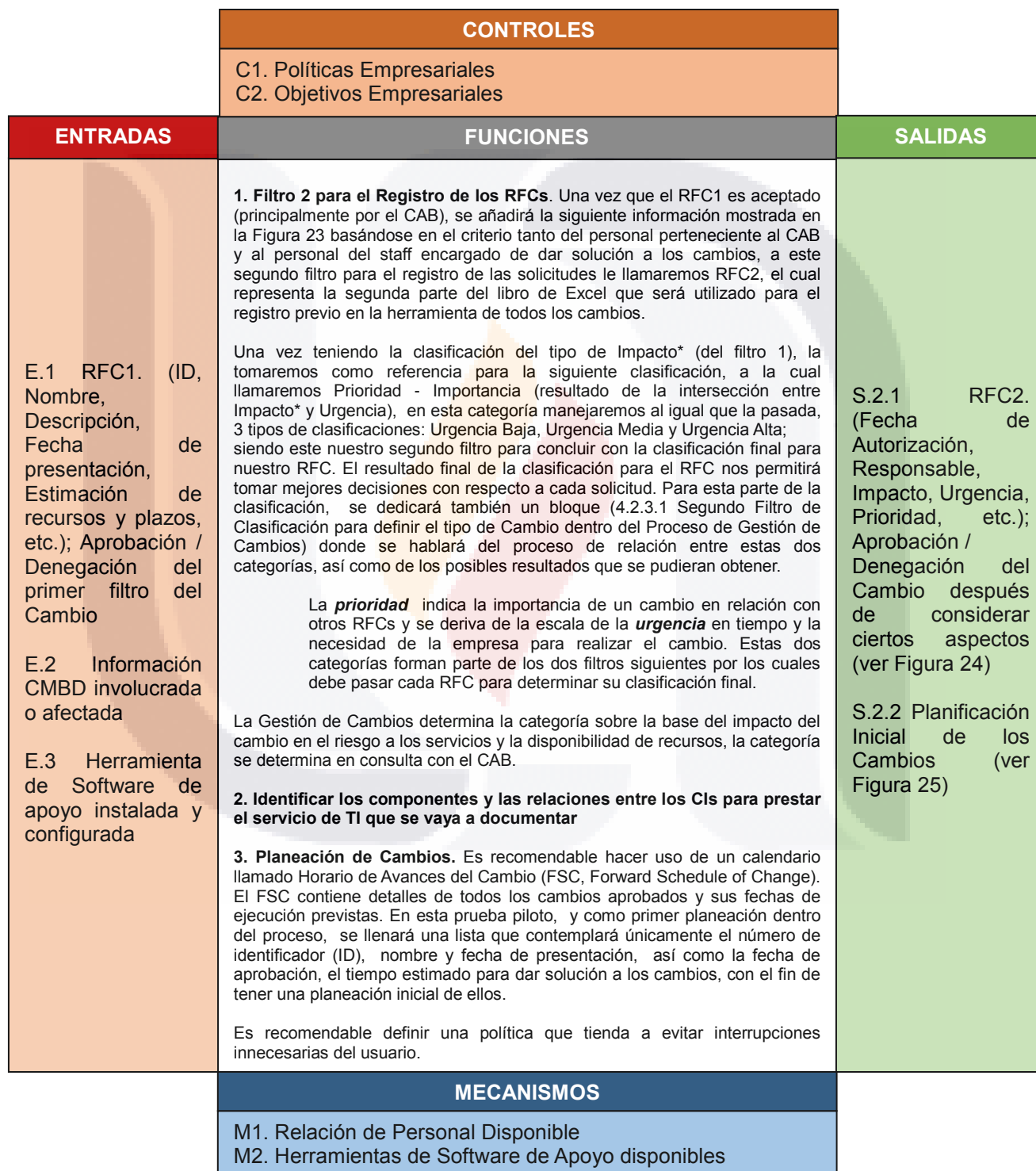
### Impacto \* = Pertinencia Organizacional

Impacto al Usuario en Beneficio  
(Beneficio)

		A	M	B
Impacto en Esfuerzo y Recursos Requeridos	A	M*	B*	CAMBIO
	M	A*	M*	CAMBIO DENEGADO
	B	A*	A*	M*

En la parte horizontal tenemos los 3 tipos de clasificaciones que pudieran presentarse dentro del Impacto al Usuario en Beneficio, los cuales son Baja, Media y Alta, mientras que en la parte vertical encontramos la clasificación con respecto al impacto en Esfuerzo y Recursos Requeridos, clasificado de la misma forma que el impacto anterior (Baja, Media y Alta); en la parte del centro, tenemos los tipos de clasificación propuestos para los RFCs, los cuales se obtendrían al hacer la intersección entre estos dos tipos de Impactos. Al hacer intersección entre un RFC con impacto en Esfuerzo clasificado como de Alto Impacto, y con un impacto al usuario de tipo Impacto Bajo, la probable clasificación con la que se recomienda etiquetar a nuestro RFC sería de tipo de **Cambio Denegado**, el cual se propone que este RFC no sea tomado en cuenta, y en conclusión que el cambio no se realice, ya que al ahorrarse ese esfuerzo, podría dedicarse más tiempo y más recursos a cambios más importantes y con alta posibilidad de obtener un mayor beneficio, al igual pasaría con un RFC clasificado con impacto medio tanto en la parte del Impacto en Esfuerzo y del Impacto al Usuario, se eliminaría por las mismas razones que el tipo de RFC mencionado anteriormente; en caso contrario, mientras que a un RFC clasificado como de impacto medio en cuestión del impacto al usuario, y clasificado como de impacto Alto para la parte del impacto en Esfuerzo, nos dará como resultado de esta intersección un tipo de RFC de Impacto\* **Bajo**.

### 4.2.3 ESQUEMA IDEF0 DETALLADO DEL PROCESO A-2. CLASIFICACIÓN, PLANIFICACIÓN Y APROBACIÓN DEL RFC



Registro RFC (Filtro 2)	
ID	<input type="text"/>
Fecha de autorización	<input type="text"/>
Responsable	<input type="text"/>
Impacto (tentativo)	<input type="text"/>
Urgencia (tentativa)	<input type="text"/>
Prioridad (tentativa)	<input type="text"/>
Recomendaciones del cambio	<input type="text"/>
<input type="button" value="REGISTRAR"/>	

Figura 23. Segundo Filtro de Registro de Cambios (Libro de Excel).

	A	B	C	D	E	F	G	H
	ID	Fecha de autorización	Responsable	Impacto (tentativo)	Urgencia (tentativa)	Prioridad (tentativa)	Recomendaciones del cambio	Aprobado / Denegado
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								

Figura 24. S.2.1 Relación de RFCs. Segundo Filtro (Aprobado/Denegado).



	A	B	C	D	E	F	G	H
	ID	Nombre RFC	Nombre del Solicitante	Fecha de Presentación	Área de Trabajo	Fecha de autorización	Responsable	Tiempo estimado de Solución (hrs/hombre)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								

Figura 25. S.2.2 Planeación Inicial de los Cambios.

### 4.2.3.1 Segundo Filtro de Clasificación para definir el tipo de Cambio dentro del Proceso de Gestión de Cambios

El segundo filtro del proceso de clasificación para los RFCs está basado en el resultado de la clasificación que obtuvimos en el bloque anterior (bloque 4.2.2.2) correspondiente al valor del Impacto\* el cual estará siendo relacionado con el valor de la Urgencia del RFC, dándonos como resultado un valor correspondiente a la prioridad - importancia de realizar un cambio, para esta siguiente clasificación haremos uso del siguiente cuadro:

**PRIORIDAD-IMPORTANCIA**

**URGENCIA**

		URGENCIA				
		MB	B	M	A	MA
I M P A C T O *	M					
	A*		MODERADA	ALTA	ALTA	
	M*		BAJA	MODERADA	ALTA	
	B*		BAJA	BAJA	MODERADA	
MB						

Los valores manejados en esta tabla, son los mismos que se utilizaron en el primer filtro con los de la clasificación de los dos tipos de Impacto que se manejaron. Los cuales explicaremos nuevamente a continuación:

**A** : Tipo de clasificación **ALTO**, esto quiere decir que el cambio debe resolverse de forma inmediata.

**M** : Tipo de clasificación **MEDIO**, esto quiere decir que el cambio debe de resolverse de forma rápida, que a diferencia de la clasificación anterior es un poco menos urgente, pero no deja de ser importante dar solución al cambio.

**B** : Tipo de clasificación **BAJO**, esto quiere decir que el cambio puede esperar cierto tiempo para su solución, que a diferencia de las otras dos clasificaciones este tipo de cambio es muy poco urgente.

Los tipos de resultados que pudiéramos obtener de este primer filtro, pueden ser los siguientes:

**ALTA** : Cambio de Prioridad - Importancia **ALTA**.

**MODERADA** : Cambio de Prioridad - Importancia **MODERADA**.

**BAJA** : Cambio de Prioridad - Importancia **BAJA**.



### 4.2.4 ESQUEMA IDEF0 DETALLADO DEL PROCESO A-3. COORDINACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL RFC

CONTROLES		
C1. Políticas Empresariales C2. Objetivos Empresariales		
ENTRADAS	FUNCIONES	SALIDAS
<p>E.1 RFC2. (Fecha de Autorización, Responsable, Impacto, Urgencia, Prioridad, etc.); Aprobación / Denegación del Cambio después de considerar ciertos aspectos</p> <p>E.2 Planificación Inicial de los Cambios</p>	<p><b>1. Registro de los Cambios en la herramienta.</b> Los cambios aprobados se comunican a los especialistas de productos de referencia que luego pueden construir e integrar los cambios en la herramienta (ver Figura 28), basándose obviamente en la información que se tiene de los filtros llenados anteriores (RFC1 y RFC2). Los cambios se prueban antes de ser implementado. La Gestión de Versiones puede desempeñar un papel importante en la construcción, las pruebas y la aplicación de los cambios aprobados.</p> <p><b>2. Asignar las órdenes de Cambios a los grupos o usuarios adecuados.</b></p> <p><b>3. Monitorear el estado de los cambios,</b> como su registro, avance, etc. (ver Figura 29).</p> <p><b>4. Resolver conflictos imprevistos.</b> En caso de tener algún problema con el cambio, cancelación del mismo, etc.</p> <p><b>5. Creación de un procedimiento de back-out.</b> Un procedimiento de back-out tendrá que ser escrito como parte de la entrega de un cambio para invertir el cambio si no proporciona el resultado requerido. La Gestión de Cambios no debe aprobar el cambio si no existe un procedimiento de back-out. Un plan de implementación también se elabora durante la fase de construcción (ver Figura 30).</p> <p><b>6. Plan de Implementación.</b> Cualquier persona en el departamento correspondiente que es responsable de la gestión de la infraestructura de TI se le puede pedir la realización de la implementación de un cambio en esa infraestructura. La Gestión de Cambios asegura que el cambio se realice en la fecha prevista. En este punto se requiere llenar la parte de la herramienta encontrada en el menú de Planes, en forma de redacción y de manera global con las actividades que se pretenden hacer con cada RFC, así como también, agregar si es posible el tiempo estimado para cada actividad (ver Figura 31).</p> <p>Tiene que haber un plan claro de comunicación indicando al personal que tiene que ser informado del cambio, por ejemplo, los usuarios, ServiceDesk, Gestión de la Red, etc. Si un cambio no puede ser probado adecuadamente, puede ser posible aplicar el cambio a un pequeño grupo piloto de usuarios para evaluar los resultados antes de su aplicación a mayor escala.</p>	<p>S.3.1 Procedimiento de back-out (ver Figura 30)</p> <p>S.3.2 Plan de Implementación (diagramas de Gantt, ver Figuras 31 y 32)</p>
MECANISMOS		
M1. Relación de Personal Disponible M2. Herramientas de Software de Apoyo disponibles		

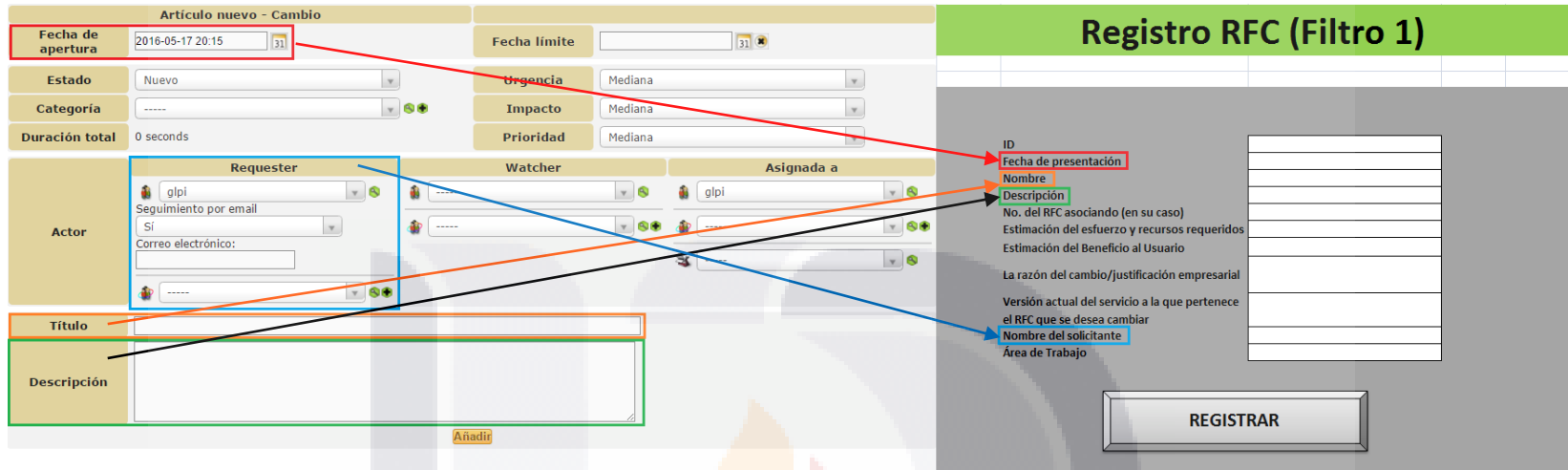


Figura 26. Match GLPI - Filtro 1 para el Registro de los RFCs.

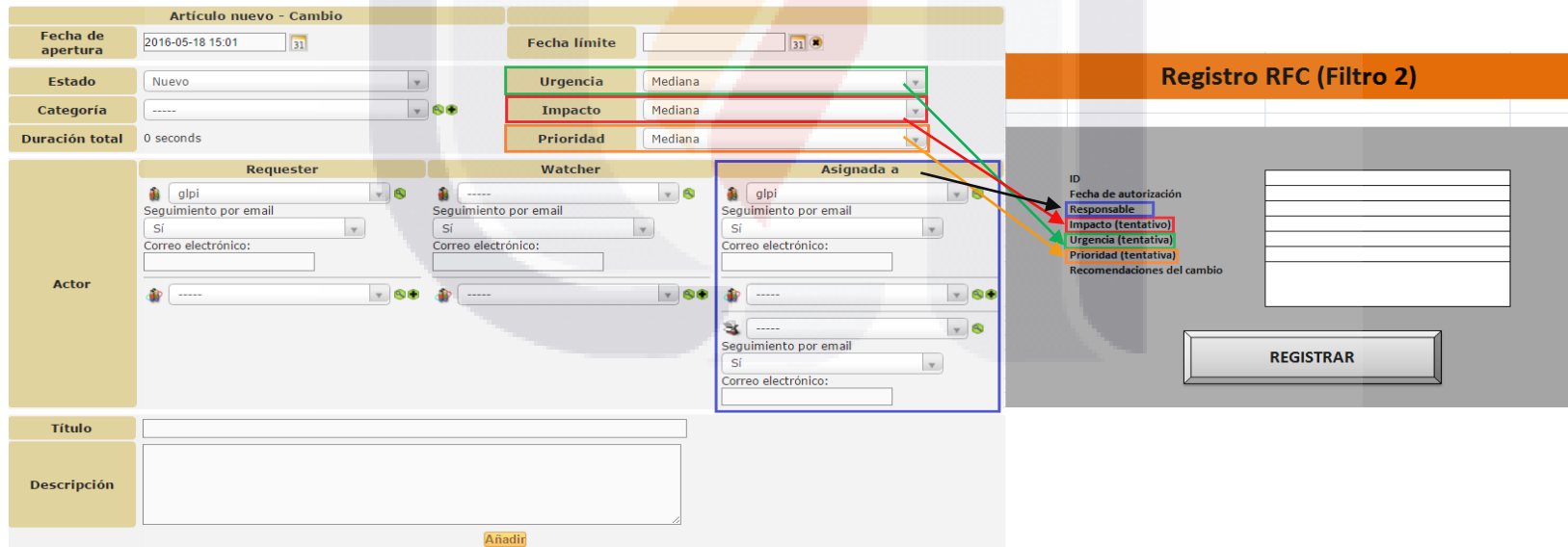


Figura 27. Match GLPI - Filtro 2 para el Registro de los RFCs.

GLPI Español (Mexico) Preferencias Ayuda

Activos | Soporte | Gestión | Utilidades | Administración | Configuración

Incidentes Create ticket Problems Cambios Planificación Estadísticas Incidencias recurrentes

Inicio > Soporte > **Cambios**

Cambio

**Artículo nuevo - Cambio**

<b>Fecha de apertura</b>	2016-05-19 05:20 <span style="float: right;">31</span>	<b>Fecha límite</b>	<input type="text"/> <span style="float: right;">31</span>
<b>Estado</b>	Nuevo	<b>Urgencia</b>	Mediana
<b>Categoría</b>	-----	<b>Impacto</b>	Mediana
<b>Duración total</b>	0 seconds	<b>Prioridad</b>	Mediana

Requester	Watcher	Asignada a
glpi Seguimiento por email: Sí Correo electrónico: <input type="text"/>	----- Seguimiento por email: Sí Correo electrónico: <input type="text"/>	glpi Seguimiento por email: Sí Correo electrónico: <input type="text"/>
----- Seguimiento por email: <input type="text"/>	----- Seguimiento por email: <input type="text"/>	----- Seguimiento por email: Sí Correo electrónico: <input type="text"/>

**Actores**

**Título**

**Descripción**

[Añadir](#)

Figura 28. Registro Nuevo de RFC en la herramienta GLPI.

Título	ID	Estado	Última modificación	Fecha de apertura	Categoría	Fecha límite	Descripción
Nuevo Servicio de Videoconferencia	2	Aceptado	2016-05-11 22:12	2016-02-16 00:42	Medio	2016-02-29 00:02	Se pretende agregar un nuevo servicio al LabDC-UAA dedicado especialmente a realizar videoconferencias.

Figura 29. Monitoreo General de los Cambios Registrados dentro de la Herramienta GLPI.

Plan de desarrollo

Plan de respaldo

Checklist

Registrar

Figura 30. S.3.1 Procedimiento de back-out en la Herramienta GLPI.

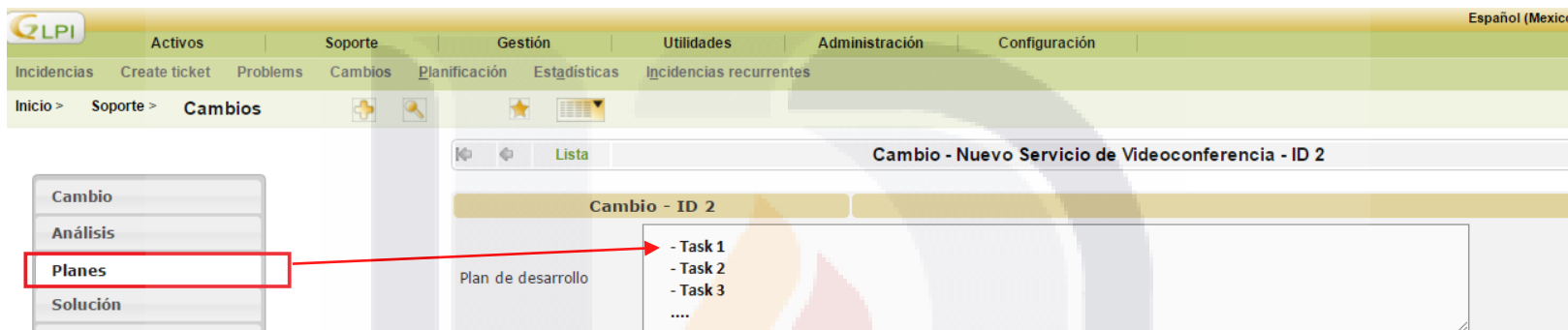
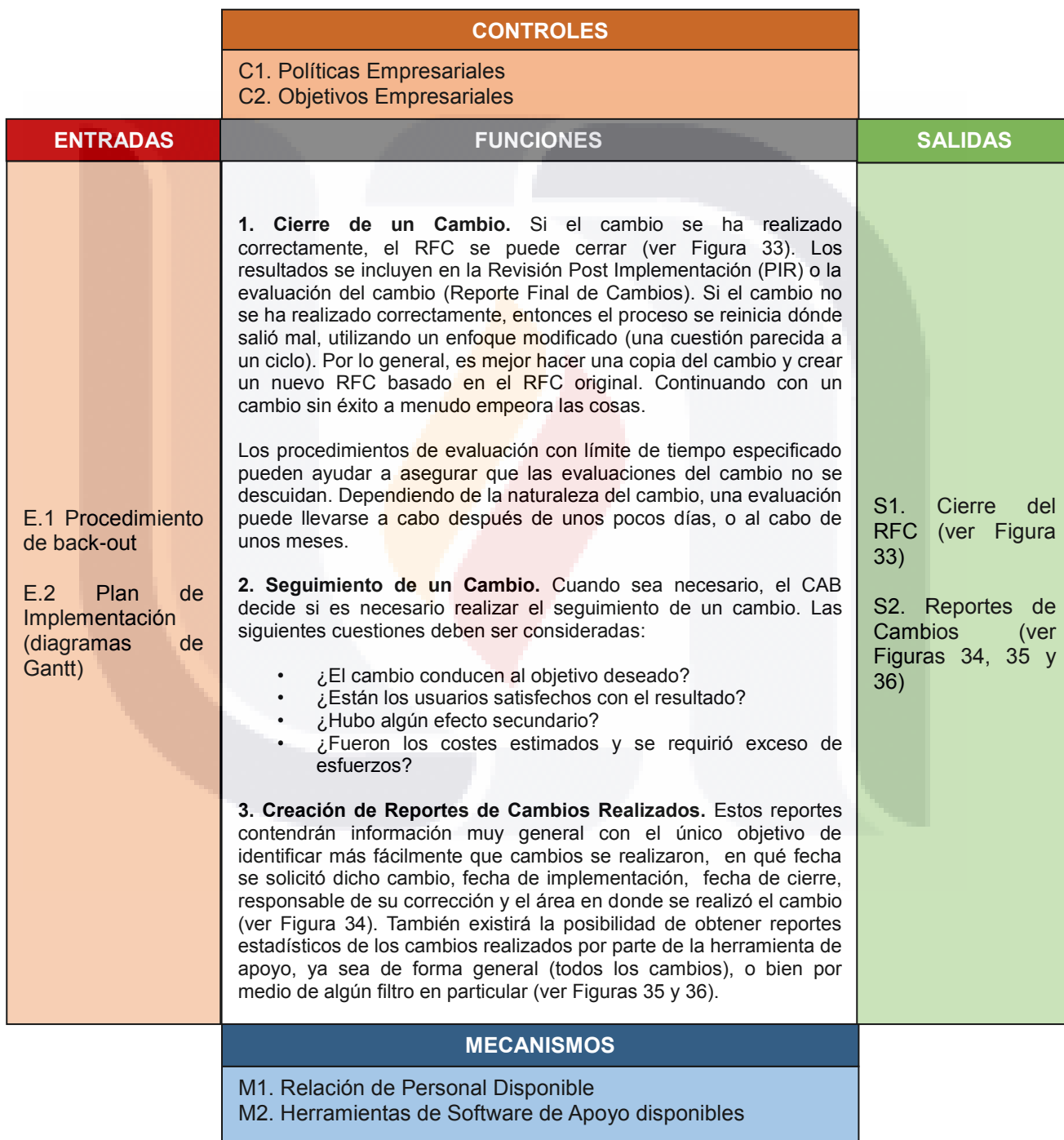


Figura 31. S.3.2 Creación de Planeación por Cambio en la Herramienta GLPI.





