



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES**

**CENTRO DE CIENCIAS BÁSICAS  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**TRABAJO PRÁCTICO**

**“DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PORTAL WEB PROTOTIPO DE ALTA  
USABILIDAD PARA EL POSGRADO CONACYT-PNPC MITC UAA”**

**PRESENTA**

**I.E. Carlos Alam Pacheco Loera**

**PARA OPTAR POR EL GRADO DE MAESTRÍA EN INFORMÁTICA Y  
TECNOLOGÍAS COMPUTACIONALES**

**TUTOR**

**MC. Jorge Eduardo Macías Luévano**

**COMITÉ TUTORAL**

**Dr. Laura A. Garza González**

**Dr. José Manuel Mora Tavarez**

**Aguascalientes, Ags., 30 de Mayo de 2018.**



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 **CARLOS ALAM PACHECO LOERA** con ID 64273 quien realizó el trabajo práctico titulado: **DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PORTAL WEB PROTOTIPO DE ALTA USABILIDAD PARA EL POSGRADO CONACYT-PNPC MITC UAA**, y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que él pueda proceder a imprimirlo, 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 21 de mayo de 2018.

M.C. Jorge Eduardo Macías Luévano  
Tutor de trabajo práctico

c.c.p.- Interesado  
c.c.p.- Secretaría de Investigación y Posgrado  
c.c.p.- Jefatura del Depto. de Sistemas de Información  
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 Co-Tutor designado del estudiante **CARLOS ALAM PACHECO LOERA** con ID 64273 quien realizó el trabajo práctico titulado: **DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PORTAL WEB PROTOTIPO DE ALTA USABILIDAD PARA EL POSGRADO CONACYT-PNPC MITC UAA**, y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que él pueda proceder a imprimirlo, 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 21 de mayo de 2018.

Dra. Laura A. Garza González  
Co-Tutor de trabajo práctico

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





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES

FORMATO DE CARTA DE VOTO APROBATORIO

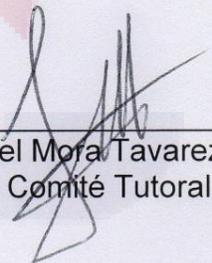
**M. EN C. JOSÉ DE JESÚS RUIZ GALLEGOS**  
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS BÁSICAS  
P R E S E N T E

Por medio del presente como Integrante del Comité Tutorial designado del estudiante **CARLOS ALAM PACHECO LOERA** con ID 64273 quien realizó el trabajo práctico titulado: **DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PORTAL WEB PROTOTIPO DE ALTA USABILIDAD PARA EL POSGRADO CONACYT-PNPC MITC UAA**, y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que él pueda proceder a imprimirlo, 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 21 de mayo de 2018.

  
Dr. José Manuel Mora Tavarez  
Integrante del Comité Tutorial

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





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES

**CARLOS ALAM PACHECO LOERA**  
**MAESTRÍA EN INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍAS COMPUTACIONALES**  
**PRESENTE.**

Estimado alumno:

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 PORTAL WEB PROTOTIPO DE ALTA USABILIDAD PARA EL POSGRADO CONACYT-PNPC MITC 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 25 de mayo de 2018

*“Se lumen proferre”*

**EL DECANO**

**M. en C. JOSÉ DE JESÚS RUÍZ GALLEGOS**

c.c.p.- Archivo.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES

## CARTA DE SATISFACCIÓN DE USUARIO DE TRABAJO PRÁCTICO

Aguascalientes, Ags. Mayo 21, 2018

CONSEJO ACADÉMICO DEL PROGRAMA CONACYT-PNPC DE MAESTRÍA EN INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍAS  
COMPUTACIONALES (MITC)  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES

Estimados Integrantes del Consejo Académico del Posgrado CONACYT-PNP MITC:

Por medio de este conducto hago constar los siguientes hechos:

- Que el MC(c) [**CARLOS ALAM PACHECO LOERA**] quien cursó sus estudios de Posgrado en el programa CONACYT-PNPC MITC, desarrolló el trabajo práctico titulado [**DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PORTAL WEB PROTOTIPO DE ALTA USABILIDAD PARA EL POSGRADO CONACYT-PNPC MITC UAA**] como requisito para su proceso de titulación en nuestra organización durante el período [**AGO.2017 – MAY.2018**], y en mi carácter de **USUARIO PRINCIPAL** de dicho trabajo práctico manifiesto:
  - **Muy Alto grado de Satisfacción – CUMPLIMIENTO MAYOR A ESPERADO**
  - **Alto grado de Satisfacción – CUMPLIMIENTO ESPERADO**
  - **Moderado grado de Satisfacción – CUMPLIMIENTO MÍNIMO ESPERADO**
  - **Bajo grado de Satisfacción - INCUMPLIMIENTO**
  - **Muy Bajo grado de Satisfacción – INCUMPLIMIENTO**

en relación a la entrega final de dicho trabajo práctico.

Así mismo manifiesto de manera libre que considero que este tipo de Proyectos de Titulación servirá en nuestra organización para [ **APOYAR EL PROCESO DE RE-ACREDITACIÓN EN CONACYT REFERENTE AL COMPROMISO PARTICULAR DE CONTAR UNA PLATAFORMA MODERNA DE COMUNICACIÓN CON PROFESORADO Y ALUMNOS DEL POSGRADO** ].

Agradezco la atención a la presente carta.

Muy Atentamente

Dr. José Manuel Mora Tavarez  
Sec. Téc. del Posgrado CONACYT-PNPC MITC  
Universidad Autónoma de Aguascalientes  
Aguascalientes, Ags. México

## AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradezco a la Universidad Autónoma de Aguascalientes por su gran apoyo y por ser mi casa de estudios a lo largo de catorce años de mi vida profesional. A la institución CONACYT por brindar la acreditación PNPC generando un valor académico más alto a esta maestría.

A mi director de tesis Mc. Jorge Eduardo Macías Luévano por su gran apoyo y conocimientos brindados durante el desarrollo de esta investigación. De igual forma a mis tutores Dr. Laura A. Garza González y Dr. José Manuel Mora Tavarez por compartirme sus conocimientos. A todos ellos por su amor a la investigación y compromiso con la maestría y la institución.

A todos los profesores de la maestría, miembros del consejo académico y profesores externos, que me brindaron las herramientas necesarias en el aula para obtener los conocimientos que me brindó la maestría.

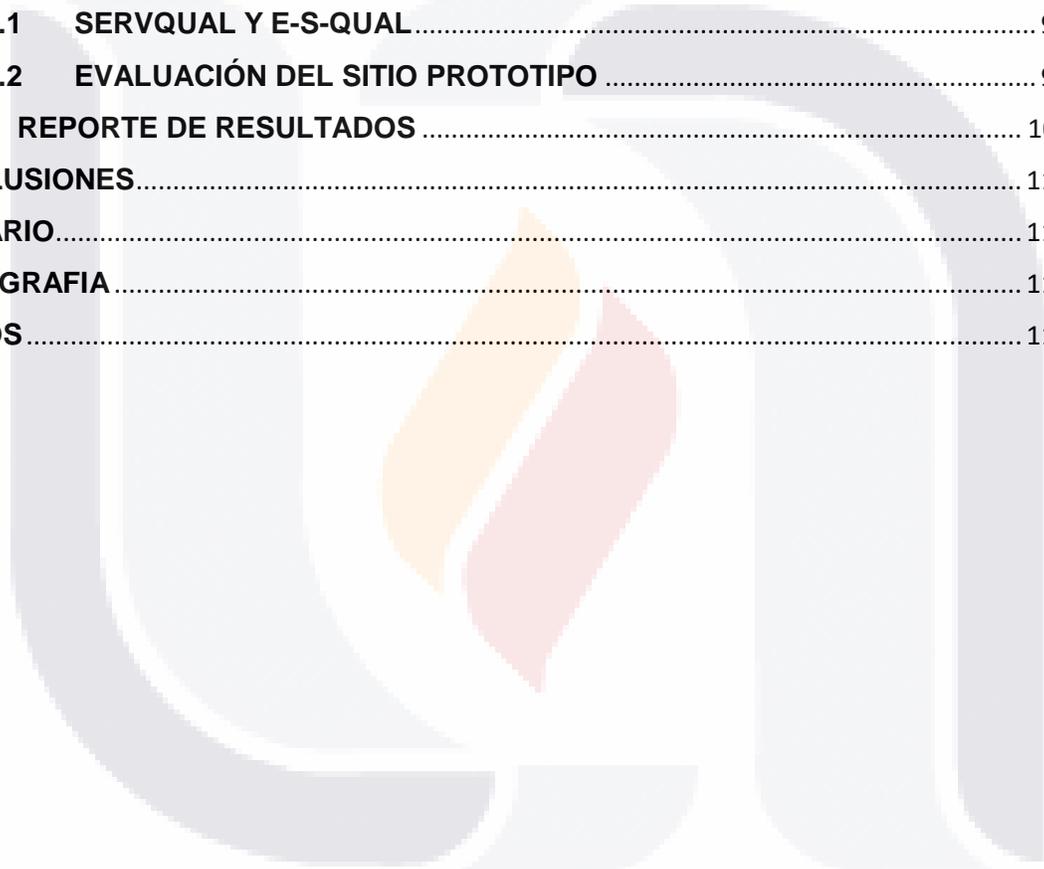
Por último a toda mi familia, sin su gran apoyo a lo largo de todos mis estudios no hubiera sido posible este gran logro, gracias por siempre estar ahí con su amor inigualable que me han brindado.