### 4.2.5 ESQUEMA IDEF0 DETALLADO DEL PROCESO A-4. EVALUACIÓN DEL RFC



The screenshot displays the GLPI (Gestionnaire Libre de Parc Informatique) interface. The top navigation bar includes 'Español (Mexico)' and 'Preferencias'. The main menu has categories like 'Activos', 'Soporte', 'Gestión', 'Utilidades', 'Administración', and 'Configuración'. The breadcrumb trail shows 'Inicio > Soporte > Cambios'. The left sidebar contains a list of menu items: Cambio, Análisis, Planes, Solución, Estadísticas, Approvals (1), Tasks, Costs, Projects, Problems, Incidencias, Documentos, elementos, Notes, Histórico (26), and Todos.

The main content area shows a form for 'Cambio - ID 2' titled 'Cambio - Nuevo Servicio de Videoconferencia - ID 2'. The form fields are as follows:

- Fecha de apertura:** 2016-02-16 00:42
- Fecha limite:** 2016-02-29 00:02
- Por:** glpi
- Última modificación:** 2016-05-11 22:12 Por: Lozano Vianney
- Estado:** Cerrado (highlighted with a red box)
- Categoría:** Medio
- Urgencia:** Mediana
- Impacto:** Mediana
- Prioridad:** Mediana
- Duración total:** 0 seconds
- Actor:** glpi, Soporte Técnico del LabDC-UAA
- Watcher:** glpi, Soporte Técnico del LabDC-UAA
- Asignada a:** Lozano Vianney, Soporte Técnico del LabDC-UAA
- Título:** Nuevo Servicio de Videoconferencia
- Descripción:** Se pretende agregar un nuevo servicio al LabDC-UAA dedicado especialmente a realizar videoconferencias.

Buttons at the bottom include 'Registrar' and 'Put in dustbin'.

Figura 33. S1. Cierre del RFC en la Herramienta GLPI.



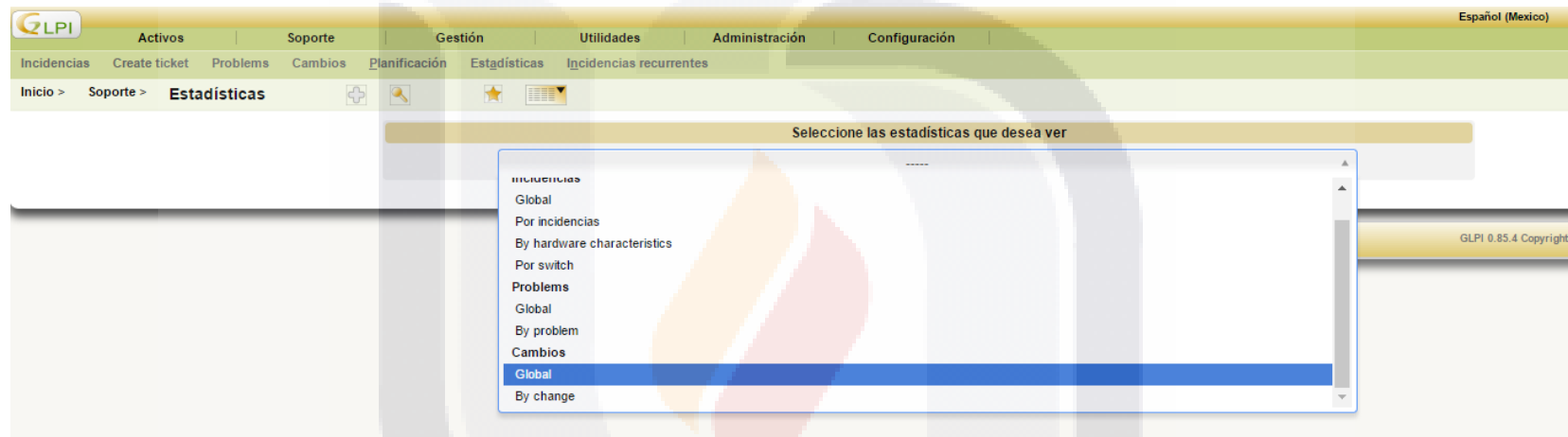


Figura 35. Menú de Estadísticas en la Herramienta GLPI.

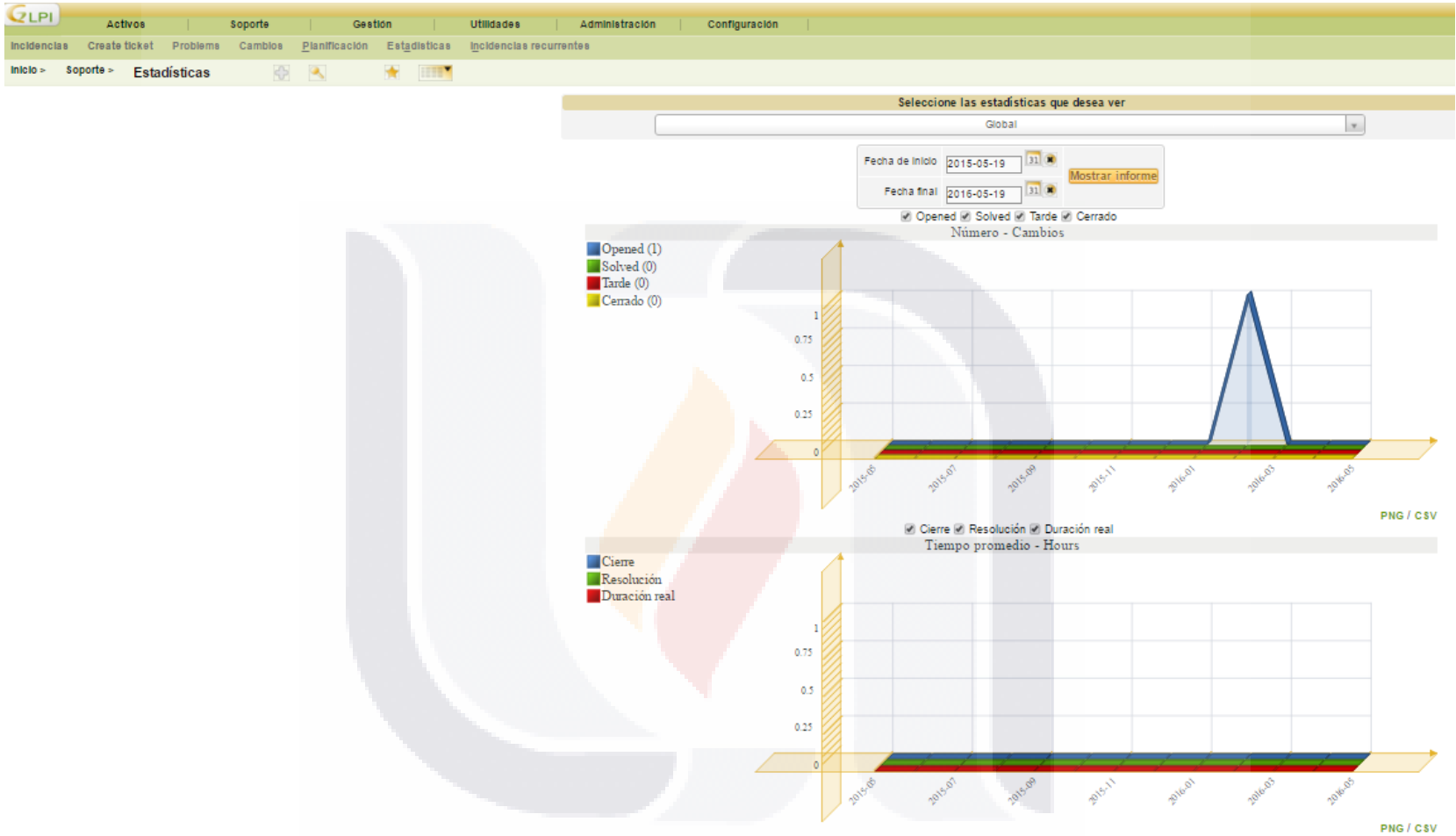


Figura 36. S2. Reportes Estadísticos en la Herramienta GLPI.

### 4.3 Recomendaciones para la implementación del Proceso de Gestión de Cambios en la herramienta de apoyo

#### 1. INSTALACION

- a. Para el caso de las tres herramientas estudiadas, se requiere contar con un servidor web, Apache, MySQL y PHP.  
Esto se puede lograr con WAMP Server o XAMPP, basándonos en el manual de instalación de paquetes/programas perteneciente al LabDC-UAA se recomienda usar WAMP.
- b. Su instalación es muy sencilla, sólo requiere descomprimir el paquete del software en el publicador de sitios, es decir en la carpeta www en WAMP o htdocs en XAMPP, y ejecutar su instalador.
- c. Contar con usuario de MySQL con todos los privilegios, puede ser root o bien crear uno especial. Conocer el nombre de usuario y el password.

#### 2. CARGA DE INFORMACION

- a. Al vaciar o cargar la información en la herramienta, se sugiere registrar primeramente la información completa de todos los RFCs y guardarlos e inmediatamente después comenzar a registrar las planeaciones, así como los procesos de back-out. El estado de cada RFC se irá cambiando con respecto al ciclo de vida en el que esté conforme se le vaya dando solución.

## V. Herramientas Open Source de Soporte al Proceso de Gestión de Cambios de Servicios de Ti: Caso LabDC-UAA

---

### 5.1 Herramientas de Gestión de Servicios

Help desk no es otra cosa que un conjunto de servicios integrado que proporciona apoyo a las empresas, principalmente en cuestión de soporte técnico (consultas, requerimientos, fallas, cambios, etc.), permitiendo gestionar sus recursos y procesos de una forma más ordenada.

Algunas de las principales características de este servicio son las siguientes:

- Está conformado por un conjunto de recursos, tanto técnicos como humanos.
- Ofrece servicios de soporte a usuarios de sistemas microinformáticos.
- La atención es de forma inmediata e individualizada por técnicos especializados.
- Soporte técnico centralizado HotLine.
- Se apoya en un sistema informático de última generación.
- Permite asignar tareas a técnicos propios o externos de la empresa.

Además de facilitar el trabajo tanto interno como externo de una empresa, el help desk facilita el punto central donde se controlan y manejan todas aquellas peticiones solicitadas tanto de la gente que colabora en la empresa (empleados), así como de los clientes, siendo este punto donde es posible tener un seguimiento de cada una de ellas y de esta forma tener un control del estado en que se encuentran, si ya fueron o no corregidas, modificadas, revisadas, o simplemente están en proceso. Como es de imaginarse, las peticiones serán numerosas y referentes a distintas áreas, módulos, etc., es por esa justa razón que cada una de ellas cuente con un número de registro que permita identificarla de



una forma más fácil, la forma en que son conocidas dentro del help desk es con el nombre de Seguimiento Local de Fallos o LBT (Local Bug Tracker).

Las personas encargadas de las tareas principales referente al help desk son personas con ciertas habilidades centradas en la lógica con el fin de identificar de las fortalezas y debilidades de las soluciones brindadas a los usuarios, conocimientos (tanto de software y hardware, redes y todo lo relacionado principalmente con tecnologías informáticas y sobre todo, contar con un profundo conocimiento del negocio) y por último, capacidades, tanto de escuchar y comprender la información e ideas expuestas en forma oral y aplicar reglas generales a problemas específicos, para así lograr una respuesta con sentido.

El help desk está dividido en varios niveles, cada uno para la gestión de los diferentes tipos de incidencias. El primer nivel está preparado para contestar y solucionar las incidencias más frecuentes, comúnmente conocido como FAQs, incluidas en la documentación, mientras que el segundo nivel y los superiores se gestionan las incidencias más complejas.

## VI. Soporte al Proceso de Gestión de Cambios de Servicios de TI usando una herramienta Open Source: Caso LabDC-UAA

---

Para la implementación del proceso diseñado en la sección anterior se estudiaron tres herramientas Open Source: Open Technology Real Services (OTRS), Gestionnaire Libre de Parc Informatiqué (GLPI) y TeemIP (ver Anexos A, B y C, respectivamente), de las cuales basándose en la adaptabilidad con las necesidades específicas del LabDC-UAA y a la facilidad tanto de instalación y manejo, se eligió como mejor opción la herramienta GLPI. Para este caso en particular, se implementará un proyecto piloto básico, tomando como ejemplo sólo algunos de los elementos de infraestructura que se tienen debido a que el DataCenter cuenta con un número considerable de elementos que por cuestiones de tiempo no es recomendable capturar la información en su totalidad. Sin embargo, existirá la posibilidad de completar posteriormente el proyecto piloto que se obtendrá como resultado de este trabajo de investigación, cubriendo de esta forma el 100% de los servicios que se ofrecen. Una vez aclarado lo anterior, pasaremos a la implementación del “Proceso de Gestión de Cambios de Servicios de TI” diseñado para el servicio Moodle II que se ofrece actualmente en el LabDC-UAA, mediante el cual los alumnos pertenecientes tanto a LTI y MITC tienen acceso a diversos servicios, incluyendo algunos de los cursos cortos de autoaprendizaje, a los cuales se puede acceder desde la dirección <http://148.211.145.149/moodle/> (Anexo F).

Siguiendo la metodología propuesta, en primer lugar se presenta el diagrama A-0 de alto nivel aplicado al caso LabDC-UAA (ver Figura 37, Diagrama IDEF0: Alto Nivel, Caso LabDC-UAA).

De igual forma, se estarán desglosando los diagramas con mayor detalle hasta aplicar la metodología propuesta para el servicio seleccionado (Moodle II).

Como complemento para la comprensión de la implementación de la herramienta open source GLPI se desarrolló un video demostrativo del uso de la herramienta como soporte al caso demo empleado, el cual puede ser consultado como se indica en el Anexo G.



6.1 Modelo IDEF0 de Primer Nivel de Detalle del Proceso de Gestión de Cambios: Caso LabDC-UAA

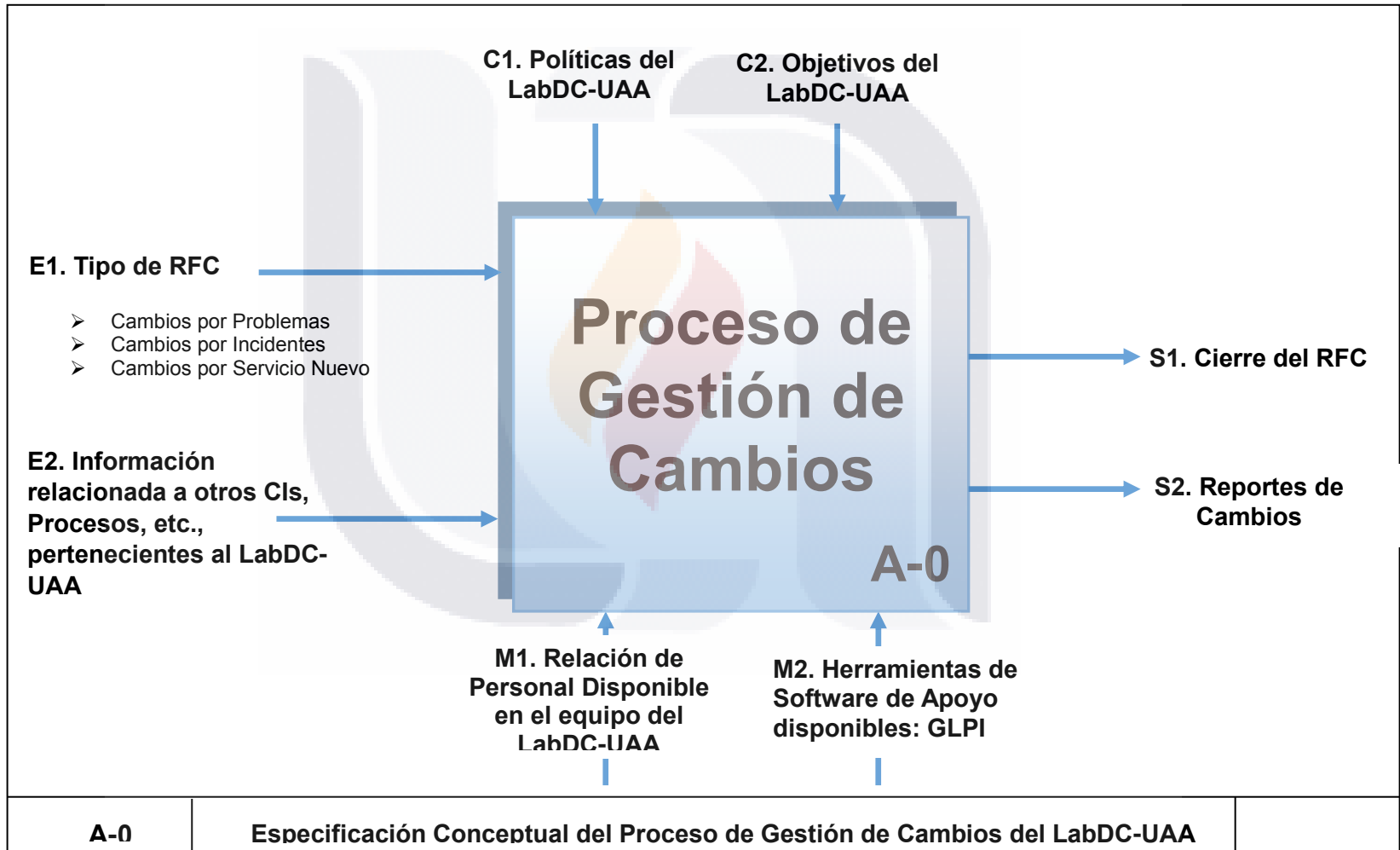


Figura 37. Diagrama IDEF0: Alto Nivel, Caso LabDC-UAA.

## 6.2 Modelo IDEF0 de Primer Nivel de Detalle del Proceso de Gestión de Cambios: Caso LabDC-UAA

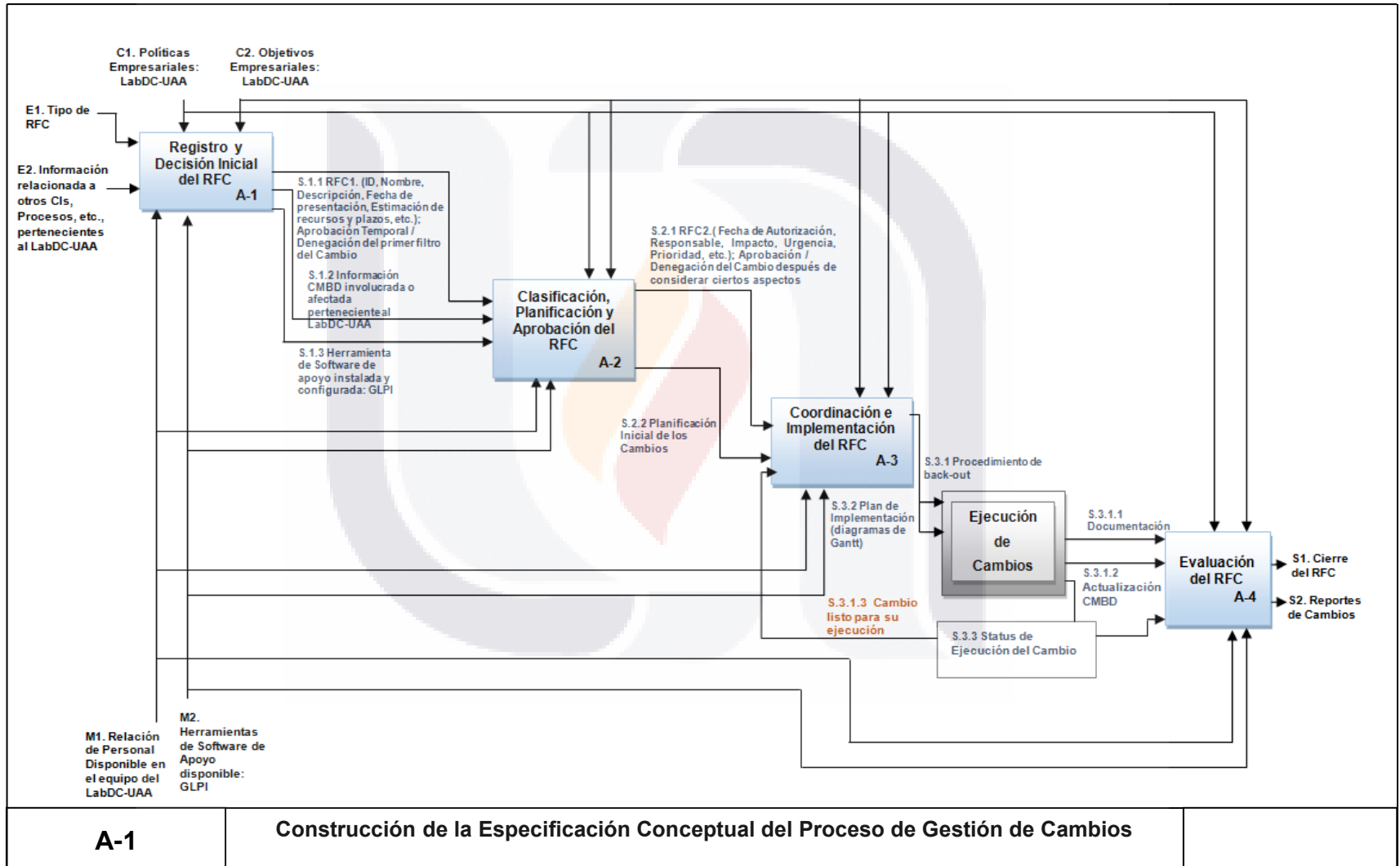


Figura 38. Diagrama IDEF0: Primer Nivel de Detalle, Caso LabDC-UAA.

6.2.1 Proceso de Ejecución de Cambios dentro del Proceso de Gestión de Cambios

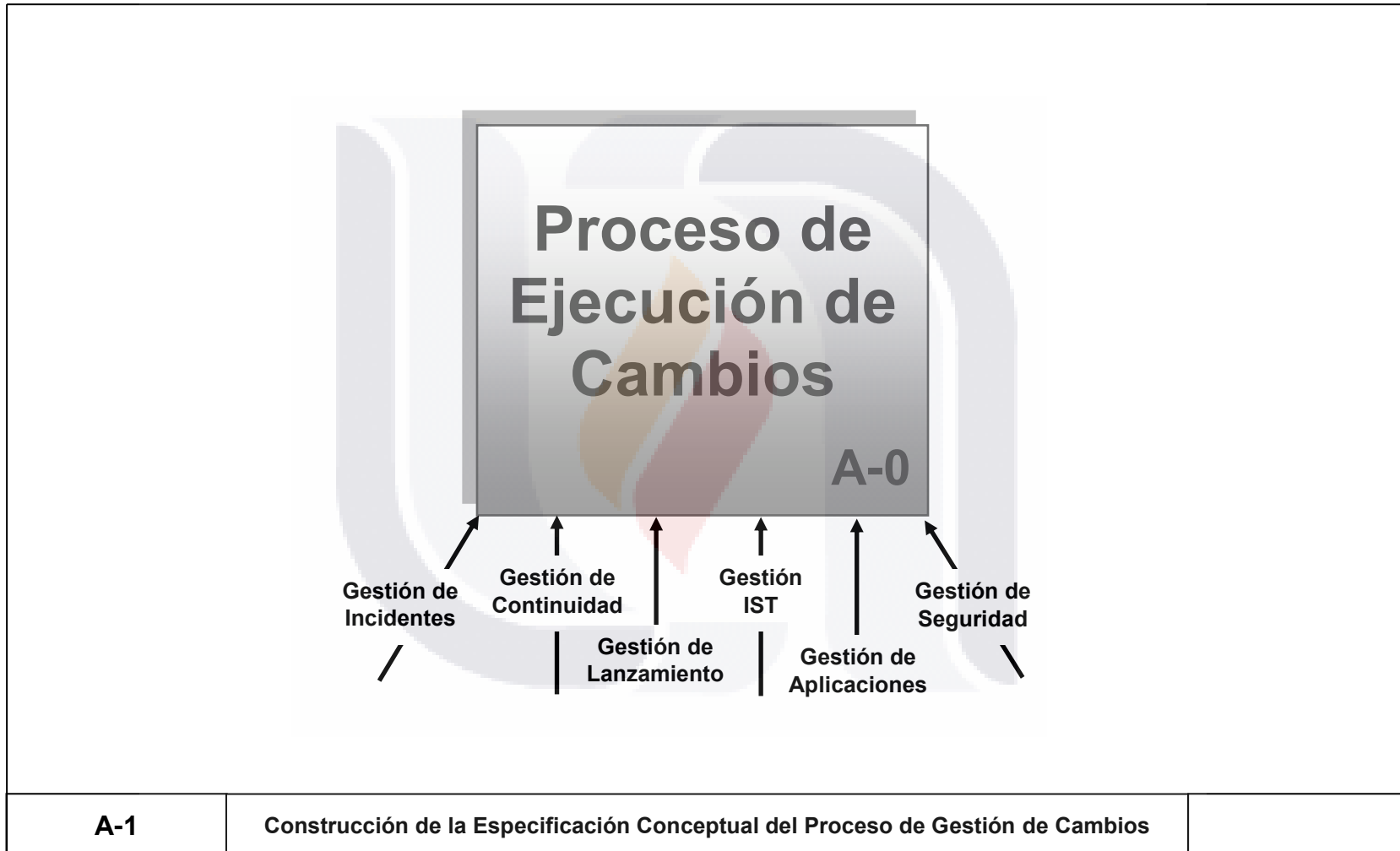


Figura 39. Diagrama IDEF0: Proceso de Ejecución de Cambios, Caso LabDC-UAA.