**¡Gracias a todos ustedes!**

## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	8
1. PLANTEAMIENTO DEL CASO PROBLEMA.....	11
1.1 CONTEXTO Y ANTECEDENTES GENERALES DEL CASO PROBLEMA .....	11
1.2 DIAGNÓSTICO DEL CASO PROBLEMA.....	13
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL CASO PROBLEMA .....	13
2. FORMULACIÓN DEL CASO PROBLEMA .....	15
2.1 OBJETIVOS GENERALES.....	15
2.2 OBJETIVOS PARTICULARES .....	15
2.3 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	16
2.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN DEL CASO PROBLEMA.....	16
2.5 PROPOSICIONES O HIPÓTESIS DEL CASO PROBLEMA.....	17
3. MARCO TEÓRICO .....	18
3.1 SISTEMAS WEB O APLICACIONES WEB.....	18
3.2 SISTEMA DE GESTIÓN DE CONTENIDOS.....	23
3.3 COMPARACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE CONTENIDOS.....	26
3.3.1 INFORME CUOTA DE MERCADO CMS.....	26
3.3.2 CUADRANTES MÁGICOS GARTNER.....	27
3.3.3 CMS MATRIX .....	30
3.3.4 DRUPAL.....	37
3.3.5 JOOMLA.....	39
3.3.6 WORDPRESS.....	41
3.3.7 LIFERAY.....	43
3.4 PORTALES WEB ACADÉMICOS.....	46
3.5 ISO 20000 E ITIL V3 .....	50
3.6 SERVICIOS DE TI Y CALIDAD EN SERVICIOS DE TI.....	56
3.7 PRINCIPALES ESTUDIOS RELACIONADOS.....	59
4. DISEÑO DEL ESTUDIO DEL CASO PROBLEMA.....	62
4.1 METODOLOGÍA ITSDM-V2.....	62
5. DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA SOLUCIÓN AL CASO PROBLEMA .....	79
5.1 IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO DE TI EN BASE A ITSDM-V2.....	79

5.2	COMPONENTES Y REQUERIMIENTOS DE LA APLICACIÓN .....	88
5.2.1	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	88
5.2.2	REQUERIMIENTOS DE DESEMPEÑO (NO FUNCIONALES).....	89
5.2.3	REQUERIMIENTOS ADICIONALES (NO FUNCIONALES) .....	89
5.2.4	COMPONENTES Y PRINCIPALES PATRONES DE DISEÑO DEL SITIO PROTOTIPO .....	90
6.	EVALUACIÓN Y RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN AL CASO PROBLEMA .....	97
6.1	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DE TI.....	97
6.1.1	SERVQUAL Y E-S-QUAL.....	97
6.1.2	EVALUACIÓN DEL SITIO PROTOTIPO .....	99
6.2	REPORTE DE RESULTADOS .....	102
	CONCLUSIONES.....	113
	GLOSARIO.....	115
	BIBLIOGRAFIA.....	116
	ANEXOS.....	118



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla comparativa CMS Matrix .....	33
Tabla 2. Principales estudios relacionados.....	59
Tabla 3. Fase 1 de la Metodología ITSDM-V2 .....	63
Tabla 4. Fase 2 de la Metodología ITSDM-V2 .....	68
Tabla 5. Fase 3 de la Metodología ITSDM-V2 .....	72
Tabla 6. Resumen del instrumento conceptual de métricas de aceptación de software..	112



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Procesamiento de páginas dinámicas.....	20
Figura 2. Acceso a una base de datos.....	22
Figura 3. Puntuación Gartner 2018 .....	29
Figura 4. Cuadrantes de Gartner 2018 .....	29
Figura 5. Gráfico de Norma ISO/IEC 20000.....	51
Figura 6. Esquema de ITIL v3 .....	52
Figura 7. Relación de ISO 20000, ITIL y mejores prácticas .....	55
Figura 8. Cadena de Valor de TI e ITIL como Modelo de Referencia.....	55
Figura 9. Calidad del Servicio de TI.....	56
Figura 10. Etapas de valor en el Servicio de TI basado en ISO 20000.....	58
Figura 11. Diagrama de la Fase 1 de la Metodología ITSDM-V2.....	67
Figura 12. Diagrama de la Fase 2 de la Metodología ITSDM-V2.....	71
Figura 13. Diagrama de la Fase 3 de la Metodología ITSDM-V2.....	74
Figura 14. Diagrama de Relaciones del Gerente de Proyecto ITSDM-V2.....	75
Figura 15. Diagrama de Relaciones del Equipo de Diseño ITSDM-V2 .....	75
Figura 16. Cliente del Servicio de TI ITSDM-V2.....	76
Figura 17. Usuario del Servicio de TI ITSDM-V2 .....	76
Figura 18. Staff del Servicio de TI ITSDM-V2.....	76
Figura 19. Staff externo del Servicio de TI ITSDM-V2.....	77
Figura 20. Staff de gestión del Servicio de TI ITSDM-V2 .....	77
Figura 21. Diagrama de la metodología ITSDM-V2.....	78
Figura 22. Diagrama de Contexto ITS.....	82
Figura 23. Diagrama de Casos de Uso ITS .....	83
Figura 24. Diagrama de Requerimientos ITS.....	84
Figura 25. Diagrama de diseño de bloques ITS .....	86
Figura 26. Diagrama de especificación de componentes ITS.....	87
Figura 27. Navegación principal sitio MITC.....	92
Figura 28. Home Link sitio MITC.....	92
Figura 29. Calendario de Eventos sitio MITC .....	93
Figura 30. Thumbnail sitio MITC .....	93
Figura 31. Paginación sitio MITC .....	94
Figura 32. Filtro y ordenar por columnas sitio MITC.....	94
Figura 33. Captcha sitio MITC.....	95
Figura 34. Arrastrar y soltar sitio MITC .....	95
Figura 35. Configuraciones sitio MITC.....	96
Figura 36. Gráfica de Posición laboral (Encuesta demográfica).....	102
Figura 37. Gráfica de Nivel escolar (Encuesta demográfica) .....	102
Figura 38. Gráfica de Edad (Encuesta demográfica).....	103
Figura 39. Gráfica de Años utilizando servicios de TI (Encuesta demográfica) .....	103
Figura 40. Gráfica de Cursos de gestión de servicios de TI (Encuesta demográfica) .....	103

Figura 41. Gráfica de Autoevaluación experiencia gestión de servicios de TI ..... 104

Figura 42. Gráfica de UT.1 Habilita a cumplir las tareas más rápidamente ..... 104