## 6.2.2 Descripción del Proceso de Ejecución de Cambios dentro del Proceso de Gestión de Cambios

La Gestión de Cambios NO es la encargada de implementar el cambio en sí, sus tareas primordiales son las de supervisar y coordinar todo el proceso, para el proceso de ejecución de los cambios habitualmente es apoyado por las demás gestiones, de acuerdo con el tipo de cambio realizado, tales gestiones pudieran ser: principalmente la Gestión de Versiones, ya que ésta se encarga de la introducción de cualquier cambio que implique el lanzamiento de una nueva versión para el sistema, Gestión de Incidentes, Gestión Continuidad, Gestión de Lanzamiento, Gestión de IST, la Gestión de Aplicaciones y Gestión de Seguridad, etc.

El proceso de Ejecución de Cambios (o conocido en algunas ocasiones como la Gestión de Entregas o Despliegues) es el encargado de la implementación de todos los cambios realizados dentro de sus servicios.

El proceso de Ejecución debe colaborar estrechamente con la Gestión de Cambios y la de Configuración y Activos de TI, así como también debe mantener actualizada la Biblioteca de Medios Definitivos (DML, denominada DSL), donde se guardan copias de todo el software en producción, y los Recambios Definitivos (DS, conocido como DHS), donde se almacenan piezas de repuesto y documentación para la rápida reparación de problemas de hardware en el entorno de producción.

En la fase de desarrollo del cambio se deberá estar en constante monitoreo el proceso para asegurar que:

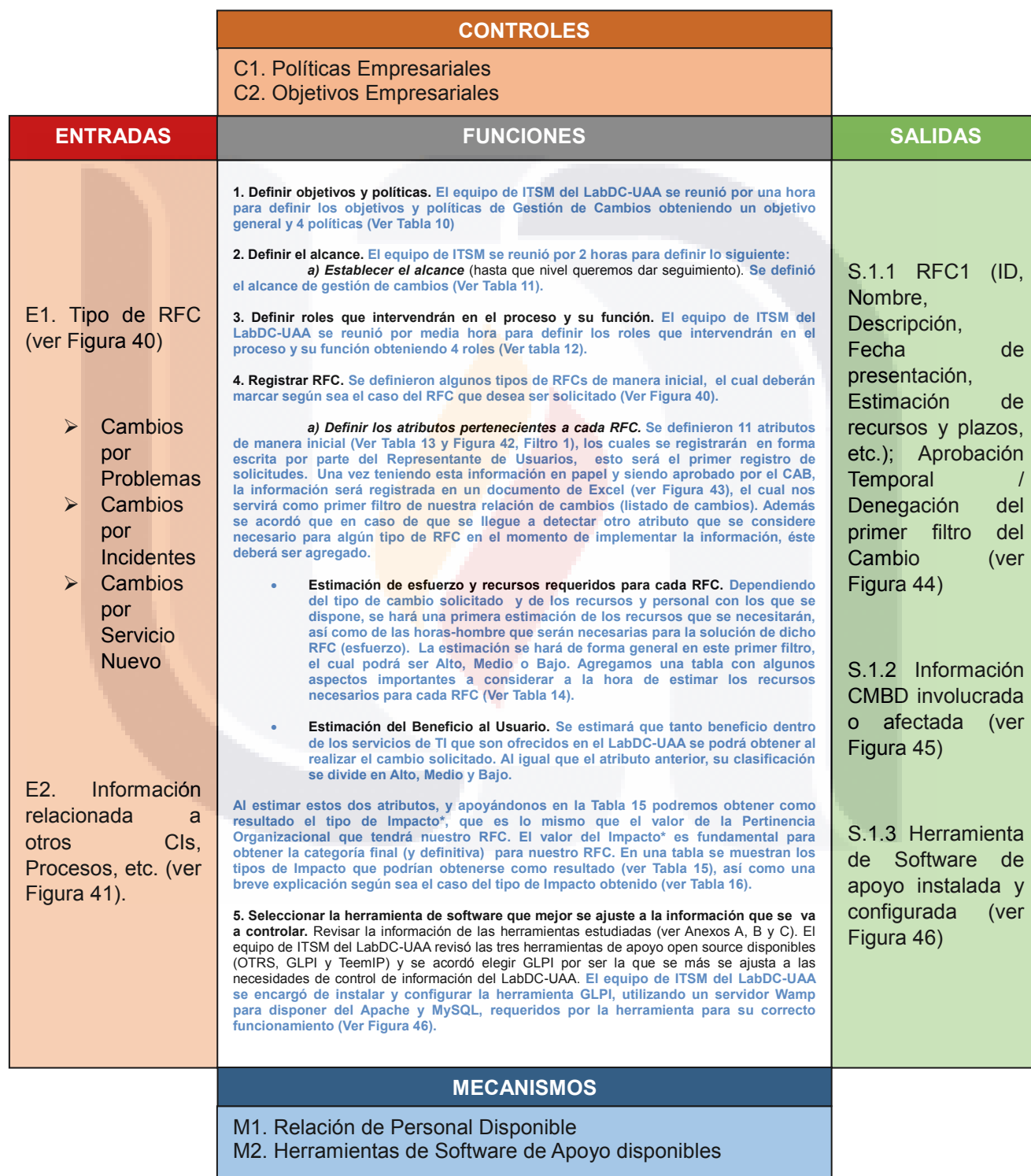
- Tanto el software desarrollado como el hardware adquirido se ajustan a las especificaciones predeterminadas.
- Se cumplen los calendarios previstos y la asignación de recursos es la adecuada.
- El entorno de pruebas es realista y simula adecuadamente el entorno de producción.

- Los planes de "back-out" permitirán la rápida recuperación de la última configuración estable.





### 6.3 ESQUEMA IDEF0 DETALLADO DEL PROCESO A-1. REGISTRO Y DECISIÓN INICIAL DEL RFC (REQUEST FOR CHANGE): Caso LabDC-UAA



**PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS. Tipo de RFC que desea solicitarse.**

Caso LabDC-UAA. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Maestría en Informática y Tecnologías Computacionales.

Selecciona el tipo de cambio que deseas solicitar:

- Cambio por **Problemas**
- Cambio por **Incidentes**
- Cambio por **Servicio Nuevo**

Figura 40. E1. Registro Inicial del Tipo de RFC: Caso LabDC-UAA.

Se extrajeron diferentes tipos de ítems de una organización los cuales pueden ser:

- ✓ Hardware
- ✓ Software
- ✓ Comunicaciones / Redes
- ✓ Documentación
- ✓ Personal (empleados y contratistas)

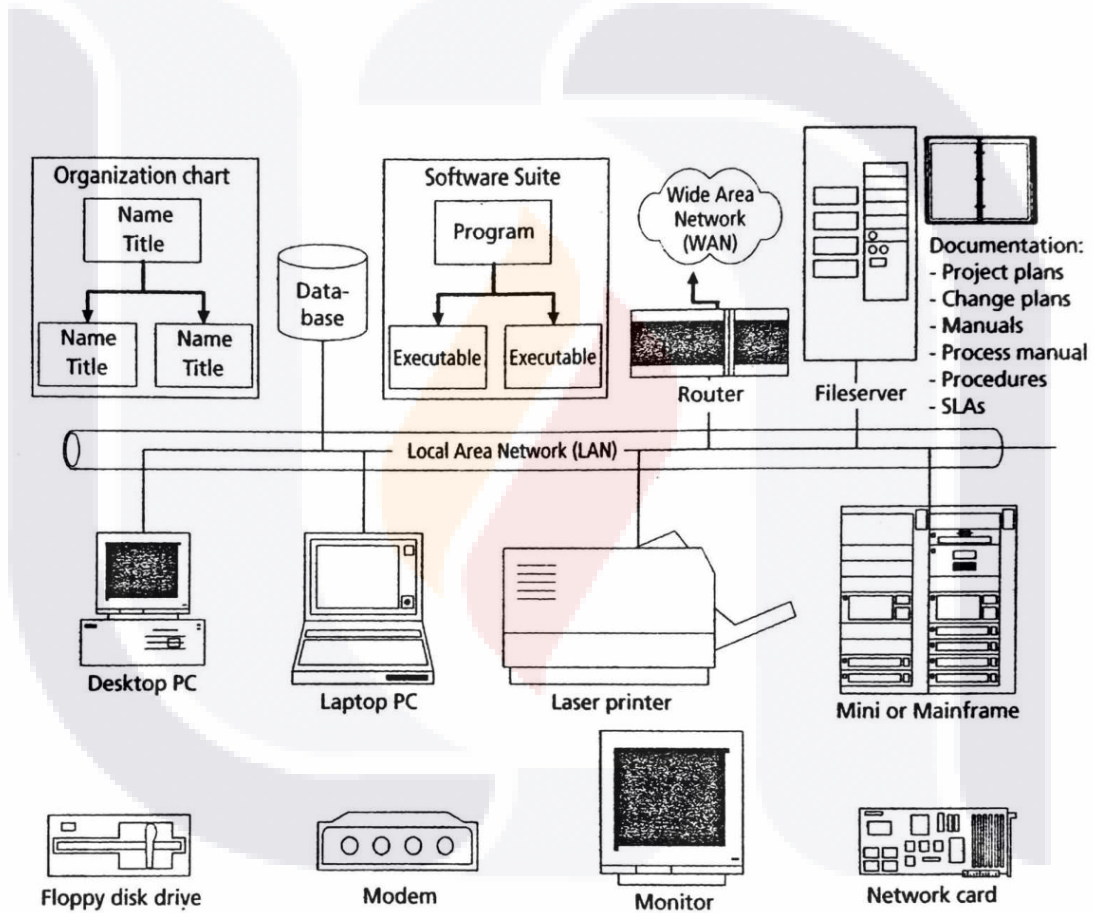


Figura 41. E2. Configuración de Ítems: Información del CMBD (ITIL v2): Caso LabDC-CAA

**Tabla 10. Objetivos y Políticas: Caso LabDC-UAA.**

<p><b>Objetivo General</b></p>	<p>Implementar un proyecto piloto del proceso de gestión de cambios apoyado por una herramienta de software open source para al menos un servicio completo ofrecido en el LabDC-UAA.</p>
<p><b>Políticas</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) El proceso de Gestión de Cambios hará un seguimiento y gestión de las solicitudes de Cambios (RFC), así como en algunos casos se tendrá que dar seguimiento a algunos elementos de configuración (CIs) necesarios para proporcionar un buen servicio de TI.</li> <li>2) Cada RFC debe mantener un status actualizado, el nombre de quien lo registró, así como del responsable de dar dicha solución al cambio.</li> <li>3) Cada RFC será identificable por el nombre y un identificador único.</li> <li>4) Al menos cada semestre se deberá llevar a cabo una auditoría de RFCs registrados en la herramienta de software contra los existentes físicamente y los servicios que soportan.</li> </ol>

**Tabla 11. Alcance de Gestión de Cambios: Caso LabDC-UAA.**

Por el momento el alcance de la implementación cubrirá a los RFCs involucrados para prestar el servicio llamado “Moodle II”, que es un servicio de gestión del conocimiento donde se ponen a disposición de alumnos de LTI y de la MITC cursos cortos sobre diversos temas de utilidad. Es decir, el nivel de seguimiento que se dará será por los RFCs que componen un servicio ofrecido por el LabDC-UAA.

Tabla 12. Roles definidos basándose en ITIL: Caso LabDC-UAA.

Rol	Función
<p><b>Consejo Consultor para Cambios (CAB)</b></p>	<p>Se trata de un grupo de personas que aconseja al Gestor de Cambios en la evaluación, establecimiento de prioridades y programación de cambios.</p> <p>El Consejo Consultor para Cambios (Change Advisory Board, CAB) se compone de representantes de todas las áreas de la organización de TI, la empresa, y terceros como, por ejemplo, proveedores.</p>
<p><b>Admin. Representante de TI (Super-Admin)</b></p>	<p>El Admin. Representante de TI controla el ciclo de vida de todos los Cambios. Su objetivo primario es viabilizar la realización de Cambios beneficiosos con un mínimo de interrupciones en la prestación de servicios de TI.</p> <p>Esta categoría se dará de alta dentro de la herramienta como un usuario de tipo <i>super-Admin</i>, el cual le permitirá tener acceso a todas las tareas con las que cuenta la herramienta, desde dar de alta nuevas solicitudes de cambios, tareas, usuarios, grupos, perfiles, configuración, etc.</p>
<p><b>Staff de TI (Technician)</b></p>	<p>Se trata de un grupo de personas a las cuales se les asignó la tarea y sobre todo la responsabilidad de dar solución a los cambios solicitados dentro de los rangos establecidos por los expertos (CAB).</p> <p>Esta categoría se dará de alta dentro de la herramienta como un usuario de tipo <i>Technician</i>, el cual le permitirá tener acceso a la mayoría de las tareas con las que cuenta la herramienta, a excepción de aquellos menús de administración, configuración o todos aquellos que puedan manipular los usuarios, perfiles y todo lo relacionado con las configuraciones en general de la herramienta.</p>

	<p>Las solicitudes de los cambios provienen de los Representantes de Usuarios, categoría que será explicada a continuación.</p>
<p><b>Representante de Usuarios (Observer)</b></p>	<p>Es la persona responsable de proponer los cambios solicitados o requeridos por todos los usuarios de los servicios en general.</p> <p>En la mayoría de los casos, el Propietario del Cambio coincide con quien da inicio a una Solicitud de Cambio (RFC), pero en nuestro caso, el Representante de Usuarios tendrá que proponer todos los cambios sugeridos por todos los demás usuarios en forma escrita, ya que las dos categorías explicadas anteriores se encargarán de realizar todo el proceso que tiene que ver con la herramienta GLPI. Generalmente, los Cambios son responsabilidad de funcionarios de Gestión de Servicio (por ejemplo, del Gestor de Problemas, o del Gestor de Capacidad) o de miembros de la dirección de TI.</p> <p>Existirán una o varias personas (según sea el caso de cada empresa) con el título de Representante de Usuarios el cual será dado de alta como un usuario de tipo <i>Observer</i> dentro de la herramienta que estaremos usando para nuestra prueba piloto. Este tipo de usuario le permitirá observar que RFCs están dados de alta y en qué estado se encuentran, con el único objetivo de ir "monitorizando" los cambios que se han realizado, así como los que aún están en proceso de solución.</p> <p>Es importante aclarar que el resto de los usuarios (personal que labora en la empresa) NO TENDRÁN ACCESO A LA HERRAMIENTA UTILIZADA PARA LA GESTIÓN DE CAMBIOS (GLPI), ya que esta sólo será manipulada por las tres categorías anteriormente ya explicadas.</p>

Tabla 13. Atributos iniciales con los que se pretende registrar los RFCs: Caso LabDC-UAA. Filtro 1.

Para el registro inicial de los RFCs pertenecientes al LabDC-UAA se eligieron los siguientes atributos:	
Atributo	Encontrado en GLPI
1. Número de identificación del RFC (ID) (Asignado por el CAB o el Representante de TI, o en su defecto, por el Staff de TI, según sea el caso).	✓
2. Fecha de presentación.	✓
3. Nombre	✓
4. Descripción.	✓
5. Número de problema asociado / error conocido (en su caso).	
6. Estimación del esfuerzo y recursos requeridos	
7. Estimación del Beneficio al Usuario	
8. La razón para el cambio / justificación empresarial.	✓
9. Versión actual del servicio a la que pertenece el RFC.	
10. Nombre del solicitante del RFC.	✓
11. Área de Trabajo a la que pertenece el cambio.	

**PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS. Registro del RFC:  
Primer Filtro.**

Caso LabDC-UAA. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Maestría en Informática y  
Tecnologías Computacionales.

---

Fecha de presentación:

Nombre del RFC:

Descripción:

No. del RFC asociando (en su caso):

Estimación del esfuerzo y recursos requeridos:  
Alta       Media       Baja

Estimación del Beneficio al Usuario:  
Alta       Media       Baja

La razón del cambio/justificación empresarial:

Versión actual del servicio a la que pertenece el RFC que se desea cambiar:

Nombre del solicitante:

Área de Trabajo:

Figura 42. Registro del RFC: Filtro 1 (Forma Escrita): Caso LabDC-UAA.



## Registro RFC (Filtro 1)

<b>ID</b>	005
<b>Fecha de presentación</b>	martes, 24 de mayo de 2016
<b>Nombre</b>	Cambio de Server Físico
<b>Descripción</b>	Se desea cambiar el server utilizado hasta el momento para el soporte de los servicios de TI prestados por el LabDC-UAA
<b>No. del RFC asociando (en su caso)</b>	Ninguno
<b>Estimación del esfuerzo y recursos requeridos</b>	Alto
<b>Estimación del Beneficio al Usuario</b>	Alto
<b>La razón del cambio/justificación empresarial</b>	La estructura del Server que soporta el servicio de Moodle llegará a su fin de vida útil, por lo cual se solicita un cambio de estructura física completa.
<b>Versión actual del servicio a la que pertenece el RFC que se desea cambiar</b>	Moodle 2.1
<b>Nombre del solicitante</b>	Legislación
<b>Área de Trabajo</b>	Dirección General

**REGISTRAR**

Figura 43. Primer Filtro del Registro de Cambios (Libro de Excel): Caso LabDC-UAA.

Tabla 14. Aspectos importantes a Considerar: Caso LabDC-UAA.

Aspectos importantes a considerar al estimar los recursos para cada cambio del LabDC-UAA:	
Capacidad y rendimiento del servicio afectado (s).	Los recursos y los costes necesarios (soporte y mantenimiento).
Confiabilidad y capacidad de recuperación.	El número y la disponibilidad de los especialistas necesarios.
Seguridad.	El tiempo de ciclo requerido del cambio.
Impacto del cambio en otros servicios.	Impacto en las operaciones.
Registro y aprobación.	Los conflictos con otros cambios.

Tabla 15. Tabla Impacto\* = Pertinencia Organizacional: Caso LabDC-UAA.

### Impacto \* = Pertinencia Organizacional

Impacto al Usuario en Beneficio

(Beneficio)

		A	M	B
Impacto en Esfuerzo y Recursos Requeridos	A	M*	B*	CAMBIO DENEGADO
	M	A*	M*	CAMBIO DENEGADO
	B	A*	A*	M*



**PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS. Información CMBD involucrada.**  
Caso LabDC-UAA. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Maestría en Informática y Tecnologías Computacionales.

Selecciona el tipo de ITEM que está involucrado en el cambio solicitado:

- *Hardware*
- *Software*
- *Comunicaciones / Redes*
- *Documentación*
- *Personal (empleados y contratistas)*

Figura 45. S.1.2 Información del CMBD involucrada/afectada: Caso LabDC-UAA.

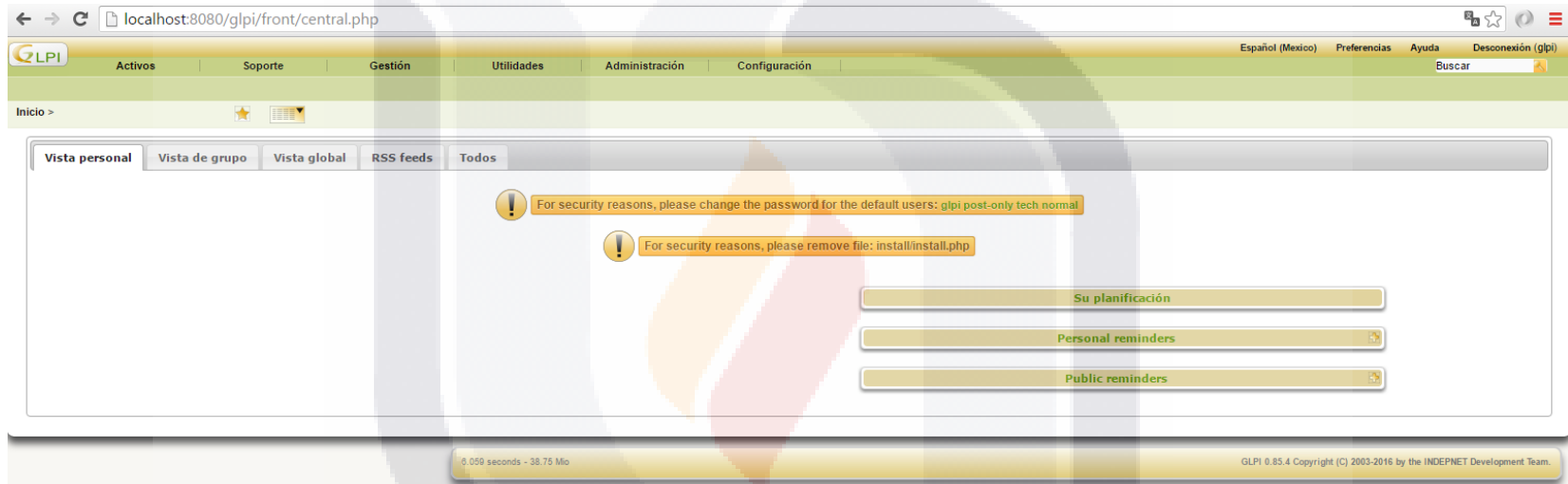


Figura 46. S.1.3 Herramienta de Software de apoyo (GLPI) instalada y configurada: Caso LabDC-UAA.

## 6.4 ESQUEMA IDEF0 DETALLADO DEL PROCESO A-2. CLASIFICACIÓN, PLANIFICACIÓN Y APROBACIÓN DEL RFC: Caso LabDC-UAA

CONTROLES		
C1. Políticas Empresariales C2. Objetivos Empresariales		
ENTRADAS	FUNCIONES	SALIDAS
<p>E.1 RFC1. (ID, Nombre, Descripción, Fecha de presentación, Estimación de recursos y plazos, etc.); Aprobación / Denegación del primer filtro del Cambio</p> <p>E.2 Información CMBD involucrada o afectada</p> <p>E.3 Herramienta de Software de apoyo instalada y configurada</p>	<p>1. Una vez que el RFC es aceptado en el primer Filtro, se añadirá información al registro. (Ver Figura 47. Filtro 2). Se registrarán en un documento de Excel (al igual que la información perteneciente al Filtro 1), el cual nos servirá como segundo filtro de nuestra relación de cambios (listado de cambios).</p> <p>a. <b>Especificar Prioridad.</b> El personal encargado de dar de alta los RFCs, tiene el poder de elegir la prioridad (ver Tabla 17), conforme a su criterio, así como experiencia con cambios ya hechos con anterioridad. En caso de que la prioridad no esté bien definida y existan dudas, el encargado tiene la responsabilidad de reunirse con el que está al frente de los servicios y asesorarse para llegar a un común acuerdo y elegir la prioridad a la que pertenece el RFC.</p> <p>b. <b>Especificar Urgencia.</b> Al igual que con la prioridad, el personal encargado de dar de alta los RFCs registrados, tienen el poder de elegir la urgencia correspondiente a cada RFC (ver Tabla 18), conforme a su criterio, así como experiencia con cambios ya hechos con anterioridad. En caso de que este atributo no esté bien definido y exista alguna duda, el encargado tiene la responsabilidad de reunirse con el que está al frente de los servicios y asesorarse para llegar a un común acuerdo y elegir el valor de la urgencia a la que pertenece el RFC.</p> <p>Una vez contando con el valor de la Urgencia, podremos realizar la siguiente intersección entre este atributo y el valor que proviene del filtro pasado, correspondiente al Impacto* (intersección Impacto* - Urgencia), los cuales deberán ser identificados en la Tabla 19 para obtener como resultado nuestro valor de categoría final (equivalente al valor de la Prioridad - Importancia) para nuestro RFC.</p> <p>Los tipos de Categoría Final que podremos obtener como resultado para cada uno de nuestros RFCs, se muestran en la Tabla 20. Cada uno de los tipos de Categoría vienen acompañados con una breve explicación. Se usarán 3 colores diferentes para identificar de forma más sencilla las categorías de los RFCs: color verde para aquellos RFCs de categoría Alta (mayor prioridad para su solución), color naranja para aquellos RFCs de categoría Media (prioridad media para su solución) y color amarillo para aquellos RFCs de categoría Baja (menor prioridad para su solución) (ver Figura 49).</p> <p>2. <b>Identificar los componentes y las relaciones entre los CIs para prestar el servicio de TI que se vaya a documentar.</b> Se deberá utilizar la plantilla "Componentes del Servicio de TI" (Diagrama de Especificación de Componentes de ITS, Mora et al., 2013) para corroborar la identificación de los tipos de RFC que se deberán registrar, comparándolo con la plantilla "Información del CMBD involucrada/afectada" (ver Figura 45) propuesta por ITIL, para cerciorarnos que tanto el ITEM elegido como entrada por parte del solicitante del cambio, concuerde con los componentes propios del caso particular del servicio Moodle del LabDC-UAA. El equipo de ITSM del LabDC-UAA se reunió para elaborar el diagrama de Componentes del Servicio de TI-Moodle II (ver Figura 48).</p> <p>3. <b>Planeación de Cambios.</b> El equipo de ITSM del LabDC-UAA se reunió para elaborar la plantilla que servirá como planeación inicial dentro del proceso, se llenará una lista que contemplará únicamente el número de identificador (ID), nombre, fecha de presentación, así como la fecha de aprobación, el tiempo estimado para dar solución a los cambios, entre otros (ver Figura 50).</p>	<p>S.2.1 RFC2. (Fecha de Autorización, Responsable, Impacto, Urgencia, Prioridad, etc.); Aprobación / Denegación del Cambio después de considerar ciertos aspectos (ver Figura 49)</p> <p>S.2.2 Planeación Inicial de los Cambios (ver Figura 50)</p>
MECANISMOS		
M1. Relación de Personal Disponible M2. Herramientas de Software de Apoyo disponibles		

## Registro RFC (Filtro 2)

<b>ID</b>	005
<b>Fecha de autorización</b>	martes, 24 de mayo de 2016
<b>Responsable</b>	Vianney Anahí Lozano Briones
<b>Impacto (tentativo)</b>	Medio
<b>Urgencia (tentativa)</b>	Alto
<b>Prioridad (tentativa)</b>	Alto
<b>Categoría (Final)</b>	Alta
<b>Recomendaciones del cambio</b>	Realizar el cambio de Server físico lo más pronto posible por razones de fin de ciclo de vida útil.

**REGISTRAR**

Figura 47. Información que deberá añadirse al RFC un vez que ha sido aceptado del Filtro 1: Caso LabDC-UAA. Filtro 2.

Tabla 17. Tipos de Prioridad: Caso LabDC-UAA.

Para la asignación de prioridad para cada RFC registrado en el LabDC-UAA se eligieron las siguientes variantes:	
<b>Prioridad Baja</b>	un cambio es deseable, pero puede esperar hasta un momento conveniente (por ejemplo, la siguiente versión, o mantenimiento).
<b>Prioridad Media</b>	no hay gran urgencia o mayor impacto, pero el cambio no debe aplazarse.
<b>Prioridad Alta (dentro de GLPI, Urgente/Muy Urgente)</b>	un error grave que afecta a un número considerable de usuarios, o un error inconveniente que afecta a un gran grupo de usuarios, o relacionados con otros asuntos urgentes

Tabla 18. Tipos de Urgencia: Caso LabDC-UAA

Para la asignación de la urgencia para cada RFC registrado en el LabDC-UAA se eligieron las siguientes variantes:	
<b>Urgencia Baja</b>	un cambio es deseable, pero puede esperar hasta un momento conveniente (por ejemplo, la siguiente versión, o mantenimiento).
<b>Urgencia Media</b>	no hay gran urgencia o mayor impacto, pero el cambio no debe aplazarse.
<b>Urgencia Alta (dentro de GLPI, Urgente/Muy Urgente)</b>	un error grave que afecta a un número considerable de usuarios, o un error inconveniente que afecta a un gran grupo de usuarios, o relacionados con otros asuntos urgentes



Tabla 19. Tabla Prioridad - Importancia: Caso LabDC-UAA.

**PRIORIDAD-IMPORTANCIA**

**URGENCIA**

		MB	B	M	A	MA
I M P A C T O *	MA					
	A*		MODERADA	ALTA	ALTA	
	M*		BAJA	MODERADA	ALTA	
	B*		BAJA	BAJA	MODERADA	
	MB					

Tabla 20. Tipos de Categoría: Caso LabDC-UAA.

<b>Para la asignación de categoría para cada RFC registrado en el LabDC-UAA se eligieron las siguientes variantes:</b>	
<b>Categoría Baja</b>	un cambio que requiere poco trabajo con poco riesgo de que cause problemas a un servicio significativo (no es necesario someterlo a la CAB). Sus tiempos estimados para dar solución, van generalmente de los 1 a los 3 meses (tomando en cuenta la realización de documentación correspondiente y solución del cambio).
<b>Categoría Media</b>	un cambio que requerirá esfuerzos significativos y que tendrá un impacto sustancial en los servicios (se discuten en una reunión del CAB). Sus tiempos estimados para dar solución, van generalmente de los 3 a los 6 meses (tomando en cuenta la realización de documentación correspondiente y solución del cambio).
<b>Categoría Alta</b>	un cambio que requerirá grandes cantidades de esfuerzo y podría afectar una parte importante de la organización (necesita la autorización de la Adm. y comité de TI para presentarlo a la CAB . Sus tiempos estimados para dar solución, van generalmente de los 6 a los 18 meses (tomando en cuenta la realización de documentación correspondiente y solución del cambio).

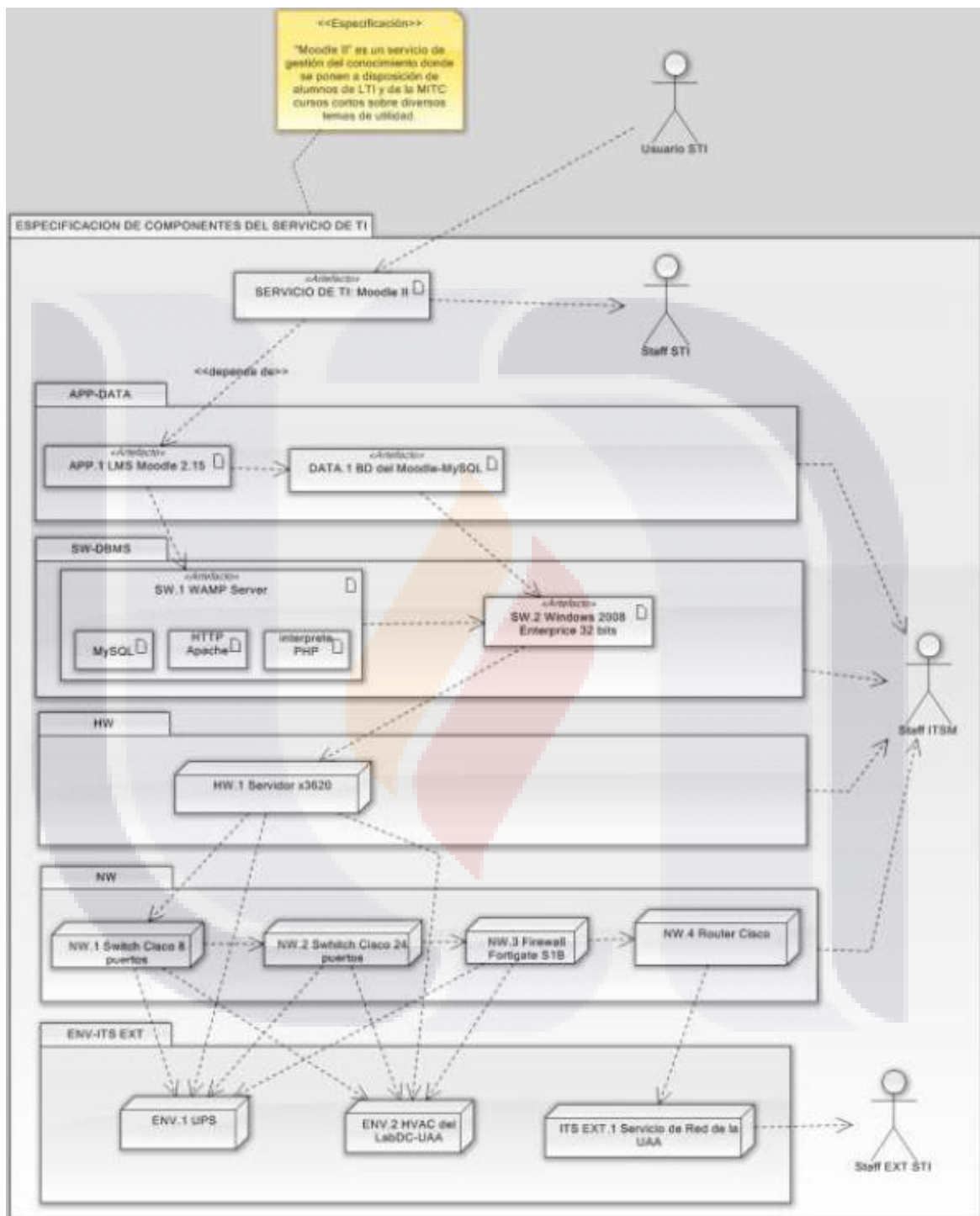


Figura 48. Diagrama de componentes del Servicio de TI "Moodle II": Caso LabDC-UAA.





## 6.5 ESQUEMA IDEF0 DETALLADO DEL PROCESO A-3. COORDINACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL RFC: Caso LabDC-UAA

CONTROLES		
C1. Políticas Empresariales C2. Objetivos Empresariales		
ENTRADAS	FUNCIONES	SALIDAS
E.1 RFC2. (Fecha de Autorización, Responsable, Impacto, Urgencia, Prioridad, etc.); Aprobación / Denegación del Cambio después de considerar ciertos aspectos  E.2 Planificación Inicial de los Cambios	<p><b>1. Registro de los Cambios en la herramienta.</b> El equipo correspondiente al Admin. Representante de TI estará encargado de dar de alta todas aquellas solicitudes de Cambios que estén registrados en el control de Excel, utilizando toda la información que ahí fue registrada (Ver Figuras 51, 52 y 53).</p> <p><b>2. Asignar las órdenes de Cambios a los grupos o usuarios adecuados.</b> El equipo del CAB elegirá que solicitudes de Cambios van a cada uno de los integrantes del Staff de TI para que den la solución correspondiente, los cuales se eligen en el apartado de "Asignada a", a la hora del registro del cambio en la herramienta (ver Figura 53).</p> <p><b>3. Monitorear el estado de los cambios, como su registro, avance, etc.</b> Todos los roles dados de alta en la herramienta podrán monitorear todos y cada uno de los RFCs registrados, ver su estado, así como alguna información general de ellos, con la única diferencia que no todos los roles están dados de alta con los mismos privilegios y por lo tanto no todos tendrán acceso a toda la información con la que cuenta cada RFCs (ver Figura 54).</p> <p><b>4. Resolver conflictos imprevistos. En caso de tener algún problema con el cambio, cancelación del mismo, etc. En caso de que algún RFC ya Aprobado en los procesos anteriores, no esté listo para su solución, o bien, existe algún problema, imprevisto, o simplemente, se consideró que existe algún otro cambio con mayor prioridad para su solución, se reprogramará, o en su defecto, se cancelará, según sea el caso.</b></p> <p><b>5. Creación de un procedimiento de back-out.</b> Tendrá que ser escrito como parte de la entrega de un cambio para invertirlo en caso de que no se obtuviera el resultado esperado. El personal encargado de la Gestión de Cambios del LabDC-UAA no debe aprobar el cambio si no existe un procedimiento de back-out. El procedimiento de back-out será propuesto dentro de la herramienta en forma textual como si fuera una lista (ver Figura 55).</p> <p><b>6. Plan de Implementación.</b> Tiene que haber un plan claro de comunicación indicando al personal que tiene que ser informado del cambio, usuarios, ServiceDesk, Gestión de la Red, etc. Si un cambio no puede ser probado adecuadamente, puede ser posible aplicar el cambio a un pequeño grupo piloto de usuarios para evaluar los resultados antes de su aplicación a mayor escala. El plan de implementación se hará en dos partes, una de ellas estará en forma escrita como pequeñas tareas dentro de la herramienta (ver Figura 56) y la otra parte del plan de implementación, se hará utilizando un diagrama de Gantt el cual nos ayudará a tener en forma gráfica un control de la implementación de los cambios (el diagrama estará representado en días, donde cada día equivale aproximadamente a 4 hrs/hombre de trabajo) (ver Figura 57).</p>	S.3.1 Procedimiento de back-out (ver Figura 55)  S.3.2 Plan de Implementación (diagramas de Gantt, ver Figuras 56 y 57)
MECANISMOS		
M1. Relación de Personal Disponible M2. Herramientas de Software de Apoyo disponibles		

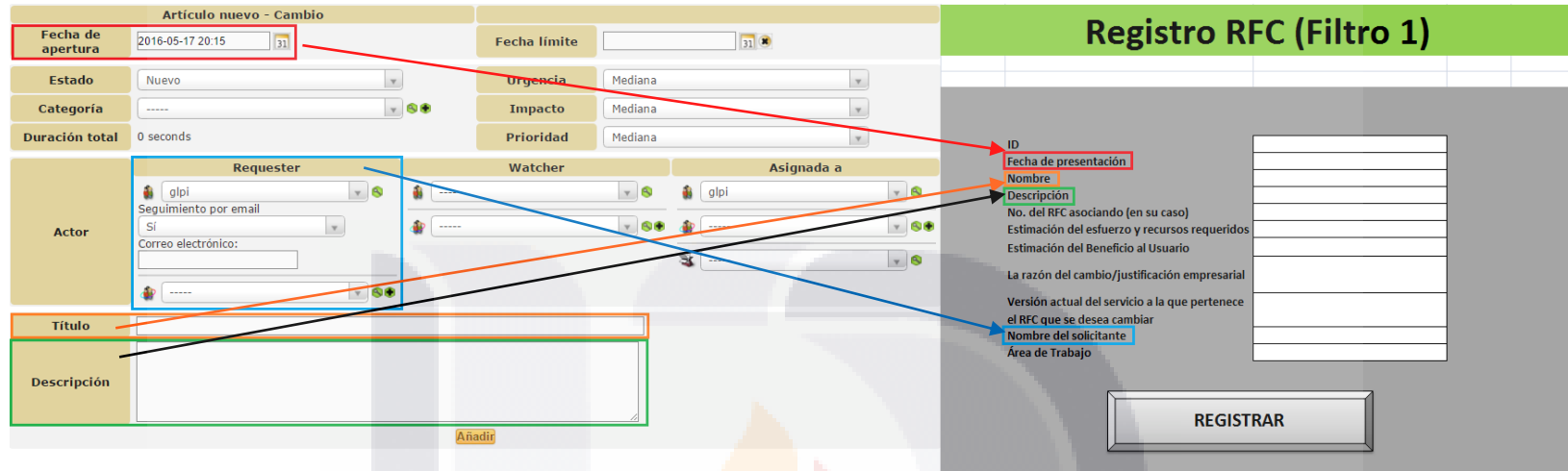


Figura 51. Match GLPI - Filtro 1 para el Registro de los RFCs: Caso LabDC-UAA.

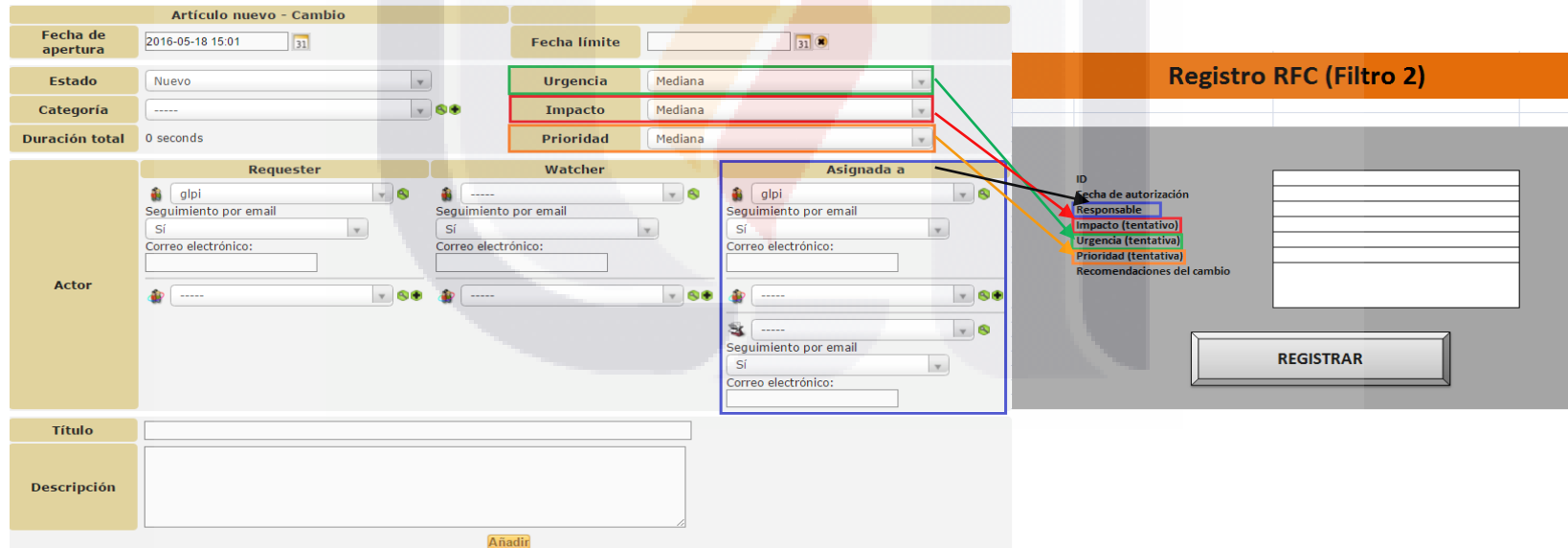


Figura 52. Match GLPI - Filtro 2 para el Registro de los RFCs: Caso LabDC-UAA.

GLPI Español (Mexico) Preferencias

Activos | Soporte | Gestión | Utilidades | Administración | Configuración

Incidencias | Create ticket | Problems | Cambios | Planificación | Estadísticas | Incidencias recurrentes

Inicio > Soporte > **Cambios**

**Artículo nuevo - Cambio**

<b>Fecha de apertura</b>	2016-05-24 09:00 <input type="text"/>	<b>Fecha límite</b>	2016-06-10 13:00 <input type="text"/>
<b>Estado</b>	Nuevo <input type="text"/>	<b>Urgencia</b>	Urgente <input type="text"/>
<b>Categoría</b>	Alta <input type="text"/>	<b>Impacto</b>	Mediana <input type="text"/>
<b>Duración total</b>	0 seconds		
<b>Prioridad</b>	Urgente <input type="text"/>		

Requester	Watcher	Asignada a
<b>Actor</b> glpi <input type="text"/> Seguimiento por email: Sí <input type="text"/> Correo electrónico: <input type="text"/> Soporte Técnico del LabDC-U... <input type="text"/>	glpi <input type="text"/> Seguimiento por email: Sí <input type="text"/> Correo electrónico: <input type="text"/> Soporte Técnico del LabDC-U... <input type="text"/>	Lozano Vianney <input type="text"/> Seguimiento por email: Sí <input type="text"/> Correo electrónico: isc.valb.uaa@gmail.com Soporte Técnico del LabDC-U... <input type="text"/> ..... <input type="text"/> Seguimiento por email: Sí <input type="text"/> Correo electrónico: <input type="text"/>

**Título**

**Descripción**

Figura 53. Registro Nuevo de RFC en la herramienta GLPI: Caso LabDC-UAA



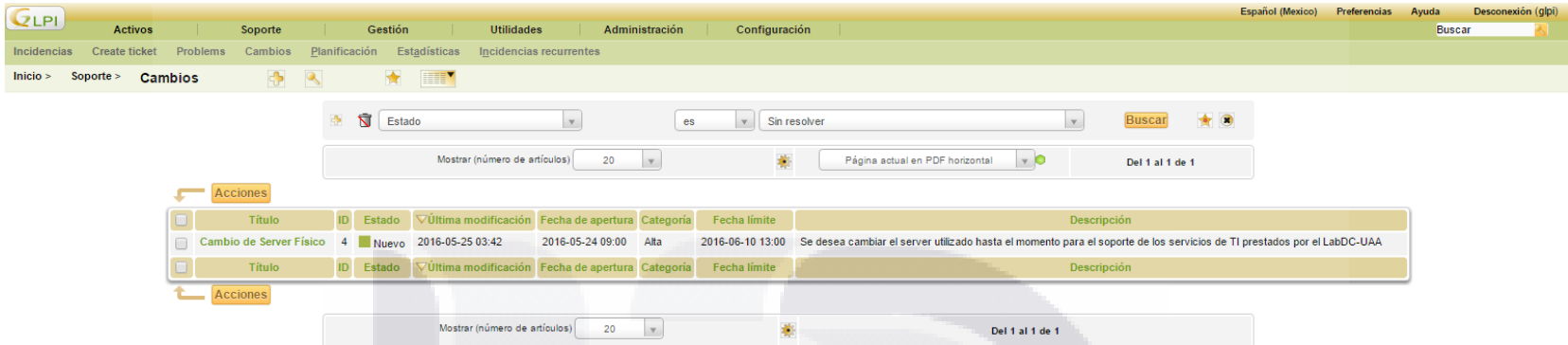


Figura 54. Monitoreo General de los Cambios Registrados dentro de la Herramienta GLPI: Caso LabDC-UAA.

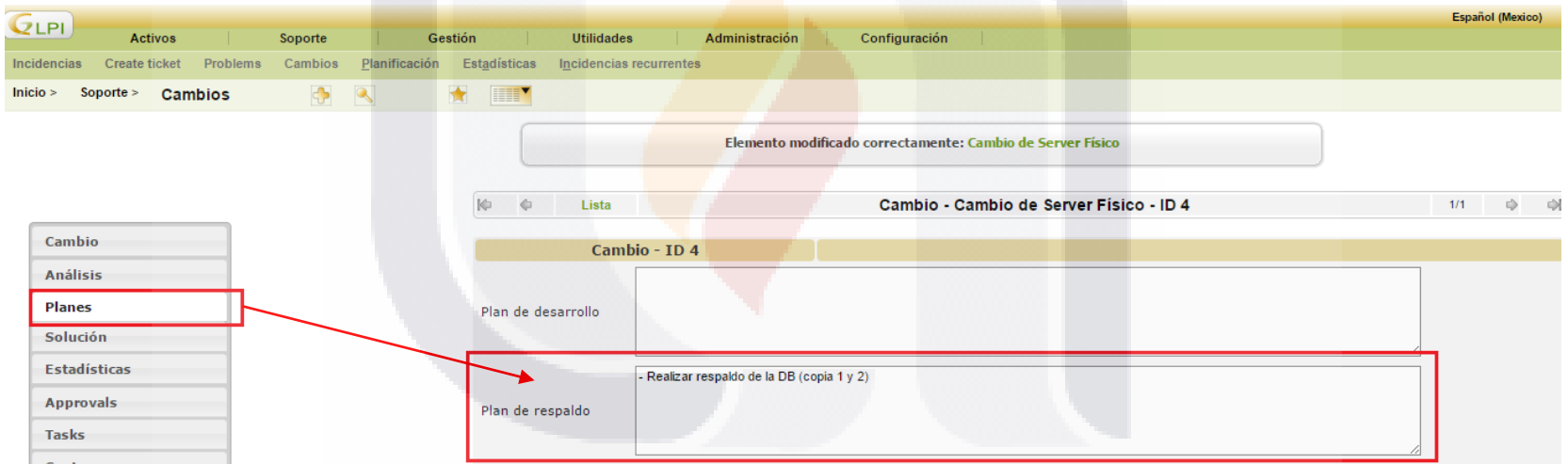


Figura 55. S.3.1 Procedimiento de back-out en la Herramienta GLPI: Caso LabDC-UAA.