Figura 43. Gráfica de UT.2 Mejora la calidad ..... 105

Figura 44. Gráfica de UT.3 Realza la efectividad ..... 105

Figura 45. Gráfica de UT.4 Da mayor control ..... 105

Figura 46. Gráfica de FU.1 Fácil de aprender a utilizar/operar ..... 106

Figura 47. Gráfica de FU.2 Fácil en caso de usar por obligación ..... 106

Figura 48. Gráfica de FU.3 Difícil en caso de usar por obligación ..... 107

Figura 49. Gráfica de CO.1 Compatibilidad cultural ..... 107

Figura 50. Gráfica de CO.2 Encaja con estilo de trabajo ..... 108

Figura 51. Gráfica de CO.3 Encaja con la manera de gestionar sistemas ..... 108

Figura 52. Gráfica de VA.1 Ahorra dinero ..... 109

Figura 53. Gráfica de VA.2 Ahorra tiempo valioso ..... 109

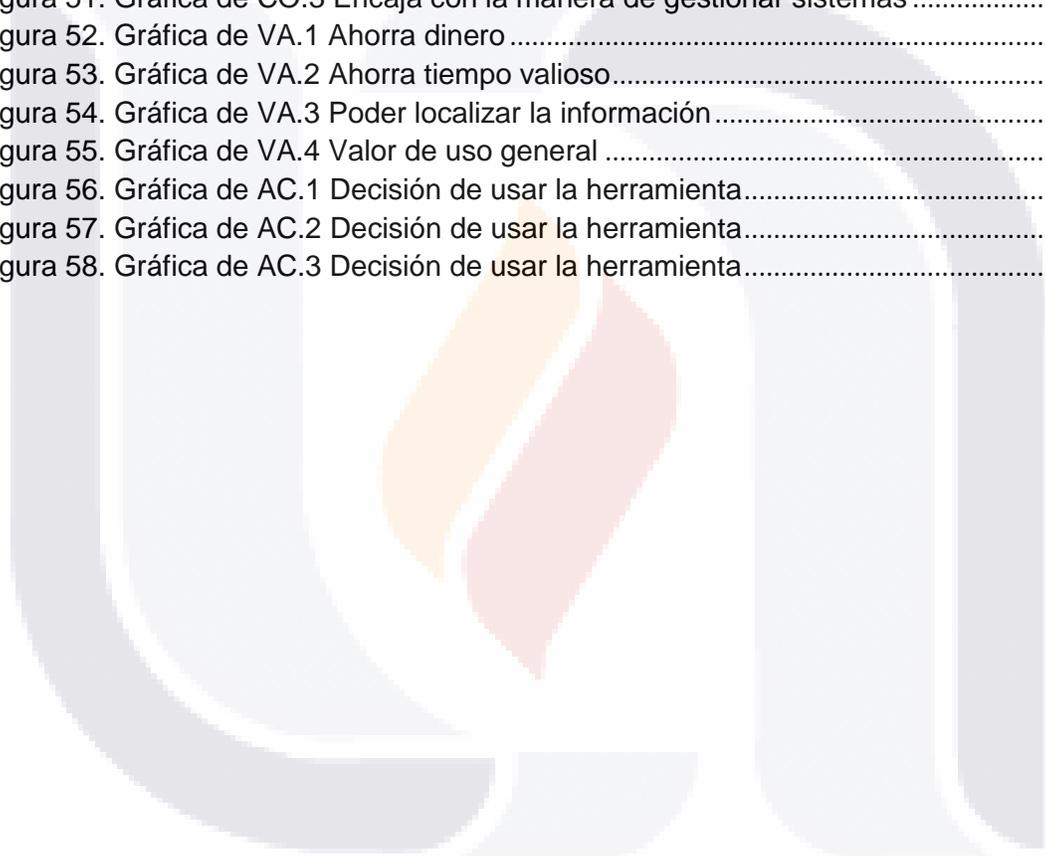
Figura 54. Gráfica de VA.3 Poder localizar la información ..... 110

Figura 55. Gráfica de VA.4 Valor de uso general ..... 110

Figura 56. Gráfica de AC.1 Decisión de usar la herramienta ..... 111

Figura 57. Gráfica de AC.2 Decisión de usar la herramienta ..... 111

Figura 58. Gráfica de AC.3 Decisión de usar la herramienta ..... 112



## RESUMEN

El papel de las Tecnologías de Información en las instituciones académicas, gubernamentales y en las pequeñas, medianas y grandes empresas ha crecido muy rápidamente y desproporcionalmente. Aunque estos desarrollos han beneficiado a los usuarios, también hay evidencia de una creciente frustración al tratar con sistemas basados en tecnología. En efecto, el uso de software libre y los gestores de contenido para el desarrollo de aplicaciones es cada vez más común por los beneficios y la rapidez para obtener resultados favorables para los usuarios.

Basándose en los conocimientos de la literatura, este trabajo práctico muestra la elaboración de un diseño de un portal Web prototipo de alta usabilidad para el posgrado CONACYT-PNPC MITC UAA. A continuación, describe la aplicación de la metodología ITSDM-V2 para diseñar el servicio de TI, seguido de la evaluación del sitio prototipo en relación a la utilidad, facilidad de uso, compatibilidad y valor como métricas de aceptación de software. El trabajo práctico concluye con una discusión sobre los resultados del diseño del sitio prototipo, así como, la respuesta a las proposiciones o preguntas del caso problema.

## ABSTRACT

The role of information technologies in academic institutes, government, and small, medium, and large companies has grown very quickly and disproportionately. Although these developments have benefited users, there is also evidence of growing frustration when dealing with technology-based systems. Indeed, the use of open source software and content management systems for the development of applications is increasingly common because of the benefits and speed to obtain favorable results for users.

Based on the knowledge of the literature, this practical work shows the development of a high usability prototype Web portal design for the CONACYT-PNPC MITC UAA graduate program. Next, it describes the application of the ITSDM-V2 methodology to design the IT service, followed by the evaluation of the prototype site in relation to the utility, ease of use, compatibility and value as software acceptance metrics. The practical work concludes with a discussion on the results of the prototype site design as well as the answers to the propositions or questions of the problem case.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, existe una alta dependencia de las organizaciones hacia el área de TI y que ha crecido dramáticamente durante el último tiempo y promete seguir incrementándose al ritmo de entornos cada vez más desafiantes y competitivos. Ese aumento tiene varias explicaciones y distintos abordajes. Una primera mirada muestra que cada vez más empresas quieren operar las 24 horas, los 365 días del año, disparando el volumen de datos almacenados, y con él, los costos de seguridad. Además, existe una necesidad cada vez mayor de automatizar procesos manuales, suministrar plataformas de información para la toma de decisiones y ahorrar dinero, horas hombre y recursos tecnológicos. En esa línea, el área de TI también puede desarrollar productos o servicios originales para la organización gracias a una estrategia Web efectiva. En el área de TI convergen la computación, las telecomunicaciones y el procesamiento de datos, donde participan, entre otras cosas, los recursos humanos, el equipamiento y los mecanismos de intercambio de la información. (López, 2013)

En efecto, los gestores de contenido (*CMS Content Management System*) son aplicaciones de informática usadas para crear, editar, gestionar y publicar contenido Web. Estos datan de gran auge desde mediados de los 90's. La administración de textos, audios, imágenes, videos y otras formas de contenido mediante el manejo de *portlets* o *plugins*, como componentes modulares de las interfaces de usuario gestionadas y visualizadas en un portal Web, es la gran ventaja de los CMS en el diseño Web para las organizaciones.

De esta forma, debido a la problemática detectada en el posgrado CONACYT PNPC Maestría en Informática y Tecnologías Computacionales de la Universidad Autónoma de Aguascalientes en el seguimiento de los avisos oficiales de la maestría, así como, la falta de vinculación entre los alumnos y profesores mediante las redes sociales, se pretende desarrollar un portal Web que cubra estas

necesidades mediante el uso de software tipo gestor de contenidos y el manejo de herramientas vanguardistas.

Así pues, se ha elaborado el presente documento titulado: “DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PORTAL WEB PROTOTIPO DE ALTA USABILIDAD PARA EL POSGRADO CONACYT-PNPC MITC UAA” que consiste en la elaboración de dicho trabajo práctico. El capítulo 1, contiene el planteamiento del caso problema, donde se introduce con los antecedentes de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, haciendo referencia al modelo educativo institucional, así como su estructura por centros académicos y departamentos hasta llegar al contexto de la Maestría en Informática y Tecnologías Computacionales. Menciona el diagnóstico y la justificación del caso problema ya que en el Departamento de Sistemas de Información de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, el posgrado CONACYT PNPC Maestría en Informática y Tecnologías Computacionales no cuenta con un sitio o portal Web para la interacción de los alumnos y profesores con los requerimientos necesarios de contenido y funcionalidad que demanda la maestría. Además, se hace énfasis en el beneficio del desarrollo del presente trabajo práctico.

El capítulo 2, maneja la formulación del caso problema mencionando los objetivos generales y particulares de este trabajo práctico, además enumera las preguntas de investigación y proposiciones del mismo.

El capítulo 3, es el marco teórico derivado de la revisión de la literatura para el presente proyecto. Hace mención de los sistemas Web o aplicaciones Web, la definición y contexto de los gestores de contenido (CMS) así como las ventajas y desventajas de su uso. La comparación de sistemas de gestión de contenidos mediante tres formas: informe cuota de mercado CMS, cuadrantes mágicos Gartner y CMS Matrix. A continuación la definición de los CMS como Joomla, Wordpress y Liferay que son los CMS analizados de más alta relevancia para la elaboración de este proyecto. La definición de los portales Web y sus diversos tipos, definición de

portales Web académicos y sus servicios. Además ISO 20000 e ITIL v3 así como servicios de TI y la calidad en los servicios de TI. El capítulo termina con la lista de investigaciones y artículos relacionados a este trabajo práctico.

El capítulo 4, es el diseño del estudio del caso problema con la definición de la metodología ITSDM-v2 basada en ISO 20000 e ITIL v3 (Mora, Marx Gomez, Raisinghani, & O'Connor, 2016). Su objetivo es proporcionar una metodología sistemática y bien definida, basada en las mejores prácticas, para diseñar servicios de TI en entornos de tamaño mediano de los centros de datos.

El capítulo 5, es el desarrollo y aplicación de la solución al caso problema mediante la implementación del servicio de TI en base a ITSDM-v2. Enumera los componentes y requerimientos de la aplicación que van desde los requerimientos funcionales, requerimientos de desempeño (no funcionales), requerimientos adicionales (no funcionales) así como los componentes y principales patrones de diseño del sitio prototipo.

El capítulo 6, es la evaluación y resultados de la solución al caso problema, contiene los alcances y limitaciones del proyecto así como la evaluación de la calidad del servicio de TI. Define las metodologías SERVQUAL y E-S-QUAL para la evaluación de la calidad de un servicio, seguido de la encuesta demográfica y el instrumento conceptual de métricas de aceptación de software en base a los constructos de utilidad, facilidad de uso, compatibilidad, valor y actitud final. El capítulo concluye con el reporte de los resultados obtenidos.

El presente trabajo práctico concluye con la discusión de los resultados obtenidos así como las respuestas a las preguntas de investigación y la evaluación si se cumplieron o no las proposiciones establecidas en el capítulo 2.

# TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

## 1. PLANTEAMIENTO DEL CASO PROBLEMA

### 1.1 CONTEXTO Y ANTECEDENTES GENERALES DEL CASO PROBLEMA

Los antecedentes de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, se remontan al 15 de enero de 1867 cuando el gobernador del Estado, coronel J. Jesús Gómez Portugal, inaugura la Escuela de Agricultura, misma que al pasar el tiempo quedaría, en su última etapa, como Instituto Autónomo de Ciencias y Tecnología (IACT). El 19 de junio de 1973, en una reunión histórica del Consejo Directivo del IACT, se aprobó por unanimidad el nacimiento de la primera universidad pública en el Estado, luego de que el contador público Humberto Martínez de León, rector fundador, presentara el proyecto académico y administrativo. (UAA, Nuestra Universidad-Historia, s.f.)

En el Modelo Educativo Institucional de la UAA (UAA, Modelo Educativo Institucional, 2015), se menciona que a través de su Modelo Educativo Institucional (MEI), asumirá su compromiso y convicción de una formación humanista que se reflejará en la formación de sus estudiantes, el desempeño y actualización de sus profesores, en sus programas educativos, en su clima institucional y buen gobierno.

Además, la UAA se caracteriza por su estructura departamental. De esta forma, la enseñanza se imparte a través de centros académicos, lo que permite organizar las ciencias similares en departamentos y que los profesores puedan dar clase en forma indistinta en diferentes cursos y carreras.

De igual manera, la difusión de la ciencia, la tecnología, la cultura y el arte, ofrece a la docencia el complemento requerido para lograr el ideal de una formación integral y humanista que se hace posible, gracias a la participación de estudiantes en proyectos comunitarios de servicio social, de prácticas profesionales y de difusión cultural. (UAA, Modelo Educativo Institucional, 2015)

La UAA se ha consolidado como la Máxima Casa de Estudios del estado y se proyecta a nivel nacional e internacional, por su calidad académica, incremento en la oferta educativa, investigación y desarrollo tecnológico, además de una difusión cultural y trabajo de apoyo social que le ha valido su prestigio y reconocimiento, cuenta con 92% de sus programas institucionales y el 100% de sus posgrados interinstitucionales dentro del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en México (CONACYT), el máximo organismo de ciencia y tecnología en la país; mientras que a nivel internacional se siguen incorporando programas a la evaluación de diversos organismos. Así mismo, el 36% de los programas de posgrado han sido evaluados a nivel internacional específicamente por la Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrados (AUIP) y el *Accreditation Council for Business Schools and Programs* (ACBSP). (UAA, Departamento de Apoyo al Posgrado, 2015)

Uno de los posgrados de la UAA, la Maestría en Informática y Tecnologías Computacionales prepara profesionistas en el área de Tecnologías de Información para que al terminar su posgrado estos puedan desarrollarse como directivos de centros de informática, líderes de proyectos informáticos, empresarios del área de cómputo o como consultores para la implantación de Tecnologías de Información en las empresas nacionales y/o extranjeras, profesores de universidades impartiendo alta docencia e investigadores en centros de desarrollo tecnológico.

Esta maestría tiene como misión el formar recursos humanos de alto nivel que sean agentes de cambio capaces de resolver problemas reales de los sectores públicos y privado, así como en diversos ámbitos del quehacer humano tanto a nivel estatal, nacional e internacional mediante la aplicación de Tecnologías de Información y Computación de punta apoyando a la toma de decisiones tácticas y estratégicas de las organizaciones. (UAA, Departamento de Apoyo al Posgrado, 2015)

## **1.2 DIAGNÓSTICO DEL CASO PROBLEMA**

En el Departamento de Sistemas de Información de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, el posgrado CONACYT PNPC Maestría en Informática y Tecnologías Computacionales no cuenta con un sitio o portal Web para la interacción de los alumnos y profesores con los requerimientos necesarios de contenido y funcionalidad que demanda la maestría.

En efecto, se ha detectado una problemática en el seguimiento de los avisos oficiales de la maestría así como la falta de vinculación entre los alumnos y profesores mediante las redes sociales. Por tanto, se pretende desarrollar un portal Web que cubra estas necesidades mediante el uso de software tipo gestor de contenidos y el manejo de herramientas vanguardistas.

## **1.3 JUSTIFICACIÓN DEL CASO PROBLEMA**

Los sitios Web o portales institucionales en el sector educación han tenido gran impacto con innumerables beneficios a estas organizaciones, además de que posicionan a las carreras y posgrados de las universidades en internet sumando los factores por los que compiten ya sea de forma nacional e internacional mediante la difusión de la información. Estos tienen el potencial de reducir el tiempo de acceso a la información ya que es en tiempo real las 24 horas del día, además de reducir los costos de publicar información, y mejorar la distribución y organización de la misma.

Así pues, el uso de un sistema gestor de contenidos tiene muchas ventajas para un portal institucional, reduciendo el tiempo de desarrollo del mismo, es un software intuitivo y de uso sencillo que no requiere alto conocimiento técnico para su implementación, además de que es altamente personalizable y escalable pudiendo

realizar innumerables funcionalidades mediante el uso de módulos o *plugins* y con altas características de seguridad con el respaldo de una serie de programadores detrás de esta plataforma.

El portal Web de servicios informativos del posgrado CONACYT PNPC Maestría en Informática y Tecnologías Computacionales pretende los siguientes beneficios:

- a) Ofrecer un sitio Web que difunda toda la información relativa a la maestría, contribuyendo a su consolidación institucional.
- b) Tener una herramienta de difusión académica y un medio dinámico que permita el posicionamiento de la maestría con calidad a nivel nacional.
- c) Cumplir con el requerimiento que pide CONACYT de tener un portal Web académico de interacción alumnos, profesores y de difusión académica.
- d) Definir una arquitectura de información ordenada y con diferentes formas de acceso, mediante el uso de bibliotecas de documentos, foros, chats, etc.
- e) Reforzar el área de sitios de interés (noticias y destacados) con reportajes, entrevistas, agenda de actividades, oferta de cursos, productos y servicios, etc. Para que los alumnos y profesores mejoren su interés y participación en esta herramienta.
- f) Implementar el uso de las redes sociales para la difusión de la información y avisos de la maestría.
- g) Servir de plataforma para montar futuros cursos y talleres en modalidad de educación a distancia vía internet (*e-learning*).

## 2. FORMULACIÓN DEL CASO PROBLEMA

### 2.1 OBJETIVOS GENERALES

OG1. Diseñar y evaluar la propuesta de un portal de servicios informativos para el posgrado CONACYT PNPC Maestría en Informática y Tecnologías Computacionales mediante un sistema de gestión de contenidos con módulos adecuados para cubrir los requerimientos funcionales del caso problema.

### 2.2 OBJETIVOS PARTICULARES

OP1. Investigar los diversos sistemas de gestión de contenidos en la modalidad *open source* que existen en el mercado.

OP2. Decidir cuál sistema de gestión de contenidos implementar en base a ventajas y desventajas técnicas y funcionales.

OP3. Diseñar el prototipo de un portal Web de servicios informativos para el posgrado CONACYT PNPC Maestría en Informática y Tecnologías Computacionales en base al gestor de contenidos especificado.

OP4. Evaluar el portal en base a las métricas de utilidad, facilidad de uso, compatibilidad y valor.

## 2.3 ALCANCES Y LIMITACIONES

### Alcances

- En el presente trabajo práctico se diseña y evalúa una propuesta de un portal de servicios informativos implementado como un servicio de TI en el *LabDataCenter* de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

### Limitaciones

- El software a usar es el CMS *open source* Liferay Portal CE v7.
- Se deben implementar *plugins* y *portlets* gratuitos o de código libre.
- La implementación debe realizarse en el *LabDataCenter* de la Universidad Autónoma de Aguascalientes con la infraestructura que se tiene actualmente sin agregar algún costo adicional.
- Es sólo un prototipo o propuesta, no se publica oficialmente.

## 2.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN DEL CASO PROBLEMA

PI1. ¿Cuáles son los sistemas de gestión de contenidos en la modalidad *open source* más usados en el mercado?

PI2. ¿Cuál es el sistema de gestión de contenidos más adecuado en esta solución?

PI3. ¿La metodología usada es adecuada para el diseño de la solución?

PI4. ¿La aplicación cumple con los requerimientos y calidad en base a la evaluación de utilidad, facilidad de uso, compatibilidad y valor del software?

## **2.5 PROPOSICIONES O HIPÓTESIS DEL CASO PROBLEMA**

PR1. El uso de un sistema de gestión de contenidos facilita el diseño y desarrollo de un portal Web.

PR2. El sistema de gestión de contenidos a usar cumple con todos los módulos para cubrir los requerimientos de la solución.

PR3. La metodología a implementar facilita el diseño de la solución así como la documentación de la misma.