## 6.6 ESQUEMA IDEF0 DETALLADO DEL PROCESO A-4. EVALUACIÓN DEL RFC: Caso LabDC-UAA

CONTROLES		
C1. Políticas Empresariales C2. Objetivos Empresariales		
ENTRADAS	FUNCIONES	SALIDAS
E.1 Procedimiento de back-out  E.2 Plan de Implementación (diagramas de Gantt)	<p><b>1. Cierre.</b> Si al cambio se le ha dado solución (en tiempo y forma, así como los servicios se encuentran funcionando correctamente), el RFC se puede cerrar (ver Figura 58). Los resultados se incluyen en la Revisión Post Implementación (PIR) o la evaluación del cambio (Reporte Final de Cambios). Si el cambio no se ha realizado correctamente, entonces el proceso se reinicia dónde salió mal, utilizando un enfoque modificado. Por lo general, es mejor hacer una copia del cambio y crear un nuevo RFC basado en el RFC original. Continuando con un cambio sin éxito a menudo empeora las cosas. Es importante resaltar que una vez que se ha dado por cerrado un RFC dentro de la herramienta GLPI, este se elimina del listado que se muestra en la pantalla inicial de cambios, pero en las gráficas estadísticas que pueden obtenerse, son tomados en cuenta todos los RFCs dados de alta.</p> <p>Los procedimientos con límite de tiempo especificado pueden ayudar a asegurar que las evaluaciones del cambio no se descuiden. Dependiendo de la naturaleza del cambio, una evaluación puede llevarse a cabo después de unos pocos días, o al cabo de unos meses.</p> <p><b>2. Seguimiento de un cambio.</b> Cuando sea necesario, el encargado de servicios decide si es necesario realizar el seguimiento de un cambio. Las siguientes cuestiones deben ser consideradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿El cambio conducen al objetivo deseado?</li> <li>• ¿Están los usuarios satisfechos con el resultado?</li> <li>• ¿Hubo algún efecto secundario?</li> <li>• ¿Fueron los costes estimados y se requirió exceso de esfuerzos?</li> </ul> <p><b>3. Creación de Reportes de Cambios.</b> El equipo de ITSM del LabDC-UAA acordó que los reportes finales que se estarán presentando contendrán información muy general con el único objetivo de identificar más fácilmente que cambios se realizaron, en qué fecha se solicitó dicho cambio, fecha de implementación, fecha de cierre, responsable de su corrección y el área a la que pertenece el cambio (ver Figura 59). También existirá la posibilidad de obtener reportes estadísticos de los cambios realizados por parte de la herramienta GLPI, ya sea de forma general (todos los cambios), o bien por medio de algún filtro en particular (ver Figuras 60 y 61).</p>	S1. Cierre del RFC (ver Figura 58)  S2. Reportes de Cambios (ver Figura 59, 60 y 61)
MECANISMOS		
M1. Relación de Personal Disponible M2. Herramientas de Software de Apoyo disponibles		

Elemento modificado correctamente: Cambio de Server Físico

Lista Cambio - Cambio de Server Físico - ID 3 1/1

Cambio - ID 3										
Fecha de apertura	2016-05-24 09:00 31									
Fecha límite	2016-06-10 13:00 31									
Por	glpi									
Última modificación	2016-05-25 03:08 Por: glpi									
Estado	Cerrado									
Urgencia	Urgente									
Categoría	Alta									
Impacto	Mediana									
Duración total	0 seconds									
Prioridad	Urgente									
Actor	<table border="0"> <tr> <th>Requester +</th> <th>Watcher +</th> <th>Asignada a +</th> </tr> <tr> <td>glpi</td> <td>glpi</td> <td>Lozano Vianney</td> </tr> <tr> <td>Soporte Técnico del LabDC-UAA</td> <td>Soporte Técnico del LabDC-UAA</td> <td>Soporte Técnico del LabDC-UAA</td> </tr> </table>	Requester +	Watcher +	Asignada a +	glpi	glpi	Lozano Vianney	Soporte Técnico del LabDC-UAA	Soporte Técnico del LabDC-UAA	Soporte Técnico del LabDC-UAA
Requester +	Watcher +	Asignada a +								
glpi	glpi	Lozano Vianney								
Soporte Técnico del LabDC-UAA	Soporte Técnico del LabDC-UAA	Soporte Técnico del LabDC-UAA								
Título	Cambio de Server Físico									
Descripción	Se desea cambiar el server utilizado hasta el momento para el soporte de los servicios de TI prestados por el LabDC-UAA									

Registrar Put in dustbin

Figura 58. S1. Cierre del RFC en la Herramienta GLPI: Caso LabDC-UAA.



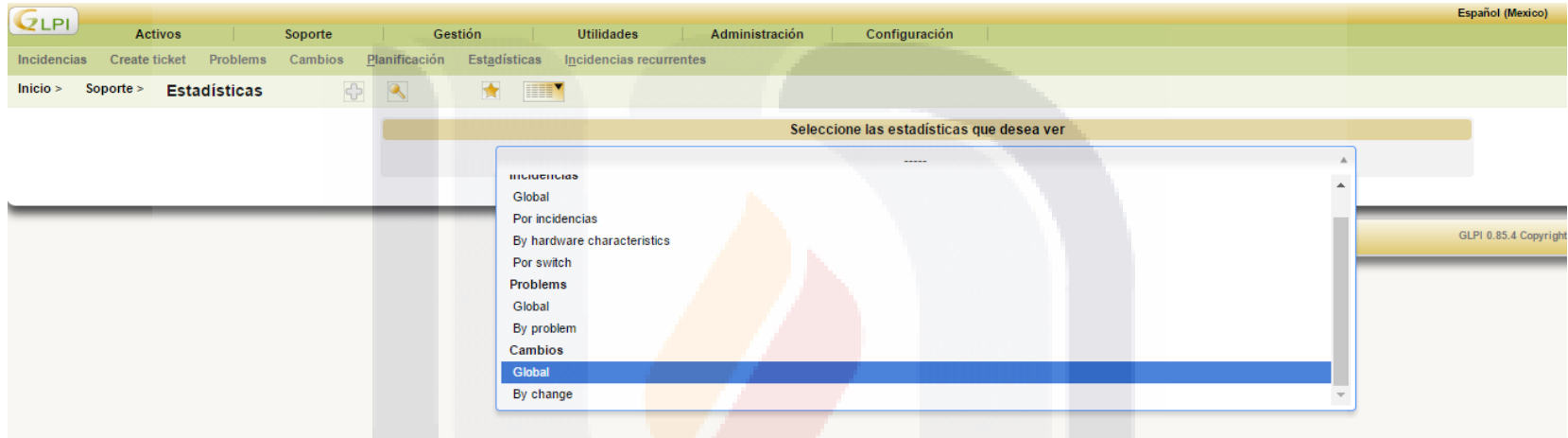


Figura 60. Menú de Estadísticas en la Herramienta GLPI: Caso LabDC-UAA.

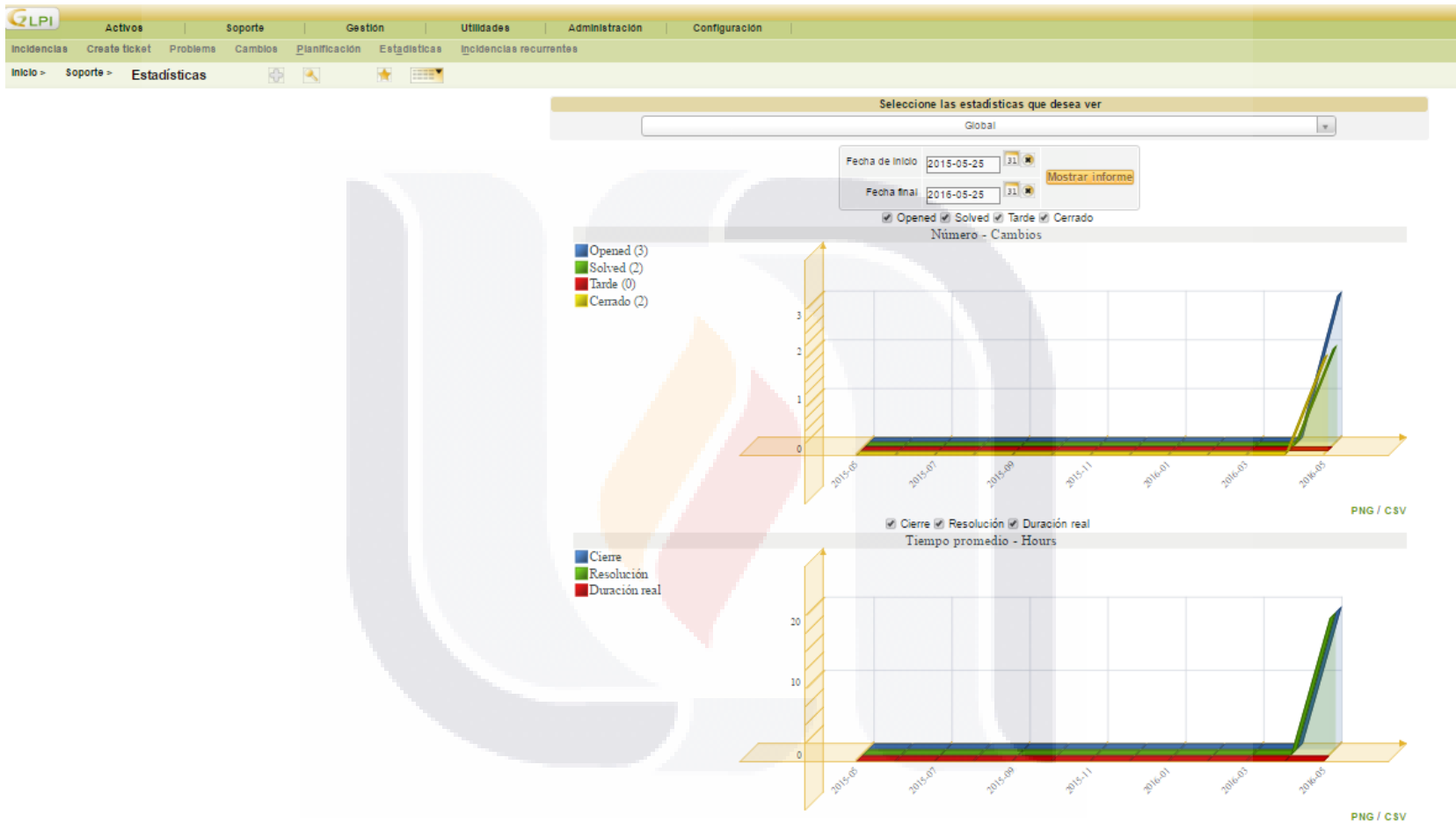
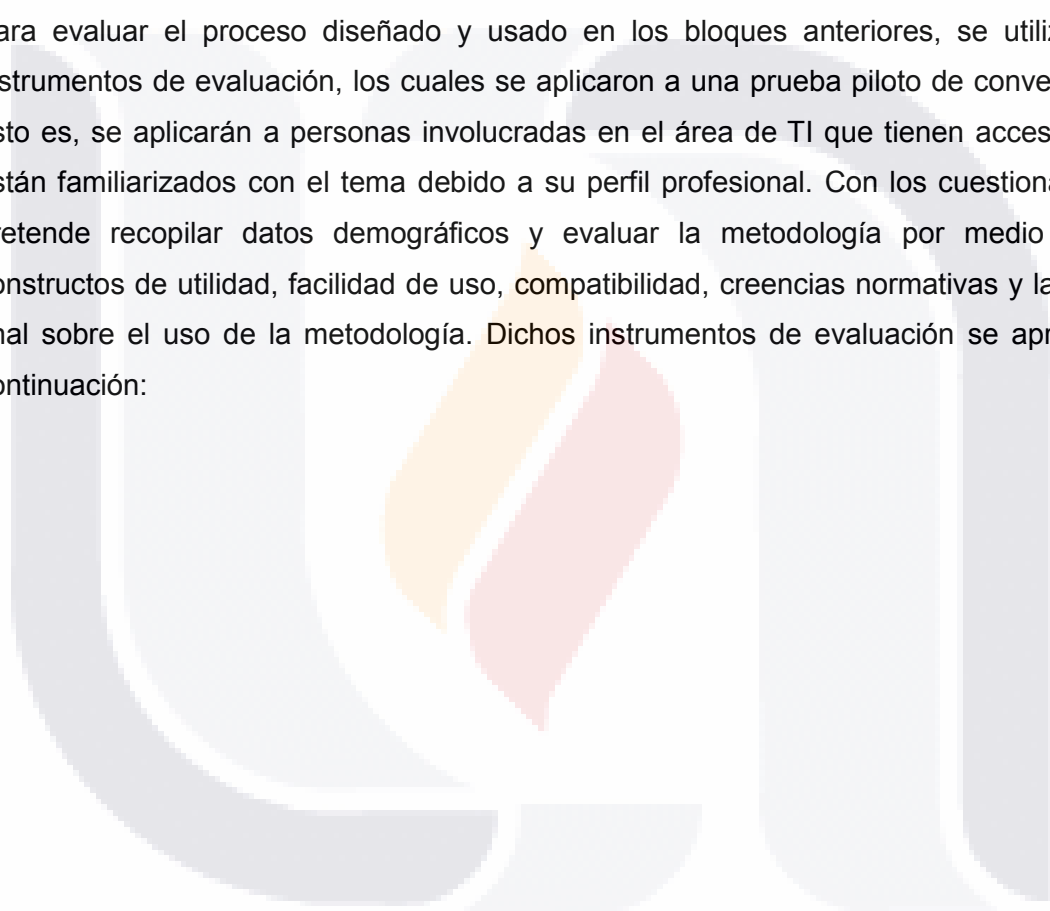


Figura 61. S2. Reportes Estadísticos en la Herramienta GLPI: Caso LabDC-UAA

## VII. Evaluación al Proceso de Gestión de Cambios de Servicios de TI Usando una Herramienta Open Source

---

Para evaluar el proceso diseñado y usado en los bloques anteriores, se utilizarán 2 instrumentos de evaluación, los cuales se aplicaron a una prueba piloto de conveniencia, esto es, se aplicarán a personas involucradas en el área de TI que tienen acceso y que están familiarizados con el tema debido a su perfil profesional. Con los cuestionarios se pretende recopilar datos demográficos y evaluar la metodología por medio de los constructos de utilidad, facilidad de uso, compatibilidad, creencias normativas y la actitud final sobre el uso de la metodología. Dichos instrumentos de evaluación se aprecian a continuación:





**Caso LabDC-UAA.**  
 I.S.C. Vianney Anahí Lozano Briones, estudiante de la Maestría en Informática y Tecnologías Computacionales, Universidad Autónoma de Aguascalientes  
 Dr. José Manuel Mora Tavarez, Prof. Dr. José Luis Roldán Salgueiro, Dra. Laura A. Garza González

## ENCUESTA DEMOGRÁFICA

**Instrucciones.** Antes de llenar el siguiente cuestionario, responda las siguientes preguntas para propósitos demográficos:

1. Marque **sólo una** de las siguientes opciones que mejor describa el alcance de las operaciones empresariales de su organización de trabajo:
 

Regional                       Nacional                       Mundial
  
2. Marque **sólo una** de las respuestas que mejor describa el nivel de su puesto laboral en su organización:
 

Posición técnica de TI en una Organización Empresarial.  
 Posición técnica de TI en una Oficina Gubernamental.  
 Puesto de Gerente de TI en una Organización Empresarial.  
 Puesto de Gerente de TI en una Oficina Gubernamental.  
 Académico de TI.  
 Estudiante de Maestría de tiempo completo.
  
3. Máximo nivel escolar alcanzado:
 

Licenciatura  
 Especialidad Profesional (después de la Licenciatura)  
 Graduado de Nivel I (Posgrado)  
 Graduado de Nivel II (Doctorado)

4. Marque el rango de edad al que pertenece:

- ) x - 24
- ) 25 - 34
- ) 35 - 44
- ) 45 - 54
- ) 55 - o más

5. Marque **sólo una** de las siguientes opciones que mejor describa su periodo de tiempo en años utilizando servicios de TI controlados por algún estándar de Gestión de Servicios de TI (ITIL v2, ISO/IEC 20000 o MOF3):

- ) 0 años
- ) 1 - 3 años
- ) 4 - 6 años
- ) 7 - 9 años
- ) 10 o más años

6. Marque **sólo una** de las siguientes opciones que mejor describa su situación actual sobre cursos cortos relacionados con cuestiones de Gestión de Servicios de TI que ha tomado:

- ) 0 cursos
- ) 1 - 2 cursos
- ) 3 o más cursos

7. Marque **sólo una** de las siguientes opciones que mejor describa su auto-evaluación actual sobre su experiencia en la comprensión y entendimiento del enfoque de Gestión de Servicios de TI:

- ) Novato (hasta 20%)
- ) Inicial (más de 20% y hasta 40%)
- ) Normal (más de 40% y hasta 60%)
- ) Avanzado (más de 60% y hasta 80%)
- ) Experto (más de 80%)

---

**¡MUCHAS GRACIAS POR SU VALIOSA PARTICIPACION!**

---

**Caso LabDC-UAA.**  
 I.S.C. Vianney Anahí Lozano Briones, estudiante de la Maestría en Informática y Tecnologías Computacionales, Universidad Autónoma de Aguascalientes  
 Dr. José Manuel Mora Tavarez, Prof. Dr. José Luis Roldán Salgueiro, Dra. Laura A. Garza González

**INSTRUMENTO CONCEPTUAL DE MÉTRICAS DE ACEPTACIÓN DE METODOLOGÍAS.**

(Basado en Moore y Benbasat, 1991; Karahana et al., 1999)

**Instrucciones.** Favor de asignar de manera personal a cada estatuto el grado de acuerdo o desacuerdo que perciba sobre el Proceso Simplificado de Gestión de Cambios basado en ISO 20000, ITIL v2 y MOF3 para Data Centers tipo C0 - C1 (PS-GesChange), en base al Caso Demo analizado y su experiencia en TIs. Para identificar los Data Centers tipo C0 y C1 vea la Figura 1. Gracias por su colaboración en esta investigación práctica.



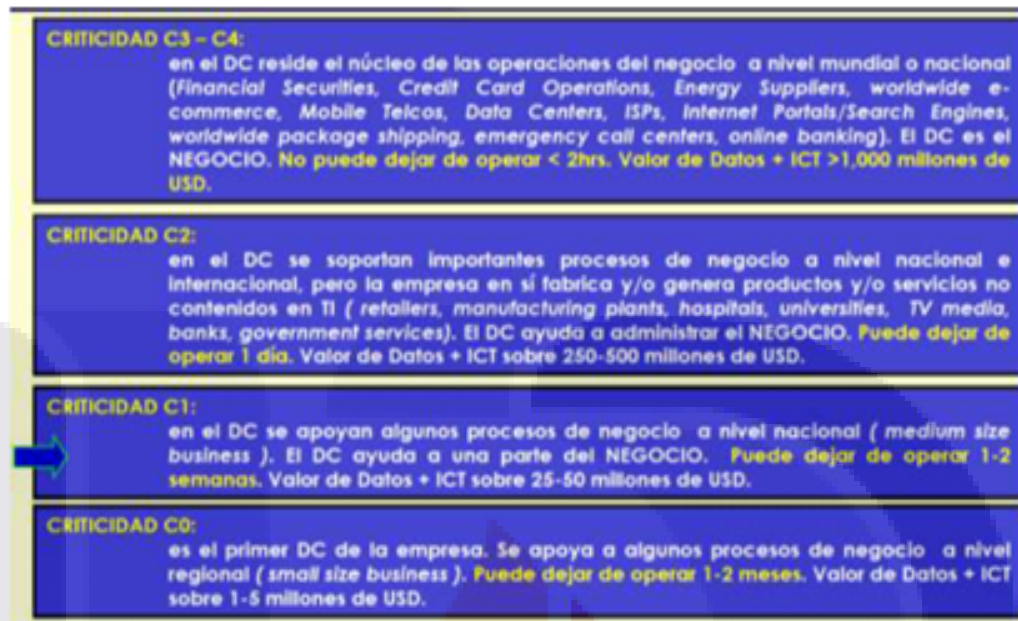


Figura 1. Tipos de Data Center y su Nivel de Criticidad (Mora 2013).

CONSTRUCTO	Total Desacuerdo	Desacuerdo	Parcial Acuerdo - Desacuerdo	Acuerdo	Total Acuerdo
<Utilidad>					
VR.1 Utilizar la metodología PS-GesChange me habilita a cumplir mis tareas de Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1 más rápidamente.	1	2	3	4	5
VR.2 Utilizar la metodología PS-GesChange mejora la calidad de mi Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1.	1	2	3	4	5
VR.3 Usar la metodología PS-GesChange realza la efectividad de mi proceso de Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1.	1	2	3	4	5
VR.4 Usar la metodología PS-GesChange me da mayor control sobre el proceso de Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1.	1	2	3	4	5

<b>CONSTRUCTO</b>	<b>Total Desacuerdo</b>	<b>Desacuerdo</b>	<b>Parcial Acuerdo - Desacuerdo</b>	<b>Acuerdo</b>	<b>Total Acuerdo</b>
<b>&lt;Facilidad de Uso&gt;</b>					
FU.1 Aprender a utilizar/operar la metodología <b>PS-GesChange</b> , sería fácil para mí.	1	2	3	4	5
FU.2 En caso de ser obligatorio el uso de la metodología <b>PS-GesChange</b> , sería fácil para mí.	1	2	3	4	5
FU.3 En caso de ser obligatorio el uso de la metodología <b>PS-GesChange</b> , sería difícil para mí.	1	2	3	4	5

<b>CONSTRUCTO</b>	<b>Total Desacuerdo</b>	<b>Desacuerdo</b>	<b>Parcial Acuerdo - Desacuerdo</b>	<b>Acuerdo</b>	<b>Total Acuerdo</b>
<b>&lt;Compatibilidad&gt;</b>					
CO.1 Utilizar la metodología <b>PS-GesChange</b> para realizar la <b>Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1</b> es compatible culturalmente con todos los aspectos de mi trabajo.	1	2	3	4	5
CO.2 Utilizar la metodología <b>PS-GesChange</b> para realizar la <b>Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1</b> encaja con mi estilo de trabajo.	1	2	3	4	5
CO.3 Utilizar la metodología <b>PS-GesChange</b> para realizar la <b>Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1</b> encaja muy bien con la manera que me gusta gestionar sistemas.	1	2	3	4	5

CONSTRUCTO	Total Desacuerdo	Desacuerdo	Parcial Acuerdo - Desacuerdo	Acuerdo	Total Acuerdo
<Creencias Normativas>					
CN.1 En mi organización de trabajo, la Alta Dirección piensa que se deberían usar metodologías para realizar la <b>Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1.</b>	1	2	3	4	5
CN.2 En mi organización de trabajo, mi Director de Informática piensa que se deberían usar metodologías para la <b>Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1.</b>	1	2	3	4	5
CN.3 En mi organización de trabajo, mis colegas desarrolladores piensan que se deberían usar metodologías para realizar la <b>Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1.</b>	1	2	3	4	5
CN.4 En mi contexto cultural de Informática, mis colegas desarrolladores piensan que se deberían usar metodologías para realizar la <b>Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1.</b>	1	2	3	4	5

<b>CONSTRUCTO</b> <b>&lt;Actitud Final&gt;</b>							
AC.1 Después de considerar todos los aspectos de usar metodologías para realizar la <b>Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1</b> , la decisión de usarla en el próximo proyecto es:	Extremadamente Negativo						Extremadamente Positivo
	-3	-2	-1	0	1	2	3
	Extremadamente Desfavorable						Extremadamente Favorable
	-3	-2	-1	0	1	2	3
Extremadamente Dañino						Extremadamente Benéfico	
-3	-2	-1	0	1	2	3	



## VIII. Discusión de Resultados

Para la evaluación de la nueva metodología propuesta para el proceso de gestión de cambios de servicios de TI, se empleó el caso demo del Servicio Moodle II del LabDC-UAA, así como también se realizó un soporte mayor al caso demo con un video demostrativo sobre el uso de la herramienta open source de apoyo seleccionada (GLPI), obteniendo los resultados que se presentan en los siguientes apartados.