PR4. El sistema de gestión de contenidos incrementa la calidad y usabilidad del software mediante la escalabilidad del mismo.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 SISTEMAS WEB O APLICACIONES WEB

La evolución de Internet como red de comunicación global y el surgimiento y desarrollo del Web como servicio imprescindible para compartir información, creó un excelente espacio para la interacción del hombre con la información hipertextual, a la vez que sentó las bases para el desarrollo de una herramienta integradora de los servicios existentes en Internet. Pudiésemos definir entonces como sistema de información al conjunto de elementos relacionados y ordenados, según ciertas reglas que aporta al sistema objeto-, es decir, a la organización a la que sirve y que marca sus directrices de funcionamiento- la información necesaria para el cumplimiento de sus fines; para ello, debe recoger, procesar y almacenar datos, procedentes tanto de la organización como de fuentes externas, con el propósito de facilitar su recuperación, elaboración y presentación. Actualmente, los sistemas de información se encuentran al alcance de las grandes masas de usuarios por medio de Internet; así se crean las bases de un nuevo modelo, en el que los usuarios interactúan directamente con los sistemas de información para satisfacer sus necesidades de información. (Rodríguez Perojo & Ronda León, 2006)

Los sistemas Web o también conocido como "aplicaciones Web" son aquellos que están creados e instalados no sobre una plataforma o sistemas operativos (Windows, Linux). Estos se alojan en un servidor en Internet o sobre una intranet (red local). Los sistemas Web tienen funcionalidades muy potentes que brindan respuestas a casos particulares. Se pueden utilizar en cualquier navegador Web (chrome, firefox, Internet Explorer, etc.) sin importar el sistema operativo. Para utilizar las aplicaciones Web no es necesario instalarlas en cada computadora ya que los usuarios se conectan a un servidor donde se aloja el sistema. Las

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

aplicaciones Web trabajan con bases de datos que permiten procesar y mostrar información de forma dinámica para el usuario. (Baez, 2012)

(Pizarro, 2016) Afirma que “Los términos sitio Web y aplicación Web suenan parecido y mucha gente los usa sin distinción, hablando de ellos como si fueran lo mismo o implicando que cumplen la misma función. En pocas palabras, un sitio Web es un conjunto de páginas estáticas que entregan información. Por su parte, las aplicaciones Web son plataformas principalmente interactivas que se centran en que los usuarios realicen acciones. De esta forma, las principales diferencias que se deben considerar al seleccionar una de estas plataformas son:

- Los sitios Web son fuentes de información, mientras que las aplicaciones se centran en la realización de acciones.
- Una aplicación Web puede ser parte de un sitio en un proyecto, pero no al revés.
- Las funciones y tareas de una aplicación son muchas más y tienen un nivel de complejidad más elevado”.

### **Usos comunes de las aplicaciones Web**

Las aplicaciones Web pueden tener numerosos usos tanto para los visitantes como para los ingenieros de desarrollo, entre otros:

- Permitir a los usuarios localizar información de forma rápida y sencilla en un sitio Web en el que se almacena gran cantidad de contenido.
- Recoger, guardar y analizar datos suministrados por los visitantes de los sitios.

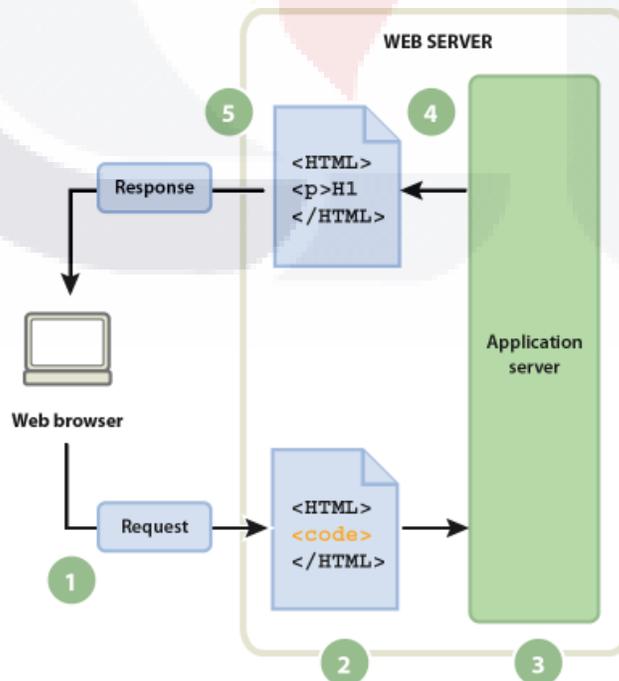
- Actualizar sitios Web cuyo contenido cambia constantemente.

### Procesamiento de páginas dinámicas

Cuando un servidor Web recibe una petición para mostrar una página Web estática, el servidor la envía directamente al navegador que la solicita. Cuando el servidor Web recibe una petición para mostrar una página dinámica, sin embargo, reacciona de distinta forma: transfiere la página a un software especial encargado de finalizar la página. Este software especial se denomina servidor de aplicaciones.

El servidor de aplicaciones lee el código de la página, finaliza la página en función de las instrucciones del código y elimina el código de la página. El resultado es una página estática que el servidor de aplicaciones devuelve al servidor Web, que a su vez la envía al navegador solicitante. Lo único que el navegador recibe cuando llega la página es código HTML puro. A continuación se incluye una vista de este proceso:

Figura 1. Procesamiento de páginas dinámicas



1. El navegador Web solicita la página dinámica. 2. El servidor Web localiza la página y la envía al servidor de aplicaciones. 3. El servidor de aplicaciones busca instrucciones en la página y la termina. 4. El servidor de aplicaciones pasa la página terminada al servidor Web. 5. El servidor Web envía la página finalizada al navegador solicitante. (Adobe, 2017)

### **Acceso a una base de datos**

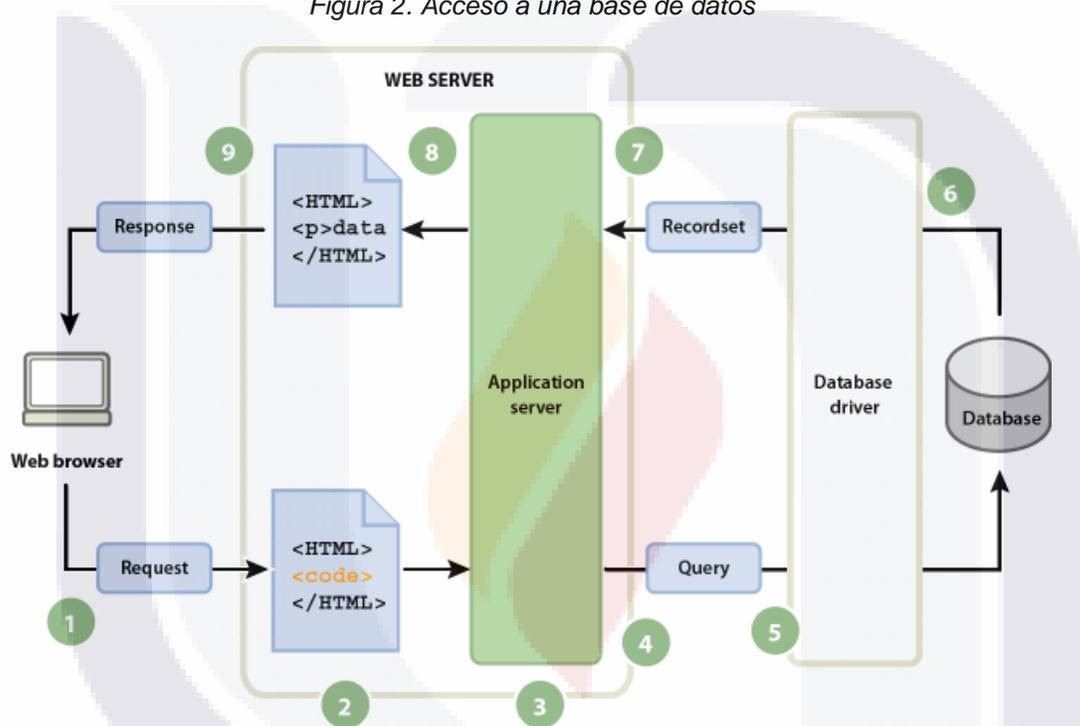
Un servidor de aplicaciones le permite trabajar con recursos del lado del servidor, como las bases de datos. Por ejemplo, una página dinámica puede indicar al servidor de aplicaciones que extraiga datos de una base de datos y los inserte en el código HTML de la página. El uso de una base de datos para almacenar contenido permite separar el diseño del sitio Web del contenido que se desea mostrar a los usuarios del sitio. Posteriormente, podrá cargar contenido en una base de datos y, seguidamente, hacer que el sitio Web recupere el contenido en respuesta a una solicitud del usuario. También puede actualizar la información en un único origen y, posteriormente, implantar ese cambio en todo el sitio Web sin necesidad de editar manualmente cada página.

La instrucción para extraer datos de una base de datos recibe el nombre de consulta de base de datos. Una consulta consta de criterios de búsqueda expresados en un lenguaje de base de datos denominado SQL (*Structured Query Language*, lenguaje de consulta estructurado). La consulta SQL se escribe en los scripts o etiquetas del lado del servidor de la página.

Un servidor de aplicaciones no se puede comunicar directamente con una base de datos porque el formato de esta última impide que se descifren los datos. El servidor de aplicaciones sólo se puede comunicar con la base de datos a través de un controlador que actúe de intermediario con la base de datos: el software actúa entonces como un intérprete entre el servidor de aplicaciones y la base de datos.

Una vez que el controlador establece la comunicación, la consulta se ejecuta en la base de datos y se crea un juego de registros. Un juego de registros es un conjunto de datos extraídos de una o varias tablas de una base de datos. El juego de registros se devuelve al servidor de aplicaciones, que emplea los datos para completar la página. En el siguiente ejemplo se muestra el proceso de consulta de base de datos y de devolución de los datos al navegador:

Figura 2. Acceso a una base de datos



1. El navegador Web solicita la página dinámica. 2. El servidor Web localiza la página y la envía al servidor de aplicaciones. 3. El servidor de aplicaciones busca instrucciones en la página. 4. El servidor de aplicaciones envía la consulta al controlador de la base de datos. 5. El controlador ejecuta la consulta en la base de datos. 6. El juego de registros se devuelve al controlador. 7. El controlador pasa el juego de registros al servidor de aplicaciones. 8. El servidor de aplicaciones inserta los datos en una página y luego pasa la página al servidor Web. 9. El servidor Web envía la página finalizada al navegador solicitante. (Adobe, 2017)

### 3.2 SISTEMA DE GESTIÓN DE CONTENIDOS

Un sistema de administración de contenidos (*Content Management Systems* o CMS) es un software que se usa para facilitar la creación de sitios Web, ya sea en Internet o en una intranet. El CMS permite manejar de manera independiente el contenido y el diseño. Así, es posible ingresar la información que contendrán las páginas y darle en cualquier momento un diseño distinto sin tener que modificar los contenidos nuevamente. (UNAM)

Un CMS es un término genérico que abarca un amplio conjunto de soluciones cuya funcionalidad y alcance depende del tipo de contenidos que gestionen y del ámbito de aplicación de la solución. (Centro de Apoyo Tecnológico a Emprendedores, 2012)

Los tipos de Gestores de Contenidos más usados en la actualidad son:

- Contenidos Empresariales (ECM).
- Contenidos Web (WCM).
- Documentos y/o contenidos multimedia (DMS).
- Contenidos para el Aprendizaje (LCMS).

Un CMS es una herramienta que combina las prestaciones de una gran base de datos, un sistema de archivos y otros módulos de software relacionados usados para almacenar un gran volumen de información de fácil recuperación. Estos sistemas de publicación permiten almacenar información no solamente textual y realizar indexaciones sobre ella sino además facilitan la generación de la información para los autores. Son adecuados para publicar material de entrenamiento, documentos en general y también información dinámica residente en bases de datos y que cambia a intervalos regulares de tiempo. (Begona Rodríguez, Bazán, & Ungaro)

Los CMS permiten a usuarios con poca experiencia en programación Web el desarrollo en poco tiempo de un sitio o portal, y casi todos tienen un panel de administración para que se pueda agregar, modificar y borrar información. Existen muchos CMS de software libre populares como son: Joomla, Drupal, Liferay y WordPress los cuales cuentan con comunidades de programadores muy activas que permiten que el software esté en constante evolución y mejora.

### **Ventajas de usar un CMS**

- Desarrollo y tiempo de implementación rápidos: El uso de un CMS puede acelerar drásticamente el proceso de desarrollo de un sitio Web, ya que muchas de las funcionalidades están listas para usar.
- Los CMS de código abierto son gratuitos para descargar e instalar.
- Funcionalidades avanzadas: La mayoría de los sistemas permiten la implementación rápida de: formularios, encuestas, cuestionarios, calendarios de eventos, mapas, etc., que de otro modo llevarían más tiempo de implementar.
- Fácil de usar: da a las personas con poca o ninguna habilidad técnica la capacidad de crear, actualizar o modificar contenido.
- Reduce costos: el desarrollo con un CMS es definitivamente menos costoso que uno desde cero. Además, después de que los usuarios hayan aprendido, serán capaces de desenvolverse por su cuenta y esto reduce los costos de asistencia técnica.
- Fácil mantenimiento: La mayoría de los CMS están desarrollados para ser fáciles de mantener y actualizar.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Disponen de grandes comunidades de desarrollo, lo que le da robustez y fiabilidad.

### **Desventajas de usar un CMS**

- Costos de implementación ocultos para perfeccionar el sistema y adaptarlo a las necesidades de los usuarios: compra de *plugins*, temas, etc.
- Recursos del servidor: Algunos CMS pueden devorar los recursos del servidor y provocar una caída del servicio.
- Algunas debilidades técnicas: Si los usuarios tienen aversión a aprender los conceptos básicos de usar un CMS, su uso no será tan eficiente. Esto significa que podría ser necesario contratar personal experimentado o ayuda técnica.
- Mantenimiento: En manos equivocadas, un CMS no actualizado puede hacer mucho daño a un sitio Web y conducir a graves vulnerabilidades de seguridad.
- Soporte técnico: para algunas plataformas mantenidas por la comunidad, el soporte directo puede ser difícil de encontrar, y hay que confiar en los foros de usuarios y en la documentación existente.

### 3.3 COMPARACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE CONTENIDOS

#### 3.3.1 INFORME CUOTA DE MERCADO CMS

La publicación ha sido desarrollada por Water&Stone, una compañía especializada en marketing digital y tecnologías *open source*. Los CMS analizados son: Alfresco, CMS Made Simple, DotNetNuke, Drupal, e107, eZ Publish, Joomla, Liferay, MODx, Plone, SilverStripe, Textpattern, TikiWiki, Typo3, Umbraco, WordPress, Plone, OpenCms, Movable Type y Xoops. (Water&Stone, 2011)

Este documento, realiza una comparativa desde el punto de vista de su situación de los CMS en el mercado. Las dos áreas principales estudiadas en el informe son: grado de adopción y fortaleza de la marca. El análisis de cada una de estas áreas se divide en un conjunto de diversas características:

- En la categoría grado de adopción del CMS se estudia: número medio de descarga, evaluación del producto, es decir, evalúan la cantidad de personas, que solo utilizan el CMS para probarlo, y aquellas que lo utilizan como su CMS, el uso actual, es decir, cuáles de los CMS son más utilizados actualmente, y el soporte ofrecido por los desarrolladores y/o editores.
- En la categoría fortaleza de la marca del CMS se evalúa: facilidad para encontrar un CMS en los principales motores de búsqueda de Internet y la popularidad del proyecto y marcas más conocidas por los usuarios. Para ello tienen en cuenta el reconocimiento de la marca, los motores de búsqueda, los medios de comunicación, etc.

En la fase final del informe, los resultados son sintetizados en dos escenarios Proyectos Líderes y Proyectos a Seguir, quedando fuera de las conclusiones los

CMS con peores resultados. (Centro de Apoyo Tecnológico a Emprendedores, 2012)

En esta publicación, Liferay fue considerado el gestor de contenidos preferido en el mundo Java. Liferay Inc anunció que su gestor de contenidos ha sido clasificado, según el estudio realizado por la consultora Water&Stone como el gestor preferido para los desarrolladores del mundo Java. (Liferay, 2018)

### 3.3.2 CUADRANTES MÁGICOS GARTNER

Estas publicaciones han sido desarrolladas por Gartner, Inc., una de las compañías con más reputación a nivel mundial en el área de consultoría e investigación de TI. Los Cuadrantes Mágicos son una instantánea de la valoración de los CMS realizada por los analistas de Gartner.

El modelo clasifica en 4 cuadrantes a los productos según la visión de negocio de la organización que lo desarrolla y su capacidad para llevar a cabo dicha visión. De derecha a izquierda y de arriba abajo, los cuadrantes se clasifican en: *Leaders* (Líderes), *Challengers* (Desafiantes), *Visionaries* (Visionarios), *Niche Players* (Jugadores de Nicho de Mercado).

Los Cuadrantes Mágicos forman parte de los informes realizados por la compañía sobre soluciones software. En este caso se han analizado los cuadrantes de las categorías relacionadas con los gestores de los CMS: Gestores de Contenidos Web y Portales Web. Al contrario que como cabría esperar los cuadrantes de estas categorías son diferentes, el motivo se encuentra en la definición que Gartner realiza de estas categorías:

- Gestores de Contenidos Web (WCM): Se refiere a las soluciones que permiten gestionar los contenidos a publicar en uno o más canales en línea basados en un repositorio central. Se excluyen de esta categoría los productos, tales como portales y motores de comercio electrónico que integran alguna parte de las funcionalidades de gestión de contenidos, personalización y entrega de contenido.
- Portales Web Horizontales: Se refiere a las soluciones que permiten proporcionar acceso e interactuar con contenido y procesos de negocio. Estos productos se pueden utilizar para crear portales para audiencias externa e interna. Los portales horizontales suelen incluir un soporte apoyo limitado para la gestión de contenidos Web y funciones de colaboración.