### 8.1 Datos Demográficos

<b>Constructo</b>		<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Cantidad Absoluta</b>
<b>C1. Alcance de las operaciones empresariales de su organización de trabajo</b>	Regional	20.00	2
	Nacional	60.00	6
	Mundial	20.00	2
<b>C2. Nivel de puesto laboral en su organización</b>	Posición técnica de TI en una organización empresarial	10.00	1
	Posición técnica de TI en una Oficina Gubernamental	70.00	7
	Puesto de Gerente de TI en una Organización Empresarial	0.00	0
	Puesto de Gerente de TI en una Oficina Gubernamental	10.00	1
	Académico de TI	10.00	1
	Estudiante de Maestría de tiempo completo	0.00	0
<b>C3. Máximo nivel</b>	Licenciatura	20.00	2



<b>escolar alcanzado</b>	Especialidad Profesional (después de una Licenciatura)	10.00	1
	Graduado de Nivel I (Posgrado)	70.00	7
	Graduado de Nivel II (Doctorado)	0.00	0
<b>C4. Rango Edad</b>	x - 24	0.00	0
	25 - 34	50.00	5
	35 - 44	40.00	4
	45 - 54	10.00	1
	55 - o más	0.00	0
<b>C5. Periodo de tiempo en años utilizando servicios de TI controlados por algún estándar de Gestión de Servicios de TI (ITIL v2, ISO/IEC 20000, MOF3)</b>	0 años	10.00	1
	1 - 3 años	30.00	3
	4 - 6 años	40.00	4
	7 - 9 años	10.00	1
	10 o más años	10.00	1
<b>C6. Situación actual sobre cursos cortos relacionados con cuestiones de Gestión de Servicios de TI que ha tomado.</b>	0 cursos	20.00	2
	1 - 2 cursos	50.00	5
	3 o más cursos	30.00	3
<b>C7. Auto-evaluación actual sobre su</b>	Novato (hasta 20%)	30.00	3

<b>experiencia en la comprensión y entendimiento del enfoque de Gestión de Servicios de TI</b>	Inicial (más de 20% y hasta 40%)	0.00	0
	Normal (más de 40% y hasta 60%)	30.00	3
	Avanzado (más de 60% y hasta 80%)	40.00	4
	Experto (más de 80%)	0.00	0

## 8.2 Evaluación de la Metodología

<b>Constructo</b>	<b>Escala</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>
<b>C1. Utilidad</b>	1..5	4.68	0.53
<b>VR.1</b> Utilizar la metodología <b>PS-GesChange</b> me habilita a cumplir mis tareas de <b>Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1</b> más rápidamente.	1..5	4.7	0.48
<b>VR.2</b> Utilizar la metodología <b>PS-GesChange</b> mejora la calidad de mi <b>Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1</b> .	1..5	4.6	0.7
<b>VR.3</b> Usar la metodología <b>PS-GesChange</b> realza la efectividad de mi proceso de <b>Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1</b> .	1..5	4.5	0.53
<b>VR.4</b> Usar la metodología <b>PS-GesChange</b> me da mayor control sobre el proceso de <b>Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1</b> .	1..5	4.9	0.32
<b>C2. Facilidad de uso</b>	1..5	4.3	1.02

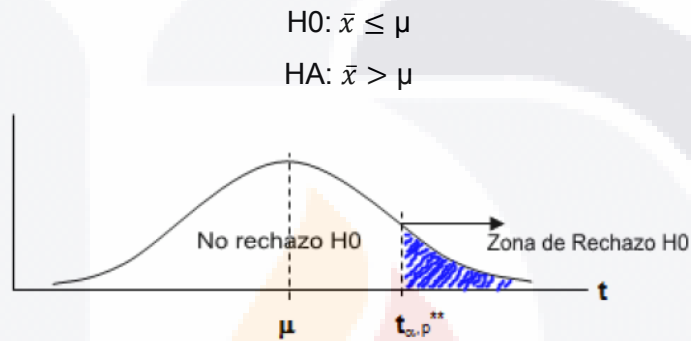
<b>FU.1</b> Aprender a utilizar/operar la metodología <b>PS-GesChange</b> , sería fácil para mí.	1..5	4.5	0.85
<b>FU.2</b> En caso de obligación de usar la metodología <b>PS-GesChange</b> , sería fácil para mí.	1..5	4.5	0.71
<b>FU.3</b> En caso de obligación de usar la metodología <b>PS-GesChange</b> , sería difícil para mí.	1..5	3.9	1.37
<b>C3. Compatibilidad</b>	1..5	4.53	0.63
<b>CO.1</b> Utilizar la metodología <b>PS-GesChange</b> para realizar la <b>Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1</b> es compatible culturalmente con todos los aspectos de mi trabajo.	1..5	4.4	0.7
<b>CO.2</b> Utilizar la metodología <b>PS-GesChange</b> para realizar la <b>Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1</b> encaja con mi estilo de trabajo.	1..5	4.7	0.48
<b>CO.3</b> Utilizar la metodología <b>PS-GesChange</b> para realizar la <b>Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1</b> encaja muy bien con la manera que me gusta gestionar sistemas.	1..5	4.5	0.71
<b>C4. Creencias Normativas</b>	1..5	4.525	0.96
<b>CN.1</b> En mi organización de trabajo, la Alta Dirección piensa que se deberían usar metodologías para realizar la <b>Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1</b> .	1..5	4.7	0.67
<b>CN.2</b> En mi organización de trabajo, mi director de Informática piensa que se deberían usar metodologías para la <b>Gestión de Cambios en un Data Center</b>	1..5	4.6	0.52

<b>C0-C1.</b>			
<b>CN.3</b> En mi organización de trabajo, mis colegas desarrolladores piensan que se deberían usar metodologías para realizar la <b>Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1.</b>	1..5	4.4	1.26
<b>CN.4</b> En mi contexto cultural de Informática, mis colegas desarrolladores piensan que se deberían usar metodologías para realizar la <b>Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1.</b>	1..5	4.4	1.26
<b>C5. Actitud Final</b>	-3..3	1.97	0.56
<b>AC.1</b> Después de considerar todos los aspectos de usar metodologías para realizar la <b>Gestión de Cambios en un Data Center C0-C1</b> , la decisión de usarla en el próximo proyecto es Extremadamente Negativo...Extremadamente Positivo	-3..3	1.7	0.82
Extremadamente Desfavorable...Extremadamente Favorable	-3..3	2.1	0.32
Extremadamente Dañino...Extremadamente Benéfico	-3..3	2.1	0.32

### 8.3 Análisis Estadístico

Para realizar el análisis estadístico se hará un análisis de medias y debido a que se tienen pocas muestras ( $n < 30$ ), se empleará una distribución t-student de un solo extremo para cada constructo a fin de obtener las conclusiones correspondientes según sea el caso de las evaluaciones obtenidas.

Gráficamente la prueba t-student de un extremo se interpreta de la siguiente manera:



Para obtener los valores de  $t_{\mu, \rho}$  se utilizó la tabla de distribución t que se incluye en el anexo, y los cálculos se realizaron haciendo uso de una herramienta gratuita llamada OpenStat, así como de Microsoft Excel 2010.

#### 8.3.1 Constructo 1: Utilidad

HIPOTESIS:

$$H_{0_{\text{utilidad}}}: \bar{x}_{\text{utilidad}} \leq 3.0$$

$$H_{A_{\text{utilidad}}}: \bar{x}_{\text{utilidad}} > 3.0$$

Al aplicar la prueba t de un solo extremo se obtuvieron los siguientes datos:

Media ( $\bar{x}$ )	Desviación Estándar (S)	n	t	$\mu$	$\alpha$ (n-1)	$\rho$	$t^{**}$
4.68	0.53	10	10.024	3.00	9	0.05	1.83

Por lo tanto, como  $t > t^{**}$  entonces podemos rechazar  $H_0$  a un nivel de significancia del 5%. Lo cual podría interpretarse como que la gente percibe como MUY ÚTIL la metodología propuesta para implementar el proceso de gestión de cambios en el área de TI dentro de sus organizaciones.

### 8.3.2 Constructo 2: Facilidad de Uso

HIPOTESIS:

$$H_{0_{\text{facilidadUso}}}: \bar{x}_{\text{facilidadUso}} \leq 3.0$$

$$H_{A_{\text{facilidadUso}}}: \bar{x}_{\text{facilidadUso}} > 3.0$$

Al aplicar la prueba t de un solo extremo se obtuvieron los siguientes datos:

Media ( $\bar{x}$ )	Desviación Estándar (S)	n	t	$\mu$	$\alpha$ (n-1)	$\rho$	$t^{**}$
4.3	1.02	10	4.030	3.00	9	0.05	1.83

Por lo tanto, como  $t > t^{**}$  entonces podemos rechazar  $H_0$  a un nivel de significancia del 5%. Lo cual podría interpretarse como que la gente percibe MUY FÁCIL de usar la metodología propuesta para implementar el proceso de gestión de cambios en el área de TI dentro de sus organizaciones.

### 8.3.3 Constructo 3: Compatibilidad

HIPOTESIS:

$$H_{0_{\text{compatibilidad}}}: \bar{x}_{\text{compatibilidad}} \leq 3.0$$

$$H_{A_{\text{compatibilidad}}}: \bar{x}_{\text{compatibilidad}} > 3.0$$

Al aplicar la prueba t de un solo extremo se obtuvieron los siguientes datos:

Media ( $\bar{x}$ )	Desviación Estándar (S)	n	t	$\mu$	$\alpha$ (n-1)	$\rho$	t**
4.53	0.63	10	7.680	3.00	9	0.05	1.83

Por lo tanto, como  $t > t^{**}$  entonces podemos rechazar  $H_0$  a un nivel de significancia del 5%. Lo cual podría interpretarse como que la gente percibe como ADECUADAMENTE COMPATIBLE tanto con su cultura empresarial y la forma de trabajar en el área de TI dentro de sus organizaciones.

### 8.3.4 Constructo 4: Creencias Normativas

HIPOTESIS:

$$H_{0\text{creenciasNormativas}}: \bar{x}_{\text{creenciasNormativas}} \leq 3.0$$

$$H_{A\text{creenciasNormativas}}: \bar{x}_{\text{creenciasNormativas}} > 3.0$$

Al aplicar la prueba t de un solo extremo se obtuvieron los siguientes datos:

Media ( $\bar{x}$ )	Desviación Estándar (S)	n	t	$\mu$	$\alpha$ (n-1)	$\rho$	t**
4.53	0.96	10	5.04	3.00	9	0.05	1.83

Por lo tanto, como  $t > t^{**}$  entonces podemos rechazar  $H_0$  a un nivel de significancia del 5%. Lo cual podría interpretarse como que la gente percibe la metodología propuesta para implementar el proceso de gestión de cambios en el área de TI como una metodología que debería de implementarse dentro de sus organizaciones.

### 8.3.5 Constructo 5: Actitud Final

HIPOTESIS:

$$H0_{\text{actitudFinal}}: \bar{x}_{\text{actitudFinal}} \leq 0.0$$

$$HA_{\text{actitudFinal}}: \bar{x}_{\text{actitudFinal}} > 0.0$$

Al aplicar la prueba t de un solo extremo se obtuvieron los siguientes datos:

Media ( $\bar{x}$ )	Desviación Estándar (S)	n	t	$\mu$	$\alpha$ (n-1)	$\rho$	t**
1.97	0.56	10	11.124	0.00	9	0.05	1.83

Por lo tanto, como  $t > t^{**}$  entonces podemos rechazar  $H_0$  a un nivel de significancia del 5%. Lo cual podría interpretarse como que la gente perciben como positivo, benéfico y favorable el uso de la metodología propuesta en su próximo proyecto, lo que indica un gran interés en utilizarla para implementar el proceso de gestión de cambios de TI en proyectos futuros.



## Conclusiones de Trabajo de Tesis

---

Con base a la investigación y análisis de los diferentes procesos de los cuales sirvieron de apoyo para la propuesta de un nuevo modelo para la gestión de cambios, puedo concluir que los estándares, así como los marcos y las buenas prácticas de gestión de servicios, son herramientas bastante útiles y necesarias para un mejor aprovechamiento de los recursos de las organizaciones para garantizar una mejor calidad en la prestación y administración de los servicios, pero también es importante recalcar que son bastantes extensas y detalladas, lo cual implican inversiones muy altas, tanto de tiempo para su adopción, como monetarias para su adquisición y aprendizaje, por lo cual son necesarias nuevas propuestas de estas metodologías en una versión simplificada que incluya los puntos básicos mínimos requeridos de los procesos utilizados, apoyándose en una herramienta que les facilite su implementación, por lo que puedo deducir que la propuesta de esta investigación es un aporte beneficioso e importante para el soporte de la gestión de cambios, lo cual podría ser el inicio de nuevas formas de trabajo dentro del campo laboral de las TI.

A pesar de las limitaciones con las que cuenta esta propuesta de modelo de gestión de servicios con el apoyo de la herramienta open source seleccionada (GLPI) y en base a la evaluación realizada con gente involucrada en el área de TI, podemos concluir que se percibió como un proceso factible, fácil de entender y logró ser compatible con las necesidades básicas y formas de trabajar de las organizaciones, lo cual podría considerarse como un proceso candidato para su implementación dentro de las empresas y ser este el inicio de la adopción y el involucramiento de estos estándares y buenas prácticas para su gestión.

De acuerdo a los casos de estudio analizados y en base a toda la investigación realizada durante el desarrollo de este trabajo de tesis, podemos deducir que en definitiva, el uso de estas metodologías permiten optimizar y hacer más efectiva la prestación de servicios, ayudando considerablemente al crecimiento de cualquier empresa, sin considerar del tamaño que esta sea.

La principal contribución de este trabajo sigue siendo la formalización de una base sólida y simplificada para apoyar la adopción de estos procesos de gestión de servicios en nuestras formas habituales de trabajo, proponiendo de alguna forma versiones más sencillas, apoyadas de una herramienta gratuita, pudiendo dejar de lado la contratación de costosos consultores ITSM, como se hizo con el caso piloto del LabDC-UAA, para el caso en particular de la gestión de Cambios.



## Conclusiones de Grado de Maestría

---

Nunca se termina de aprender; y para mí, el estudiar un posgrado me brindó una mayor visión del área en que me formé profesionalmente. La contribución de conocimiento y experiencia de gente experta que formó parte de esta generación de la maestría en Informática y Tecnologías Computacionales me facilitó el aprendizaje de las innumerables situaciones a las que podemos enfrentarnos en el campo laboral.

El tener la oportunidad de realizar una estancia en el extranjero me permitió relacionarme y aprender de gente muy valiosa e inteligente, pero sobre todo, personas amables y atentas llenas de valores, cuya experiencia fue única e inigualable. El tener el privilegio de conocer otro país te permite tener una nueva perspectiva de tú propia cultura, nuestra sociedad, ideas, costumbres, formas de convivencia, la cual reside en el bienestar propio y de terceros siendo enriquecedora laboral, profesional y personalmente.

Por otra parte cabe hacer mención que el posgrado se enfoca principalmente en el trabajo en equipo, a la colaboración y repartición entre cada uno de los miembros del mismo, para dar cabal cumplimiento a los proyectos solicitados, obligándonos de esta forma a prepararnos a las situaciones reales que la vida presenta, y para estas alturas de nuestra formación fue muy difícil coincidir en tiempo y espacio debido a las múltiples responsabilidades y compromisos que como profesionales debemos cumplir.

En general se puede mencionar que los estudios realizados me brindaron una satisfacción plena acorde a lo esperado al inicio de los mismos, me facilitó la apertura a conocimientos y experiencias nuevas en el ámbito profesional relativas al mundo de la tecnología, lo cual nos da una ventaja competitiva como profesionales, esperando que lo aprendido nos facilite a abrir nuevas y mejores oportunidades dentro del campo laboral, ya que esta fue una de las principales motivaciones para la realización de estos estudios, de igual manera me llevo una experiencia agradable al poder trabajar con mis compañeros, ya que el aprendizaje fue mutuo mostrando diversas capacidades y aptitudes que presenta cada una de ellos, siendo grato realizar dicho reconocimiento.

## Glosario

---

**TIC:** Tecnologías de la Información y la Comunicación. conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro. Abarcan un abanico de soluciones muy amplio. Incluyen las tecnologías para almacenar información y recuperarla después, enviar y recibir información de un sitio a otro, o procesar información para poder calcular resultados y elaborar informes.

**Servicio:** medio para entregar valor a los clientes facilitándoles un resultado deseado sin la necesidad de que estos asuman los costes y riesgos específicos asociados.

**ITIL:** Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información, frecuentemente abreviada ITIL (del inglés Information Technology Infrastructure Library), es un conjunto de conceptos y buenas prácticas para la gestión de servicios de tecnologías de la información, el desarrollo de tecnologías de la información y las operaciones relacionadas con la misma en general. ITIL da descripciones detalladas de un extenso conjunto de procedimientos de gestión ideados para ayudar a las organizaciones a lograr calidad y eficiencia en las operaciones de TI. Estos procedimientos son independientes del proveedor y han sido desarrollados para servir como guía que abarque toda infraestructura, desarrollo y operaciones de TI.

**QoS:** Calidad de Servicio (Quality of Service, en inglés) es el rendimiento promedio de una red de telefonía o de computadoras, particularmente el rendimiento visto por los usuarios de la red. Cuantitativamente mide la calidad de los servicios que son considerados varios aspectos del servicio de red, tales como tasas de errores, ancho de banda, rendimiento, retraso en la transmisión, disponibilidad, jitter, etc. La calidad de servicio es particularmente importante para el transporte de tráfico con requerimientos especiales.

**SLA:** Un acuerdo de nivel de servicio o Service Level Agreement, también conocido por las siglas ANS o SLA, es un contrato escrito entre un proveedor de servicio y su cliente con objeto de fijar el nivel acordado para la calidad de dicho servicio.

El ANS es una herramienta que ayuda a ambas partes a llegar a un consenso en términos del nivel de calidad del servicio, en aspectos tales como tiempo de respuesta, disponibilidad horaria, documentación disponible, personal asignado al servicio, etc. Básicamente el ANS define la relación entre ambas partes: proveedor y cliente.

**ITSM:** Administración de Servicios de TI, (por sus siglas en inglés, Information Technology Service Management) es una estrategia de clase mundial para Administrar las TICs como un negocio dentro del negocio. La metodología ITSM es una metodología enfocada al cliente y orientada al servicio.

**COBIT:** Objetivos de control para TI y tecnologías relacionadas (por sus siglas en inglés, Control Objectives for Information Technology). Es un modelo para auditar la gestión y control de los sistemas de información y tecnología, orientado a todos los sectores de una organización, es decir, administradores IT, usuarios y por supuesto, los auditores involucrados en el proceso. O bien, se podría definir como un modelo de evaluación y monitoreo que enfatiza en el control de negocios y la seguridad IT y que abarca controles específicos de IT desde una perspectiva de negocios

**KPI:** (por sus siglas en inglés, Key Performance Indicators) son mediciones cuantificables, acordadas de antemano, que reflejan los factores críticos de éxito de una organización.

Cualquiera que sean los Key Performance Indicators que son seleccionados, deben reflejar los objetivos de la organización, deben ser la clave para su éxito, y deben ser cuantificables (medibles). Los indicadores clave de rendimiento suelen ser consideraciones a largo plazo.

**SMO:** Oficina de Gestión de Servicios, encargada de coordinar todos los procesos y funciones que gestionan los servicios de una organización durante todo su ciclo de vida. Mantiene la estrategia del catálogo de servicios alineado con el negocio, así como

también define y formaliza los procesos que hacen posible la transición y la operación de los servicios.

**Mecanismo:** conjunto de diversos componentes o elementos destinados a asegurar el funcionamiento efectivo de un algo.

**Metodología:** conjunto de procedimientos que determinan una investigación de tipo científico o marcan el rumbo de una exposición doctrinal. Serie de métodos y técnicas de rigor científico que se aplican sistemáticamente durante un proceso de investigación para alcanzar un resultado teóricamente válido

**Gestores:** es la persona que se encarga de la interpretación de los objetivos propuestos por la organización y actúan a través de la planificación, de la organización, liderazgo o dirección y del control o verificación con el fin de alcanzar estos objetivos.

**Consultores:** es un profesional que provee de consejo experto en un dominio particular o área de experiencia.

**Gestión:** gestionar es llevar a cabo diligencias que hacen posible la realización de una operación comercial o de un anhelo cualquiera. Correcto manejo de los recursos de los que dispone una determinada organización

**Data Center:** edificios seguros que contienen instalaciones de servidores en red, almacenamiento y backup. El principal objetivo de un proyecto de Data Centers es ejecutar las aplicaciones centrales del negocio y almacenar datos operativos, además de ofrecer medios de Recuperación de desastres (DR).

**Equipos de ICT:** conjunto de redes físicas, elementos y equipos que permiten a los residentes de un inmueble acceder a los servicios de telecomunicación prestados por los operadores mediante una infraestructura que cumpla con los requisitos establecidos mediante Real Decreto garantizando el acceso a todos los servicios de manera ordenada y regulada.

Una ICT está formada por tres sistemas.

- Sistema de captación: este sistema se encarga de recibir la señal de los diferentes servicios, generalmente son antenas.
- Sistema de cabecera: Aquí se manipula las señales, filtrado, amplificación, decodificación, modulación y procesado para entregar a la salida señales adecuadas para el sistema de distribución.
- Sistema de Distribución: El sistema de distribución es la red que permite a cada usuario tener un punto de acceso a los servicios, para esto se utiliza derivadores, repartidores, e incluso atenuadores para garantizar a todos los mismos niveles de señal

**Estándares:** conjunto de reglas que deben cumplir los productos, procedimientos o investigaciones que afirmen ser compatibles con el mismo producto. Los estándares ofrecen muchos beneficios, reduciendo las diferencias entre los productos y generando un ambiente de estabilidad, madurez y calidad en beneficio de consumidores e inversores.

**Infraestructura:** Conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones necesarios para el desarrollo de una actividad o para que un lugar pueda ser utilizado. Es el conjunto de elementos o servicios que están considerados como necesarios para que una organización pueda funcionar o bien para que una actividad se desarrolle efectivamente.

**Cambios:** Adición, modificación o eliminación de algo que podría afectar a los servicios de TI.

**Migración:** transferencia de materiales digitales de un origen de datos a otro, transformando la forma lógica del ente digital de modo que el objeto conceptual pueda ser restituido o presentado por un nuevo equipo o programa informático. Se trata de una consideración clave para cualquier implementación, actualización o consolidación de un sistema informático. Migrar es también elevar una versión de un producto software a otra de más alto nivel, o bien el movimiento de una arquitectura a otra, por ejemplo, de un sistema centralizado a otro con una estructura basada en el modelo cliente/servidor.

**Prueba piloto:** es aquella experimentación que se realiza por primera vez con el objetivo de comprobar ciertas cuestiones. Se trata de un ensayo experimental, cuyas conclusiones pueden resultar interesantes para avanzar con el desarrollo de algo.

**ISO/IE 20000:** Estándar de administración de servicios de TI ISO/IEC 20000. Fue normalizada y publicada por las organizaciones ISO (International Organization for Standardization) e IEC (International Electrotechnical Commission) el 14 de diciembre de 2005, es el estándar reconocido internacionalmente en gestión de servicios de TI (Tecnologías de la Información). La serie 20000 proviene de la adopción de la serie BS 15000 desarrollada por la entidad de normalización británica, la British Standards Institution (BSI).

**MOF:** Marco de Operaciones Microsoft (por sus siglas en inglés, Microsoft Operations Framework). es un conjunto de prácticas recomendadas del proceso a partir de las cuales se pueden diseñar los procedimientos, controles y funciones necesarios para que la infraestructura de TI funcione con eficacia. MOF está basado en la Biblioteca de infraestructuras de TI (ITIL) y aporta concreción a la plataforma de Microsoft.

**RFC:** Solicitud de Cambio, (por sus siglas en inglés Request for Change), es un documento que se gestiona dentro del proceso Gestión del Cambio, de la Transición del Servicio en ITIL.

ITIL define a la RFC como:

Una propuesta formal para que se realice un Cambio. Una RFC incluye detalles del Cambio propuesto, y puede ser registrada en papel o en soporte electrónico. El término RFC en ocasiones se usa incorrectamente para referirse a un Registro de Cambio, o al Cambio en sí. – Transición del Servicio

**CAB:** Consejo Asesor del Cambio, es un órgano interno, presidido por el Gestor de Cambios, formado principalmente por representantes de las principales áreas de la gestión de servicios TI. Sin embargo, en algunos casos también puede incorporar:

- Consultores externos.



- Representantes de los colectivos de usuarios.
- Representantes de los principales proveedores de software y hardware.

**SMF:** (por sus siglas en inglés, Service Management Function). La gestión de servicios de tecnologías de la información (en inglés IT Service Management, ITSM) es una disciplina basada en procesos, enfocada en alinear los servicios de TI proporcionados con las necesidades de las empresas, poniendo énfasis en los beneficios que puede percibir el cliente final. GSTI propone cambiar el paradigma de gestión de TI, por una colección de componentes enfocados en servicios de punta a cabo usando distintos marcos de trabajo con las "mejores prácticas", como por ejemplo la Information Technology Infrastructure Library (ITIL) o el [eSCM] (enabled Service Capability Model ).