Liferay Inc menciona: “Sabemos que los negocios digitales de hoy en día necesitan crecer de forma rápida basándose en una plataforma en la que puedan confiar. Gartner reconoce a Liferay como Líder (Ver Figura 3 y Figura 4) en el nuevo *Magic Quadrant* para *Digital Experience Platforms*, antiguo MQ para Portales Horizontales. En este informe, esencial para responsables en la toma de decisiones, Gartner ha evaluado a 21 proveedores de Plataformas de Experiencia Digital (DXP), basándose en su capacidad de visión y capacidad de ejecución”. (Liferay, 2018)

Figura 3. Puntuación Gartner 2018



Figura 4. Cuadrantes de Gartner 2018



### 3.3.3 CMS MATRIX

El sitio Web CMS Matrix (CMS Matrix, 2018) proporciona un servicio para comparar las características de los CMS disponibles en el mercado. La información recogida en las comparativas ha sido desarrollada mediante una comunidad abierta.

Las características analizadas para cada CMS están distribuidas en diferentes áreas. La información es actualizada frecuentemente especialmente en el caso de las soluciones más importantes. Dichas características:

- Requisitos del sistema: recoge los requisitos necesarios para que el CMS funcione correctamente, además de sus características como CMS, entre ellos se encuentra información sobre el sistema operativo, servidor Web, base de datos, licencia, lenguaje de programación, instalación vía *shell*, etc.
- Seguridad: recoge aquellas características que posee el CMS, para protegerse frente seguridad, como por ejemplo aprobación del contenido, verificación de email, granularidad de privilegios, autenticación kerberos, LDAP, historial de *login*, registro de auditoría, compatibilidad ssl, versionado, etc.
- Soporte: medios y/o servicios de los que dispone para ayudar a los usuarios a resolver sus dudas y problemas, mediante programas de certificación, formación comercial, soporte comercial, comunidad de desarrollo, ayuda online, API para profesionales, etc.
- Facilidad de uso: en este área se recoge funcionalidades que facilitan realizar ciertas tareas, como redimensionar imágenes, subida de archivos masivo, URL amigables, editor wysiwyg, lenguaje de plantillas, lenguaje para macros,

contenido *drag-n-drop*, prototipado, asistente de configuración, corrector ortográfico, etc.

- Rendimiento: recoge características relacionadas con el rendimiento del CMS, es decir, es la capacidad de la realización de las tareas con respecto a los medios disponibles, algunas de estas características son, el balanceo de carga, cacheo de páginas, replicación de base de datos, exportación de contenido estático, etc.
- Administración: en este área se recoge funcionalidades que nos facilitan la administración del sitio, como por ejemplo, la gestión de registros, portapapeles, programación de contenido, edición de contenido en línea, gestión de temas, papelera de reciclaje, estadísticas Web, administración de plantillas, *workflow*, etc.
- Interoperabilidad: recoge aquellos sistemas/componentes o información, con el que el sistema es capaz de intercambiar información, como RSS, soporte FTP, Cumplimiento WAI, XHTML, ICAL, Soporte WebDAV, etc.
- Flexibilidad: características que facilitan y hacen flexible la realización y configuración de ciertas tareas, por ejemplo, reutilización de contenidos, traducción del interfaz, contenido multilinguaje, reescritura de URL, despliegue *multisite*, etc.

Existen cientos de soluciones disponibles en el mercado para la gestión de contenidos. En el campo de los gestores de contenidos Web las soluciones software libre han alcanzado sin duda un reconocimiento más que merecido.

En esta presente comparación únicamente se analizan soluciones software libre, que aportan más beneficios al usuario que las soluciones con costo.

La siguiente lista recoge 25 de las soluciones CMS de software libre con mayor reconocimiento en el mercado:

- Alfresco
- Apache Lenya
- CMS Made Simple
- Concrete5
- Django CMS
- DotCMS
- DotNetNuke
- Drupal
- E107
- ExpressionEngine
- Ez Publish
- Jahia
- Joomla
- Liferay
- Magnolia CMS
- Movable Type
- OpenCms
- Phpnuke
- Plone
- Spip
- Textpattern
- Typo3
- Umbraco
- WordPress
- Xoops

Para realizar la selección final de los CMS se ha tenido en cuenta un conjunto muy diverso de características, las más relevantes han sido: licencia de uso, posicionamiento en el mercado, valoración por los expertos, confianza del proyecto y modelo comercial. Tras la investigación, los CMS seleccionados han sido:

- Drupal
- Ezpublish
- Joomla
- Liferay

- OpenCms
- Plone
- Typo3
- Wordpress

A continuación se presenta la comparativa de las principales características de los CMS seleccionados para el estudio extraída de CMS Matrix. (CMS Matrix, 2018)

*Tabla 1. Tabla comparativa CMS Matrix*

Requisitos del sistema	Drupal 7.12	eZ Publish 4.6	Joomla! 2.5.4	Liferay Portal 6.1	OpenCms 8.0.2	Plone 4.0	TYPO3 Enterprise CMS 7 LTS	WordPress 3.3.2
Servidor de aplicaciones	Apache	Otro	CGI	J2EE	J2EE	Zope	Apache	-
Costo aproximado	Gratis	>30 euros x dominio	Gratis	Gratis; con costo soporte profesional versión EE	Gratis	Gratis	Gratis	Gratis
Base de datos	MySQL	MySQL	MySQL	MySQL	Oracle	Otro	MySQL	MySQL
Lenguaje de programación	PHP	PHP	PHP	Java	Java	Python	PHP	PHP
Acceso Shell	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO
Servidor Web	Cualquier	Apache	Cualquier	Cualquier	Apache	Cualquier	Apache	-
<b>Seguridad</b>	<b>Drupal 7.12</b>	<b>eZ Publish 4.6</b>	<b>Joomla! 2.5.4</b>	<b>Liferay Portal 6.1</b>	<b>OpenCms 8.0.2</b>	<b>Plone 4.0</b>	<b>TYPO3 Enterprise CMS 7 LTS</b>	<b>WordPress 3.3.2</b>
Captcha	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	SI	SI	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito
Autenticación de Kerberos	NO	NO	NO	SI	NO	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	NO
Autenticación LDAP	Complemento Gratuito	SI	SI	SI	Costo Extra	SI	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito

Tabla 1. Tabla comparativa CMS Matrix

Historial de acceso	SI	SI	SI	SI	SI	Complemento Gratuito	SI	Complemento Gratuito
Autenticación NTLM	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	NO	SI	NO	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	NO
Notificación de problema	NO	Costo Extra	NO	SI	SI	Complemento Gratuito	SI	Complemento Gratuito
Gestión de sesiones	SI	SI	SI	SI	SI	Complemento Gratuito	SI	Complemento Gratuito
Inicios de sesión de SSL	Complemento Gratuito	SI	SI	SI	SI	Complemento Gratuito	SI	SI
<b>Soporte</b>	<b>Drupal 7.12</b>	<b>eZ Publish 4.6</b>	<b>Joomla! 2.5.4</b>	<b>Liferay Portal 6.1</b>	<b>OpenCms 8.0.2</b>	<b>Plone 4.0</b>	<b>TYPO3 Enterprise CMS 7 LTS</b>	<b>WordPress 3.3.2</b>
Programa de certificación	Limitado	SI	NO	SI	Limitado	NO	SI	Limitado
Esqueletos de código	SI	SI	Complemento Gratuito	SI	SI	SI	Complemento Gratuito	SI
Comunidad de desarrolladores	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Ayuda en línea	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Alojamiento profesional	SI	SI	SI	SI	Limitado	SI	SI	SI
<b>Facilidad de Uso</b>	<b>Drupal 7.12</b>	<b>eZ Publish 4.6</b>	<b>Joomla! 2.5.4</b>	<b>Liferay Portal 6.1</b>	<b>OpenCms 8.0.2</b>	<b>Plone 4.0</b>	<b>TYPO3 Enterprise CMS 7 LTS</b>	<b>WordPress 3.3.2</b>
Contenido de arrastrar y soltar	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	NO	SI	Limitado	SI	SI	SI
Correo electrónico a la discusión	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	SI	NO	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito
URL amigables	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Cambio de tamaño de la imagen	Complemento Gratuito	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Tabla 1. Tabla comparativa CMS Matrix

Carga masiva	Complemento Gratuito	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Asistente de configuración del sitio	Limitado	SI	NO	SI	NO	NO	Complemento Gratuito	NO
Corrector ortográfico	Complemento Gratuito	NO	Complemento Gratuito	SI	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	SI	SI
Archivos Zip	NO	Complemento Gratuito	NO	SI	Limitado	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito
<b>Actuación</b>	<b>Drupal 7.12</b>	<b>eZ Publish 4.6</b>	<b>Joomla! 2.5.4</b>	<b>Liferay Portal 6.1</b>	<b>OpenCms 8.0.2</b>	<b>Plone 4.0</b>	<b>TYPO3 Enterprise CMS 7 LTS</b>	<b>WordPress 3.3.2</b>
Almacenamiento en caché avanzado	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	Complemento Gratuito
Replicación de base de datos	SI	SI	NO	SI	Costo Extra	SI	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito
Balanceo de carga	SI	SI	SI	SI	Costo Extra	SI	SI	SI
Almacenamiento en caché de página	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	Complemento Gratuito
Exportación de contenido estático	NO	SI	NO	SI	SI	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito
<b>Administración</b>	<b>Drupal 7.12</b>	<b>eZ Publish 4.6</b>	<b>Joomla! 2.5.4</b>	<b>Liferay Portal 6.1</b>	<b>OpenCms 8.0.2</b>	<b>Plone 4.0</b>	<b>TYPO3 Enterprise CMS 7 LTS</b>	<b>WordPress 3.3.2</b>
Gestión publicitaria	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	SI	SI	NO	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	NO
Gestión de activos	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Portapapeles	NO	Complemento Gratuito	NO	NO	NO	SI	SI	NO
Programación de contenido	Complemento Gratuito	SI	SI	SI	SI	SI	SI	Limitado
Despliegue de paquetes	Complemento Gratuito	SI	NO	SI	Limitado	SI	SI	NO