**IDEFO:** (Definición de Integración de Modelado de Funciones, por sus siglas en inglés, Integration Definition for Function Modeling)

**Proceso:** es una secuencia de pasos dispuesta con algún tipo de lógica que se enfoca en lograr algún resultado específico. Los procesos son mecanismos de comportamiento que diseñan los hombres para mejorar la productividad de algo, para establecer un orden o eliminar algún tipo de problema.

**Vinculación:** procede del latín vinculatío y hace mención a la acción y efecto de vincular (atar algo en otra cosa, perpetuar algo, someter el comportamiento de alguien al de otra persona, sujetar, asegurar).

**Métricas:** No se puede mejorar aquello que no se conoce y no se puede llegar realmente a conocer aquello que no se puede medir. Es indispensable que la organización TI defina una serie de métricas que permitan determinar si se han alcanzado los objetivos propuestos así como la calidad y rendimiento de los procesos y tareas involucrados.

Una organización TI debe utilizar tres tipos de métricas:

- Tecnológicas: que miden la capacidad, disponibilidad y rendimiento de las infraestructuras y aplicaciones.

- De procesos: que miden el rendimiento y calidad de los procesos de gestión de los servicios TI.
- De servicios: que evalúan los servicios ofrecidos en términos de sus componentes individuales.

Las métricas deben adaptarse a los Factores Críticos de Éxito (CSFs) que describen aquello que “debe pasar” para que se cumplan los objetivos preestablecidos. Asociados a cada CSF es necesario definir una serie de Indicadores Críticos de Rendimiento (KPIs) que permitan evaluar el rendimiento y la calidad de los procesos así como su valor y adecuación.

**Objetivos:** es una actividad primordial en la gestión de las organizaciones. Un objetivo es el fin que se pretende alcanzar y hacia la que se dirigen los esfuerzos y recursos.

**Ambiguo:** se refiere cuando una palabra posee 2 o más significados logrando descubrir su acepción en torno al contexto o a la situación en que fue utilizada. Asimismo, una oración ambigua es aquella que puede poseer diferentes interpretaciones,

**Aprovisionamiento:** Abastecimiento o provisión de lo que es necesario. es la acción de obtener provisiones (bienes y servicios) para una necesidad determinada. En las empresas, el área de aprovisionamiento es una de las más importantes, pues se encarga de la compra de bienes y servicios destinados al consumo interno para la propia producción de la empresa, o para su compraventa. El aprovisionamiento ha de realizarse del modo más eficiente posible, optimizando tiempos y costes de compra, transporte y almacenamiento.

**Implementación:** es la realización de una especificación técnica o algoritmos como un programa, componente software, u otro sistema de cómputo. Muchas implementaciones son dadas según a una especificación o un estándar.

**Configuración:** Disposición y forma de las partes que componen un todo. Aspecto, forma exterior de una cosa. es un conjunto de datos que determina el valor de algunas variables de un programa o de un sistema operativo, estas opciones generalmente son cargadas en su inicio y en algunos casos se deberá reiniciar para poder ver los cambios, ya que el

programa no podrá cargarlos mientras se esté ejecutando, si la configuración aún no ha sido definida por el usuario (personalizada), el programa o sistema cargará la configuración predeterminada.

**Optimización:** método para determinar los valores de las variables que intervienen en un proceso o sistema para que el resultado sea el mejor posible. Dicho de una forma diferente, optimizar es buscar mejores resultados, más eficacia o mayor eficiencia en el desempeño de alguna tarea.

**Calidad:** es una herramienta básica para una propiedad inherente de cualquier cosa que permite que la misma sea comparada con cualquier otra de su misma especie. Es la percepción que el cliente tiene del mismo, es una fijación mental del consumidor que asume conformidad con dicho producto o servicio y la capacidad del mismo para satisfacer sus necesidades. Por tanto, debe definirse en el contexto que se esté considerando, por ejemplo, la calidad del servicio postal, del servicio dental, del producto, de vida, etc.

**Recursos:** Un recurso son todos aquellos elementos que pueden utilizarse como medios a efectos de alcanzar un fin determinado. es una fuente o suministro del cual se produce un beneficio.<sup>1</sup> Normalmente, los recursos son material u otros activos que son transformados para producir beneficio y en el proceso pueden ser consumidos o no estar más disponibles.

**Estrategia:** es el conjunto de acciones que se implementarán en un contexto determinado con el objetivo de lograr el fin propuesto. O bien, a estrategia es un plan que especifica una serie de pasos o de conceptos nucleares que tienen como fin la consecución de un determinado objetivo.

**Transición:** es el término que se utiliza normalmente para definir el cambio, el traspaso, la evolución progresiva de un estado a otro.

**Service Desk:** (en inglés: Help Desk, mal traducido como 'Ayuda de Escritorio'), o Mesa de Servicio (Service Desk) es un conjunto de recursos tecnológicos y humanos, para

prestar servicios con la posibilidad de gestionar y solucionar todas las posibles incidencias de manera integral, junto con la atención de requerimientos relacionados a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

El personal o recurso humano encargado de la Mesa de Ayuda (MDA) debe saber proporcionar respuestas y soluciones a los usuarios finales, clientes o beneficiarios (destinatarios del servicio), y también puede otorgar asesoramiento en relación con una organización o institución, productos y servicios. Generalmente, el propósito de MDA es solucionar problemas o para orientar acerca de computadoras, equipos electrónicos o software.

**Incidentes:** aquello que se interpone en el transcurso normal de una situación o de un evento. Un incidente es un acontecimiento no deseado o provocado durante el desempeño normal de las actividades o procesos que se realicen normalmente y que podría desembocar en un accidente o alguna situación fuera del alcance normal.

**CI:** traducido al español como Elemento de Configuración, puede ser hardware de una computadora, todo tipo de software, componentes de red, servidores, procesadores, documentación, procedimientos, servicios, licencias de uso, entre otros componentes de TI que deban ser controlados por la organización.

**Legislación:** conjunto de ordenamientos jurídicos creados para regular el tratamiento de la información.

**FSC:** Horario de Avances del Cambio (por sus siglas en inglés, Forward Schedule of Change). El FSC contiene detalles de todos los cambios aprobados y sus fechas de ejecución previstas.

procedimiento de back-out:

**PIR:** Revisión Post Implementación, tiene lugar tras la implementación de un Cambio. Determina el éxito de un Cambio y su implementación, e identifica oportunidades para mejorar el proceso.

**Open Source:** traducido al español como *Código abierto* es la expresión con la que se conoce al software o hardware distribuido y desarrollado libremente. Se focaliza más en los beneficios prácticos (acceso al código fuente) que en cuestiones éticas o de libertad que tanto se destacan en el software libre. Para muchos el término “libre” hace referencia al hecho de adquirir un software de manera gratuita, pero más que eso, la libertad se refiere al hecho de poder modificar la fuente del programa sin restricciones de licencia, ya que muchas empresas de software encierran su código, ocultándolo y restringiéndose los derechos a sí misma.

**OTRS:** Open Technology Real Services, es una aplicación para la gestión y respuesta de solicitudes de los clientes de una empresa. Es un sistema de solicitud de ticket, conocido también como sistema de tickets de problemas, basado en código abierto y distribuido bajo la Licencia Publica General (GPL), con ciertas características para gestionar llamadas, e-mails o faxes de los clientes.

**GLPI:** Gestionnaire Libre de Parc Informatiqué, es una solución de software abierto (Open Source) para la gestión del inventario informático y de soporte técnico (Help Desk). Es una aplicación Web que ataca los principales problemas de gestión del inventario informático: La administración de los recursos de hardware, software, usuarios, suministros e incidencias.

**Help Desk:** Mesa de Ayuda (también mal traducido como 'Ayuda de Escritorio'), o Mesa de Servicio (Service Desk) es un conjunto de recursos tecnológicos y humanos, para prestar servicios con la posibilidad de gestionar y solucionar todas las posibles incidencias de manera integral, junto con la atención de requerimientos relacionados a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

## Bibliografía

---

- IT Service Management: Change Management. FrontRange, Solutions. info.spain@frontrange.com, www.frontrange.com
- Gestión práctica de servicios de TI: ITIL rápido sin compromiso. John Custy, Consultor de gestión de servicios de TI y consultor ejecutivo Grupo JPC. NUMARA Software.
- Cater-Steel, Aileen, and Wui-Gee Tan  
2005 Implementation of IT Infrastructure Library (ITIL) in Australia: Progress and Success Factors. *In* 2005 IT Governance International Conference Pp. 39–52. Auckland University of Technology. <http://eprints.usq.edu.au/998>, accessed December 6, 2014.
- Cater-Steel, Aileen, Mark Toleman, and Wui-Gee Tan  
2006 Transforming IT Service Management-the ITIL Impact. *In* Proceedings of the 17th Australasian Conference on Information Systems (ACIS 2006). Australasian Association for Information Systems. <http://eprints.usq.edu.au/1612>, accessed December 6, 2014.
- Fuentes-Penna, Alejandro, Ocotlán Díaz-Parra, José C. Zavala-Díaz, Jorge A. Ruiz-Vanoye, and Juan C. Olivares-Rojas  
2010 Guideline of Identification and Track on Support's Level on Mexican Very Small Enterprises (MVSE). *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics*. <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=265219741006>, accessed December 6, 2014.
- Galup, Stuart D., Ronald Dattero, Jim J. Quan, and Sue Conger  
2009 An Overview of IT Service Management. *Communications of the ACM* 52(5): 124–127.
- Keller, Alexander  
2005 Automating the Change Management Process with Electronic Contracts. *In* E-Commerce Technology Workshops, 2005. Seventh IEEE International

Conference on Pp. 99–107. IEEE.  
[http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=1521015](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=1521015), accessed  
 December 6, 2014.

- Lucio-Nieto, Teresa, Ricardo Colomo-Palacios, Pedro Soto-Acosta, Simona Popa, and Antonio Amescua-Seco  
 2012 Implementing an IT Service Information Management Framework: The Case of COTEMAR. *International Journal of Information Management* 32(6): 589–594.
- Machuca, Sergio, Natalia Chiaro, Horacio Giménez, and Gabriela Sasco  
 2007 Modelo de Grafos Para El Estudio de La Disponibilidad Y La Gestión de Los Niveles de Servicio En Servicios de IT. *In XIII Congreso Argentino de Ciencias de La Computación*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/23368>, accessed December 6, 2014.
- Machuca, S., G. Sasco, and Natalia Chiaro  
 2006 Análisis de Impacto En La Gestión de Cambios de Servicios de Telecomunicaciones. MVD TELCOM.  
<http://telcom2006.fing.edu.uy/trabajos/mvdtelcom-001.pdf>, accessed December 6, 2014.
- Nuñez, Pablo Antonio Ortiz, Ana María Hoyos Franco, and Ana Maria  
 2005 ITIL: Una Nueva Alternativa En El Aprovechamiento de Los Recursos Informáticos Para Las Empresas Colombianas. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín* 4(0006): 25–39.
- Orta, Elena, Mercedes Ruiz, and Miguel Toro  
 2009 Aplicación de Las Técnicas de Modelado Y Simulación En La Gestión de Servicios TI. *Actas de Los Talleres de Las Jornadas de Ingeniería Del Software Y Bases de Datos* 3(1). <http://www.cc.uah.es/drg/adis2009/articles/adis-09-Orta-ModeladoTI.pdf>, accessed December 6, 2014.
- Potgieter, B. C., J. H. Botha, and C. Lew  
 2005 Evidence That Use of the ITIL Framework Is Effective. *In 18th Annual*



Conference of the National Advisory Committee on Computing Qualifications, Tauranga, NZ Pp. 160–167. Citeseer.

- Ramírez Gallegos, Giovanni David, and Giovanni Javier Jiménez Cadena  
2009 Desarrollo de Un Sistema Para La Gestión de Cambios En La Infraestructura de TI, Aplicado a Un Caso de Estudio. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1086>, accessed December 6, 2014.
- Rudd, Colin, and G. Hodgkiss  
2004 An Introductory Overview of ITIL. UK: itSMF.
- Sauvé, Jacques, Rodrigo Rebouças, Antão Moura, et al.  
2006 Business-Driven Decision Support for Change Management: Planning and Scheduling of Changes. *In Large Scale Management of Distributed Systems* Pp. 173–184. Springer. [http://link.springer.com/chapter/10.1007/11907466\\_15](http://link.springer.com/chapter/10.1007/11907466_15), accessed December 6, 2014.
- Spremic, Mario, Zlatan Zmirak, and Krunoslav Kraljevic  
2008 IT and Business Process Performance Management: Case Study of ITIL Implementation in Finance Service Industry. *In Information Technology Interfaces, 2008. ITI 2008. 30th International Conference on* Pp. 243–250. IEEE. [http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=4588415](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=4588415), accessed December 6, 2014.
- Talla, Malleswara, and Raul Valverde  
2013 An Implementation of ITIL Guidelines for IT Support Process in a Service Organization. *International Journal of Information and Electronics Engineering* 3(3): 334–341.
- Yao, Zhong, and Xin Wang  
2010 An ITIL Based ITSM Practice: A Case Study of Steel Manufacturing Enterprise. *In Service Systems and Service Management (ICSSSM), 2010 7th International Conference on* Pp. 1–5. IEEE. [http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=5530204](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=5530204), accessed December 6, 2014.



## Anexos

---

ANEXO A. Estudio de la Herramienta 1: OTRS

ANEXO B. Estudio de la Herramienta 2: GLPI

ANEXO C. Estudio de la Herramienta 3: TeemIP

ANEXO D. Plantilla Componentes del Servicio de TI

ANEXO E. Tabla de la Distribución t

ANEXO F. Servicio Moodle II del LabDC-UAA

ANEXO G. Video Complemento de la Implementación del Caso LabDC-UAA: Servicio Moodle II



## Anexo A. Estudio de la Herramienta 1: OTRS



Otrs es una aplicación para la gestión y respuesta de solicitudes de los clientes de una empresa. Es un sistema de solicitud de ticket, conocido también como sistema de tickets de problemas, basado en código abierto y distribuido bajo la Licencia Publica General (GPL), con ciertas características para gestionar llamadas, e-mails o faxes de los clientes.

Puesto que no utiliza contenidos Web, como las applets de Java y Flash, este sistema puede ser usado desde cualquier browser (navegador Web), tanto de teléfonos móviles como ordenadores personales, además de que no requiere de un sistema operativo en especial, sino únicamente un navegador Web. Otrs está basado en varios componentes, el componente básico lo constituye el framework Otrs, el cual contiene todas las funciones centrales para la aplicación y el sistema de ticket y desde el cual se pueden instalar aplicaciones adicionales como una red de correo electrónico, un gestor de contenidos y uno de archivos, y una herramienta para supervisar el estado del sistema de información. Las características principales del framework Otrs son:

### **1. Interfaz Web:**

- Fácil manejo con un navegador Web.
- Soporte para varios lenguajes.
- Una interfaz Web para manejar las peticiones del cliente por parte de los empleados / agentes a través de la Web se integra.

**2. Interfaz de correo:**

- Soporte para archivos adjuntos de correo.
- Autorespuestas de los clientes, configurable por colas.
- Correos de notificaciones para los agentes sobre nuevos tickets, así como el seguimiento de los tickets abiertos.

**3. Tickets:**

- Posibilidad de bloquear los tickets.
- Definición del control de acceso para los tickets.
- Cambiar y fijar prioridades de un ticket.
- Control y seguimiento sobre todas las incidencias de cada ticket (cambios de estados, respuestas, notas, etc.)

**4. Sistema:**

- Otrs se ejecuta sobre cualquier sistema operativo (Linux, Solaris, FreeBSD, OpenBSD, Mac OS 10.x, Windows).
- Soporte ASP (active service providing).
- Autenticación de clientes por medio de la base de datos.
- Soporte para diferentes base de datos, por ejemplo MySQL, PostgreSQL, Oracle.
- Este sistema está concebido para permitirles a las empresas responder rápidamente a los requerimientos y solicitudes que reciben de sus clientes, reduciendo costos y aumentando la satisfacción de los clientes.

Sesión cerrada con éxito. ¡Gracias por utilizar OTRS::ITSM 4!

Welcome to OTRS::ITSM 4

\* Nombre de usuario:

\* Contraseña:

Inicio de sesión

[¿Perdió su contraseña?](#)

Panel principal - OTRS:ITS x Vianney Anahi

192.168.122.129/otrs/index.pl?

Panel principal Clientes Tickets Servicios CMDB Cambios Estadísticas Administrar

No use la cuenta de superusuario para trabajar con OTRS. Cree nuevos agentes y trabaje con esas cuentas. →

### Panel principal

Noticias de productos

- ¡OTRS 5.0.7 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)
- ¡OTRS 5.0.6 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)
- ¡OTRS 5.0.5 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)
- ¡OTRS 5.0.4 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)
- ¡OTRS 5.0.3 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)
- ¡OTRS 5.0.2 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)
- ¡OTRS 4.0.15 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)
- ¡OTRS 4.0.14 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)
- ¡OTRS 5.0.1 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Mayor)
- ¡OTRS 4.0.13 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)
- ¡OTRS 4.0.12 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)
- ¡OTRS 4.0.11 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)
- ¡OTRS 4.0.10 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)
- ¡OTRS 4.0.9 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)

Tickets Recordatorio

Ajustes

Estadísticas semanales

Día	Valor
Vie	0
Sáb	0
Dom	0
Lun	0
Mar	0
Mié	0
Jue	0

Próximos eventos

ninguno

The screenshot shows the OTRS web interface. At the top, there is a browser tab titled 'Panel principal - OTRS::ITS' and a URL bar with '192.168.122.129/otrs/index.pl?'. Below the browser is a navigation menu with items: 'Panel principal', 'Clientes', 'Tickets', 'Servicios', 'CMDB', 'Cambios', 'Estadísticas', and 'Administrar'. A search icon is also present. A red warning banner reads: 'No use la cuenta de superusuario para trabajar con OTRS. Cree...'. The 'Cambios' menu is open, showing options: 'Resumen', 'Nuevo', 'New (from template)', 'Schedule', 'Projected Service Availability', 'PIR', 'Templates', and 'Buscar'. The main content area is titled 'Panel principal' and contains a section 'Noticias de productos' with a list of version updates. At the bottom, there is a 'Tickets Recordatorio' section.

Panel principal - OTRS::ITS x

192.168.122.129/otrs/index.pl?

Panel principal Clientes Tickets Servicios CMDB Cambios Estadísticas Administrar

No use la cuenta de superusuario para trabajar con OTRS. Cree...

Panel principal

Noticias de productos

- ¡OTRS 5.0.7 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Mayor)
- ¡OTRS 5.0.6 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Mayor)
- ¡OTRS 5.0.5 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Mayor)
- ¡OTRS 5.0.4 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)
- ¡OTRS 5.0.3 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)
- ¡OTRS 5.0.2 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)
- ¡OTRS 4.0.15 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)
- ¡OTRS 4.0.14 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)
- ¡OTRS 5.0.1 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Mayor)
- ¡OTRS 4.0.13 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)
- ¡OTRS 4.0.12 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)
- ¡OTRS 4.0.11 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)
- ¡OTRS 4.0.10 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)
- ¡OTRS 4.0.9 está disponible! Por favor, actualice ahora. (Notas de versión - Nivel: Minor)

Tickets Recordatorio

The screenshot shows a web browser window with the following elements:


- Browser Tab:** Añadir - Cambio ITSM - O x
- Address Bar:** 192.168.122.129/otrs/index.pl?Action=AgentITSMChangeAdd
- Navigation Menu:** Panel principal, Clientes, Tickets, Servicios, CMDB, **Cambios** (highlighted), Estadísticas, Administrar, and a search icon.
- Warning Message:** No use la cuenta de superusuario para trabajar con OTRS. Cree nuevos agentes y trabaje con esas cuentas. →
- Section Header:** Add Change
- Form Title:** Cambio ITSM
- Form Fields:**
  - \* Título:** An empty text input field.
  - \* Descripción:** A rich text editor with a toolbar containing icons for bold (B), italic (I), underline (U), strikethrough (S), bulleted list, numbered list, link, unlink, image, and search. Below the toolbar are dropdown menus for 'Formato', 'Fuente', and 'Tam...', followed by color selection tools (A), font size selection (I<sub>x</sub>), and buttons for 'Fuente HTML', 'Ω', and a refresh icon.


No use la cuenta de superusuario para trabajar con OTRS. Cree nuevos agentes y trabaje con esas cuentas. →

### Add Change

Cambio ITSM

\* Título:

\* Descripción: 

\* Justificación: 

Categoría:

Impacto:

Prioridad:

Fecha solicitada:  /  /  -  :

Adjunto:  Ningún archivo seleccionado



## Anexo B. Estudio de la Herramienta 2: GLPI



GLPI es software libre distribuido bajo licencia GPL, que facilita la administración de recursos informáticos. GLPI es una aplicación basada en Web escrita en PHP, que permite registrar y administrar los inventarios del hardware y el software de una empresa, optimizando el trabajo de los técnicos gracias a su diseño coherente.

GLPI incluye también software de Help Desk que ayuda al registro y atención de solicitudes de servicio de soporte técnico, con posibilidades de notificación por correo electrónico a los usuarios y al mismo personal de soporte, al inicio, avances o cierre de cada solicitud.

### ***Características:***

- Inventario de computadoras, periféricos, impresoras y resto de componentes informáticos habituales.
- Gestión de incidencias y cambios por medio de la creación de tickets con oportunidad de seguimiento de éstos.
- Control financiero.
- Gestión de la documentación de los equipos.
- F.A.Q.
- Soporte hasta 45 idiomas
- Cuenta con gran cantidad de plugins que le añaden muchas más funciones.
- Reducción de costos

TESIS

TESIS

TESIS

TESIS

TESIS

- Optimización de recursos
- Rigurosa gestión de licencias
- Alta calidad
- Usabilidad satisfactoria
- Seguridad



TESIS

TESIS

TESIS

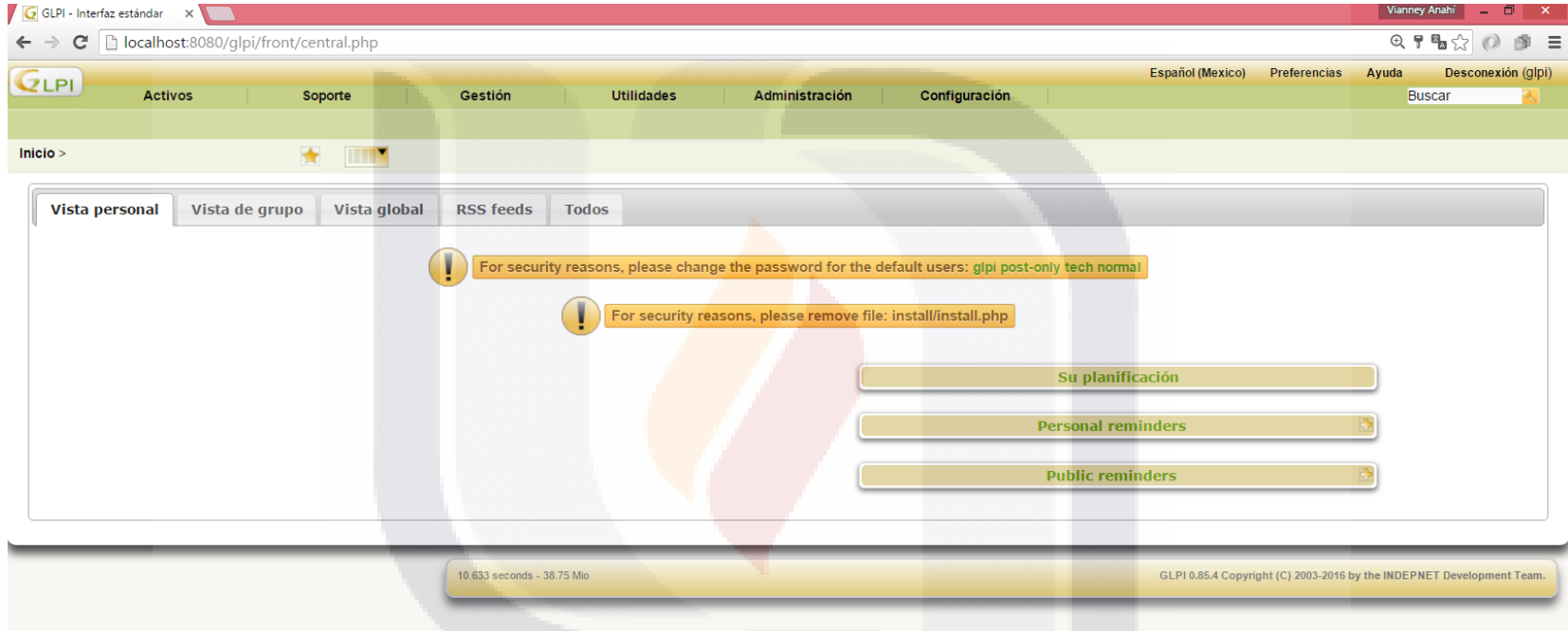
TESIS

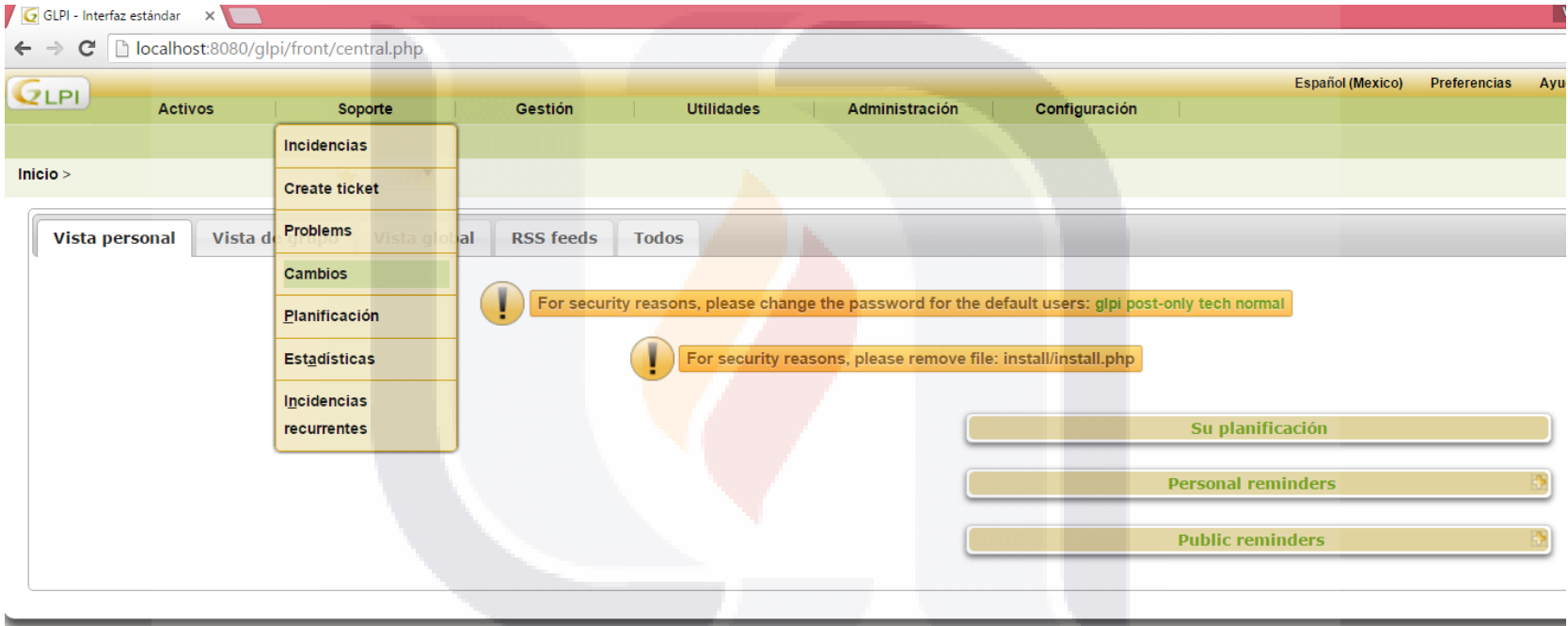
TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS





The screenshot shows the GLPI web interface for managing changes. The browser address bar indicates the URL is localhost:8080/glpi/front/change.php. The interface includes a navigation menu with categories like Activos, Soporte, Gestión, Utilidades, Administración, and Configuración. The current page is 'Cambios' (Changes) under the 'Soporte' (Support) section. A search bar at the top right contains the text 'Buscar'. Below the navigation, there are filters for 'Estado' (State) set to 'Sin resolver' (Not resolved) and a 'Buscar' button. A table displays a list of changes, with one entry selected: 'Nuevo Servicio de Videoconferencia' (New Video Conferencing Service). The table columns include Título, ID, Estado, Última modificación, Fecha de apertura, Categoría, Fecha límite, and Descripción. The selected entry has ID 2, state 'Approval', and a description: 'Se pretende agregar un nuevo servicio al LabDC-UAA dedicado especialmente a realizar videoconferencias.' Below the table, there are pagination controls showing 'Mostrar (número de artículos) 20' and 'Del 1 al 1 de 1'. The footer of the page displays '1.696 seconds - 17.5 Mio' and 'GLPI 0.85.4 Copyright (C) 2003-2016 by the INDEPNET Development Team.'

Título	ID	Estado	Última modificación	Fecha de apertura	Categoría	Fecha límite	Descripción
Nuevo Servicio de Videoconferencia	2	Approval	2016-02-17 05:52	2016-02-16 00:42	Sustancial	2016-02-29 00:00	Se pretende agregar un nuevo servicio al LabDC-UAA dedicado especialmente a realizar videoconferencias.

Cambio

Artículo nuevo - Cambio			
<b>Fecha de apertura</b>	2016-03-10 23:01 <input type="text" value="31"/>	<b>Fecha límite</b>	<input type="text" value="31"/>
<b>Estado</b>	Nuevo	<b>Urgencia</b>	Mediana
<b>Categoría</b>	----	<b>Impacto</b>	Mediana
<b>Duración total</b>	0 seconds	<b>Prioridad</b>	Mediana
<b>Actor</b>	<b>Requester</b>	<b>Watcher</b>	<b>Asignada a</b>
	<input type="text" value="glpi"/>	<input type="text" value="----"/>	<input type="text" value="glpi"/>
	Seguimiento por email	Seguimiento por email	Seguimiento por email
	<input type="text" value="Sí"/>	<input type="text" value="Sí"/>	<input type="text" value="Sí"/>
	Correo electrónico:	Correo electrónico:	Correo electrónico:
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="----"/>	<input type="text" value="----"/>	<input type="text" value="----"/>	
<input type="text" value="----"/>	<input type="text" value="----"/>	Seguimiento por email	
		<input type="text" value="Sí"/>	
		Correo electrónico:	
		<input type="text"/>	
<b>Título</b>	<input type="text"/>		
<b>Descripción</b>	<input type="text"/>		
	<input type="button" value="Añadir"/>		

^Top^

## Anexo C. Estudio de la Herramienta 3: TeemIP



TeemIP es una aplicación Open Source Web 2.0 que permite la actividad profesional de la gestión de la IP dentro de los departamentos de TI de todos los tamaños.

Proporciona a los administradores de red una herramienta sencilla y potente para gestionar sus planes de IPv4 e IPv6, espacio de subred y direcciones IP en conformidad con las mejores prácticas de gestión de IP de su clase, TeemIP permite:

- Gestionar múltiples clientes u organizaciones: TeemIP soporta espacios IP superpuestas
- Define planes de IP a través de bloques jerárquicos de redes
- Administrar subredes dentro de bloques de red predefinidos
- Adjuntar rangos de IP de subredes
- Registrar IPs y obtener una visión clara sobre el consumo de espacio IP
- Proactivamente notificar a los administradores sobre los acontecimientos clave

TeemIP se ha desarrollado como una extensión de iTop de código abierto ITSM y el software CMDB y por lo tanto se beneficia de todas sus características y funciones avanzadas, como:

- Herramienta de importación CSV para todos los datos
- Auditoría consistente para comprobar la calidad de los datos
- Sincronizar los datos con herramientas externas
- Historial de todos los datos



Es decir, se beneficia de las riquezas de iTop CMDB (Configuration Management Data Base), que ha sido mejorado para documentar todos los tipos de dispositivos que se pueden conectar a una red IP junto con su vinculación (es) hacia el espacio IP.

- Enlaza sus IPs a dispositivos o sistemas de red
- Administra redes VLAN, Dominios DNS, vínculos WAN, números AS, VRFs ...

Un portal WEB y un módulo de Help desk proporcionan un flujo de trabajo sencillo que permite:


- Crear y gestionar las peticiones IP a los usuarios finales
- A los administradores de red, procesar fácilmente y eficientemente estas peticiones.

La aplicación TeemIP se basa en Apache, MySQL y PHP, por lo que se puede ejecutar en cualquier sistema operativo compatible con estas aplicaciones: anteriormente se ha probado en Windows, Linux Debian y Red Hat. Debido a que es una aplicación basada en la web, no es necesario instalar ningún cliente en el PC del usuario. Un navegador web simple es suficiente para usarlo.

TeemIP es un producto independiente. Sin embargo, también se puede instalar como un módulo de extensión en una instancia iTop.

Teemip Login x

localhost:8080/web2/pages/UI.php

 **Teemip**

**Welcome to TeemIp!**

Identify yourself before continuing

User Name:

Password:

[▶ Forgot your password?](#)

The screenshot shows the Teemip web interface. On the left is a navigation sidebar with sections: Welcome, Configuration Management, IP Management, Helpdesk, Data administration, and Admin tools. The main content area includes a search bar, a Helpdesk section with 0 requests, a 'My Open IP Requests' section with no objects, and an IPv4 Subnets section with 7 total subnets. The IPv4 Subnets section contains a table of allocated subnets with columns for Subnet, Mask, Name, Status, Type, Registered IPs, Organization, Allocation date, and Release date. Below the table are buttons for 'New...' and 'Other Actions'. At the bottom is an IPv6 Subnets section with 4 total subnets. The Combodo logo is visible in the bottom left corner.

**Teemip**  
All Organizations

**Welcome**

- Welcome
- My Shortcuts

**Configuration Management**

**IP Management**

**Helpdesk**

**Data administration**

**Admin tools**

**Helpdesk**  
IP Requests: 0

**My Open IP Requests**  
No object to display.

**IPv4 Subnets**  
Total: 7

Reserved: 1, Allocated: 6, Released: -

**Allocated Subnets**  
Total: 6 objects.

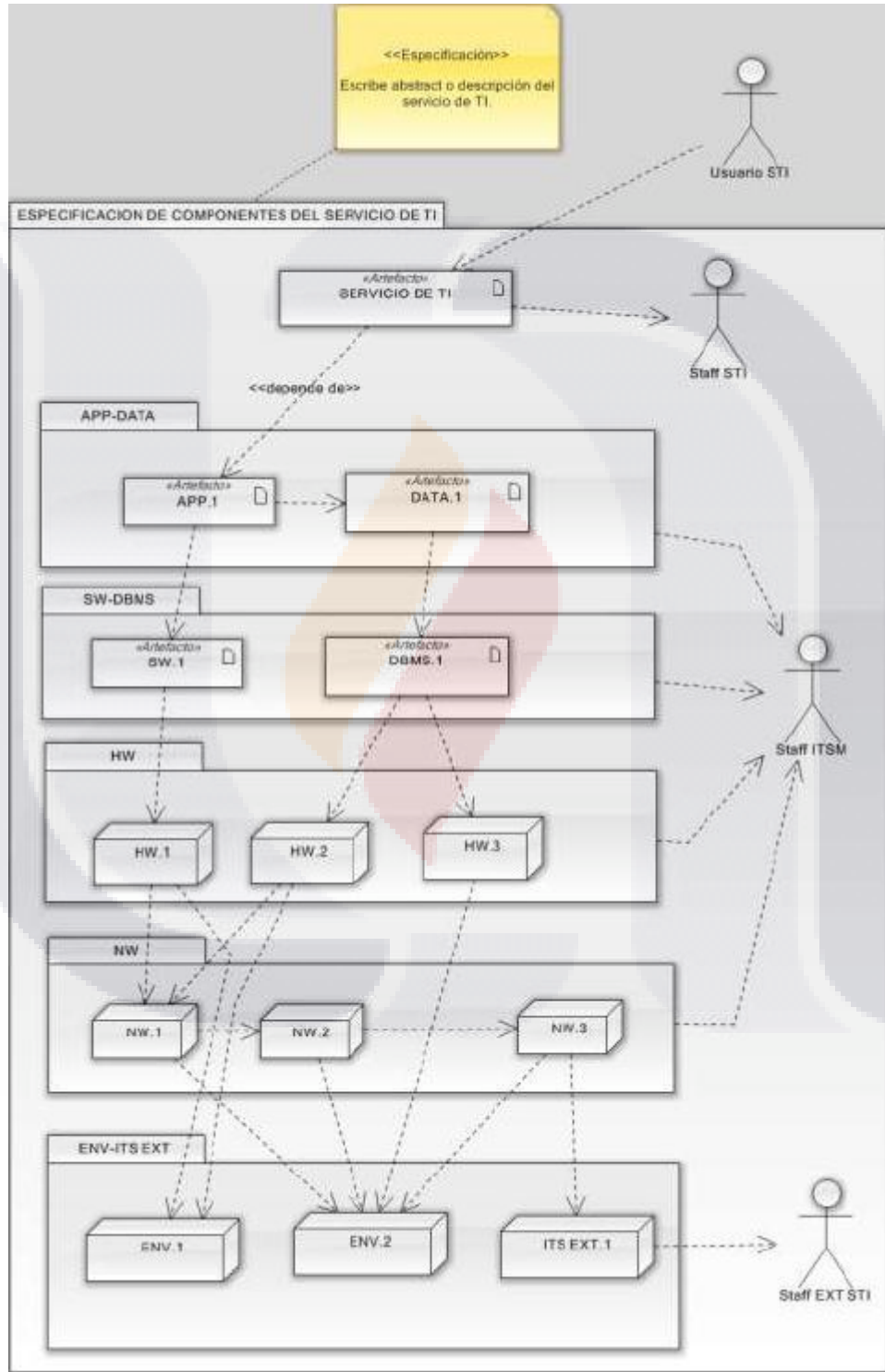
IPv4 Subnet	Mask	Name	Status	Type	Registered IPs	Organization	Allocation date	Release date
10.128.0.0	255.255.254.0 - /23	GRE-VLAN50	Allocated	User	0 %	Demo	2015-08-27 19:26:21	
10.129.2.0	255.255.254.0 - /23	HQ-VLAN50	Allocated	User	1 %	Demo	2015-08-27 19:26:22	
10.171.0.0	255.255.252.0 - /22	HQ-VLAN11	Allocated	Application	0 %	Demo	2015-08-27 19:26:23	
10.171.64.0	255.255.255.0 - /24	HQ-VLAN20	Allocated	Monitoring	0 %	Demo	2015-08-27 19:26:23	
10.171.77.0	255.255.255.0 - /24	GRE-VLAN10	Allocated	Application	1 %	Demo	2015-08-27 19:26:24	
240.25.128.0	255.255.254.0 - /23	HQ-VLAN70	Allocated	DMZ	0 %	Demo	2015-08-27 19:26:25	

**IPv6 Subnets**  
Total: 4

Reserved: 1, Allocated: 3, Released: -

**Combodo**

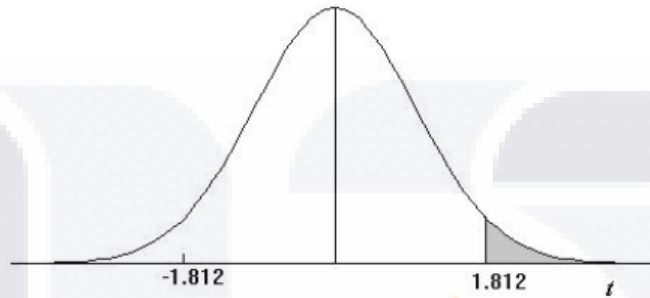
### Anexo D. Plantilla Componentes del Servicio de TI



(Diagrama de Especificación de Componentes de ITS, Mora et al., 2013)

### Anexo E. Tabla de la Distribución t

**TABLA 2: DISTRIBUCIÓN t DE STUDENT**



**Ejemplo**

Para  $r = 10$  grados de libertad:

$$P[t > 1.812] = 0.05$$

$$P[t < -1.812] = 0.05$$

$\alpha$ $r$	0,25	0,2	0,15	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0005
1	1,000	1,376	1,963	3,078	6,314	12,706	31,821	63,656	636,578
2	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,600
3	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,924
4	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869
6	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408
8	0,706	0,889	1,108	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
9	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
10	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587
11	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	0,695	0,873	1,083	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
13	0,694	0,870	1,079	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
14	0,692	0,868	1,076	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
15	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	0,690	0,865	1,071	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015
17	0,689	0,863	1,069	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965
18	0,688	0,862	1,067	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
19	0,688	0,861	1,066	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	0,687	0,860	1,064	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850
21	0,686	0,859	1,063	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819
22	0,686	0,858	1,061	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792
23	0,685	0,858	1,060	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,768
24	0,685	0,857	1,059	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	0,684	0,856	1,058	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
26	0,684	0,856	1,058	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	0,684	0,855	1,057	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,689
28	0,683	0,855	1,056	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
29	0,683	0,854	1,055	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,660
30	0,683	0,854	1,055	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646
40	0,681	0,851	1,050	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551
60	0,679	0,848	1,045	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,460
120	0,677	0,845	1,041	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	3,373
$\infty$	0,674	0,842	1,036	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,290

## Anexo F. Servicio Moodle II del LabDC-UAA

← → ↻ 148.211.145.149/moodle/ ☆

**E-LEARNING LABDC 2016** You are not logged in. (Login)

**Course categories**

- LTI COURSES (7)
- MTIC COURSES (7)
- SHORT ITC COURSES (9)
- MCE COURSES (2)

Search courses:

**NAVIGATION**

Home  
> Courses

**CALENDAR**

May 2016

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

**WIKIPEDIA**

WIKIPEDIA  
*The Free Encyclopedia*

English Search

You are not logged in. (Login)

← → ↻ 148.211.145.149/moodle/course/index.php 🔍 📄 ☆

**E-LEARNING LABDC 2016** You are not logged in. (Login)

---

Home → Courses → Course categories

**NAVIGATION**  
Home  
▼ Courses

### Course categories

- 🔍 **LTI COURSES**
  - 📄 ADMINISTRACIÓN DE SOFTWARE Y PROYECTOS ①
  - 📄 INGENIERÍA DE SOFTWARE ①
  - 📄 INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS Y ANÁLISIS DE RIESGOS ①
  - 📄 IMPACTO DE TI EMERGENTES ①
  - 📄 TALLER III ①
  - 📄 ANÁLISIS Y DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS ①
  - 📄 GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN ①
- 🔍 **MITC COURSES**
  - 📄 TRABAJO PROFESIONAL I ①
  - 📄 INGENIERÍA DE SOFTWARE ①
  - 📄 GESTIÓN DE LA FUNCIÓN INFORMÁTICA ①
  - 📄 GESTIÓN DE PROYECTOS Y RIESGOS ①
  - 📄 MODELACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN ①
  - 📄 SISTEMAS DE INFORMACIÓN AVANZADOS (DMSS) ①
  - 📄 STRATEGIC INFORMATICS ①
- 🔍 **SHORT ITC COURSES**
  - 📄 UTILIZATION OF JAVA REPORT TOOLS III ①
  - 📄 FOUNDATIONS OF ERPs ①
  - 📄 UTILIZATION OF C# ASP.NET ①
  - 📄 UTILIZATION OF GLASSFISH SERVER ①
  - 📄 UTILIZATION OF JAVA REPORT TOOLS II ①
  - 📄 UTILIZATION OF MS-SQL REPORTING SERVICES ①
  - 📄 UTILIZATION OF JAVA REPORT TOOLS I ①
  - 📄 UTILIZATION OF TOMCAT SERVERS ①
  - 📄 UTILIZATION OF MYSQL TOOLS ①
- 🔍 **MCE COURSES**
  - 📄 GESTION DE RIESGOS EN PROYECTOS DE SOFTWARE ①
  - 📄 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN ①

Search courses:

You are not logged in. ( )

[Home](#)

← → 148.211.145.149/moodle/login/index.php 

**E-LEARNING LABDC 2016** You are not logged in.

---

[Home](#) → [Login to the site](#)

### Returning to this web site?

Login here using your username and password  
(Cookies must be enabled in your browser) 

Username   
Password

Remember username

[Forgotten your username or password?](#)

Some courses may allow guest access

### Is this your first time here?

Hi! For full access to courses you'll need to take a minute to create a new account for yourself on this web site. Each of the individual courses may also have a one-time "enrolment key", which you won't need until later. Here are the steps:

1. Fill out the New Account form with your details.
2. An email will be immediately sent to your email address.
3. Read your email, and click on the web link it contains.
4. Your account will be confirmed and you will be logged in.
5. Now, select the course you want to participate in.
6. If you are prompted for an "enrolment key" - use the one that your teacher has given you. This will "enrol" you in the course.
7. You can now access the full course. From now on you will only need to enter your personal username and password (in the form on this page) to log in and access any course you have enrolled in.

You are not logged in.



← → ↻ 148.211.145.149/moodle/course/category.php?id=3 🔍 ☆

**E-LEARNING LABDC 2016** You are logged in as [Wiamoy Lozano](#) (Logout)

---

Home → Courses → MTIC COURSES

Search courses:

Course categories: **MTIC COURSES** ▾

<b>TRABAJO PROFESIONAL I</b> Teacher: Dr. Carlos Arevalo	<p>La materia de Trabajo Profesional I, ofrece a los estudiantes una guía de conocimientos metodológicos básicos del método científico para la realización de una propuesta de trabajo profesional práctico o tesis. Su propósito fundamental es que el estudiante identifique y realice su anteproyecto de titulación, que lo desarrolle de manera adecuada y que construya una base de conocimiento para la realización de su trabajo profesional. Para finalizar el curso el consejo académico, ya tendrá formalizado los roles del estudiante becario con la empresa en la cual desarrollará su proyecto y para el estudiante que tiene actividad profesional, lo llevará a cabo en su lugar de trabajo.</p> <p>Es fundamental que los estudiantes comprendan la importancia de la revisión bibliográfica en literatura y artículos especializados sobre el tema de su elección para la adecuada elaboración de un anteproyecto de caso práctico o investigación aplicada.</p> <p>Al iniciar este curso el Núcleo Básico del Posgrado se presentara con el grupo para mostrar sus líneas de investigación o áreas de aplicación práctica en las que trabaja y puede asesorar proyectos de titulación, para que el estudiante avizore su posible tema y tutor de su trabajo practico o tesis.</p>
<b>INGENIERÍA DE SOFTWARE</b> Teacher: Dr. Jaime Muñoz	<p>Es un curso teórico práctico donde se estudiaran los fundamentos de la ingeniería de software. Se revisarán los métodos, metodologías y herramientas para el desarrollo de software así como la implementación de la calidad en estos.</p>
<b>GESTIÓN DE LA FUNCIÓN INFORMÁTICA</b> Teacher: Prof. Gustavo Cervantes O.	<p>La materia de gestión de la Función Informática, ofrece a los estudiantes una perspectiva completa acerca del proceso de la gestión de la Función Informática actual en sus diferentes dimensiones. Se estudiara para ello: el impacto de la tecnología de información en la organización; la tecnología de información y las redes colaborativas; los usos de la tecnología de información en la toma de decisiones; y la administración de la tecnología de información en cuanto a recursos humanos, información, control y seguridad. Todo esto desde el punto de vista de un gestor de Tecnología de Información.</p>

**NAVIGATION**

Home

- ▢ My home
- Site pages
- My profile
- My courses
- ▾ Courses
  - LTI COURSES
  - ▾ **MTIC COURSES**
    - TP-I
    - ING.SW.MITC
    - GFI
    - GPYR
    - MODSIS
    - DMSS
    - IE-MITC
    - SHORT ITC COURSES
    - MCE COURSES

**SETTINGS**

- My profile settings

## Anexo G. Video Complemento de la Implementación del Caso LabDC-UAA: Servicio Moodle II

En forma de complemento a esta tesis para su evaluación con respecto al proceso, se utilizó el caso demo del LabDC-UAA apoyado por un video para demostrar la implementación y uso de la herramienta de apoyo GLPI, con el objetivo de proveer una mejor apreciación de la utilidad de los mismos (proceso y herramienta de apoyo). Esto se anexa en el DISCO COMPLEMENTO de esta Tesis.