Tabla 1. Tabla comparativa CMS Matrix

Estadísticas Web	SI	Complemento Gratuito	SI	SI	NO	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito
Motor de flujo de trabajo	Complemento Gratuito	SI	NO	SI	Complemento Gratuito	SI	SI	NO
<b>Interoperabilidad</b>	<b>Drupal 7.12</b>	<b>eZ Publish 4.6</b>	<b>Joomla! 2.5.4</b>	<b>Liferay Portal 6.1</b>	<b>OpenCms 8.0.2</b>	<b>Plone 4.0</b>	<b>TYPO3 Enterprise CMS 7 LTS</b>	<b>WordPress 3.3.2</b>
Sindicación de contenido (RSS)	SI	SI	SI	SI	Complemento Gratuito	SI	SI	SI
iCal	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	SI	NO	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito
Soporte UTF-8	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Soporte WebDAV	NO	SI	NO	SI	SI	SI	Complemento Gratuito	NO
<b>Flexibilidad</b>	<b>Drupal 7.12</b>	<b>eZ Publish 4.6</b>	<b>Joomla! 2.5.4</b>	<b>Liferay Portal 6.1</b>	<b>OpenCms 8.0.2</b>	<b>Plone 4.0</b>	<b>TYPO3 Enterprise CMS 7 LTS</b>	<b>WordPress 3.3.2</b>
Reutilización de contenido	Limitado	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Perfiles de usuario extensibles	SI	SI	SI	SI	SI	SI	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito
Localización de interfaz	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Integración de contenido multilingüe	SI	SI	Complemento Gratuito	SI	SI	SI	SI	Complemento Gratuito
Despliegue multi-sitio	SI	SI	Complemento Gratuito	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Aplicaciones integradas</b>	<b>Drupal 7.12</b>	<b>eZ Publish 4.6</b>	<b>Joomla! 2.5.4</b>	<b>Liferay Portal 6.1</b>	<b>OpenCms 8.0.2</b>	<b>Plone 4.0</b>	<b>TYPO3 Enterprise CMS 7 LTS</b>	<b>WordPress 3.3.2</b>
Blog	SI	SI	SI	SI	NO	SI	Complemento Gratuito	SI

Tabla 1. Tabla comparativa CMS Matrix

Gestión de contactos	Complemento Gratuito	SI	SI	SI	NO	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito
Foro de discusión	SI	SI	Complemento Gratuito	SI	NO	SI	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito
Gestión de documentos	Complemento Gratuito	SI	Complemento Gratuito	SI	NO	SI	Complemento Gratuito	SI
Calendario de eventos	Complemento Gratuito	SI	Complemento Gratuito	SI	Complemento Gratuito	SI	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito
Libro de visitas	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	SI	NO	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito	Complemento Gratuito
Formulario de correo	Complemento Gratuito	SI	SI	SI	SI	Complemento Gratuito	SI	Complemento Gratuito
Galería de fotos	Complemento Gratuito	SI	Complemento Gratuito	SI	SI	SI	SI	SI
Buscador	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Mapa del sitio	Complemento Gratuito	SI	Complemento Gratuito	SI	SI	SI	SI	Complemento Gratuito

### 3.3.4 DRUPAL

Drupal es un sistema de administración de contenidos Web especialmente versátil. En sus orígenes el sistema estaba dirigido a dar soporte a una comunidad de Weblog. Su desarrollo fue iniciado en 2009 por Dries Buytaert en 1999 y no fue hasta 2001 cuando se publicó la primera versión del CMS. (Drupal, 2018)

Actualmente Drupal se encuentra en la versión 8.5.0. Entre 2008 y 2009 Drupal se situó como uno de los CMS referentes del sector empresarial, siendo reflejado por Gartner durante varios años dentro del cuadrante mágico de portales Web.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

El límite de este CMS lo impone el desarrollador; al igual que ocurre con muchos otros CMS, es necesario disponer de un buen conocimiento y experiencia en dicha solución para sacarle el máximo partido.

Algunos de los datos más significativos que reflejan la importancia de este CMS son:

- Se encuentra entre en los primeros puestos (top 5, 10 y 20), de la mayor parte de los ranking que aparecen en Internet.
- Se encuentra en la primera posición en el *PageRank* 10 de Google.
- La visión de los usuarios con respecto a este CMS es positiva en un 70%.
- Es uno de los CMS más mencionados en los blogs y en redes sociales, sobre un 40%.
- Dispone de gran documentación, 65 libros impresos.
- Dispone de un entorno de personalización robusto, tanto el contenido como la presentación pueden ser tratados de forma individual de acuerdo a unas preferencias definidas por el usuario. La gestión de contenido se realiza como objetos independientes, de forma que puede realizarse un tratamiento individualizado de la información, facilitando su inclusión en cualquier página o permitiendo comentarios específicos sobre cada uno de ellos.
- Los mecanismos de actualización de contenidos son realmente sencillos, permite editar la mayor parte de los contenidos tanto desde el *frontend* como desde el *backend*.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Desde el punto de vista de la seguridad, la gestión de permisos destacaba por encima de cualquier otra característica; ofrece un sistema muy avanzado y completamente personalizable a nivel de rol y páginas.

Con respecto a las características más técnicas, cabe mencionar que Drupal se encuentra liberado bajo licencia GPL y utiliza PHP como lenguaje de programación, MySQL como motor de base de datos, aunque también puede funcionar con PostgreSQL o SQLite, y Apache o Microsoft IIS como servidor Web. (Centro de Apoyo Tecnológico a Emprendedores, 2012)

A continuación se incluye algunas referencias que muestran la importancia y el amplio uso de este CMS en sitios Web que reciben cientos de miles de visitas mensuales:

- La casa blanca: <http://www.whitehouse.gov/>
- MTV UK: <http://www.mtv.co.uk/>
- Camper: <http://www.camper.com>
- AOL: <http://www.aol.com/>
- Fundación Linux: <http://www.linuxfoundation.org/>
- Amnistía internacional: <http://www.amnesty.org/>

Pueden consultarse más casos de éxito en: <https://www.drupal.org/case-studies>

### 3.3.5 JOOMLA

Joomla es un potente CMS que permite crear sitios Web elegantes, dinámicos e interactivos de forma simple. Surge en 2005 como resultado de una división del proyecto Mambo. La primera versión de Joomla integraba el núcleo de Mambo, pero con nuevo software libre y muchos cambios importantes en el código. A partir de

esta escisión, muchos colaboradores, comunidades y diseñadores, respaldaron el proyecto, qué evolucionó hasta convertirse en lo que es hoy en día, uno de los CMS más usados y conocidos del mercado.

Su actual versión la 3.8.6 que ofrece soporte a largo plazo (LTS). (Joomla, 2018)

Para extraer todo el potencial de Joomla, se requiere cierto conocimiento y experiencia, ya que su máxima versatilidad se obtiene de la integración, adaptación y desarrollo de nuevos módulos.

Algunos de los datos más significativos que reflejan la importancia de este CMS son:

- Dispone de una gran documentación, en total 65 libros impresos.
- Está de las primeras posiciones en el *PageRank* de Google
- La visión de los usuarios con respecto a este CMS es positiva en casi un 50%.
- Es uno de los CMS más nombrado en redes sociales y blogs.
- Gran participación de los usuarios, el sistema se encuentra en continua actualización frente a vulnerabilidad, bugs, nuevas funcionalidades y extensiones.
- Versatilidad que ofrece el sistema a través de plantillas, extensiones y adaptaciones

Con respecto a las características más técnicas, cabe mencionar que Joomla se encuentra liberado bajo una licencia GPL y utiliza PHP como lenguaje de programación, MySQL como motor de base de datos y Apache como servidor Web. (Centro de Apoyo Tecnológico a Emprendedores, 2012)

Como ejemplo del grado de implantación y flexibilidad de esta solución:

- Ebay: <http://www.ebay.com/>
- Ikea: <http://www.ikea.com/es/es/>
- Guggenheim: <http://www.guggenheim.org/>
- General Electric (GE): <http://www.ge.com/>
- Itwire: <http://www.itwire.com/>
- Linux.com: <http://www.linux.com/>
- Naciones Unidas: <http://www.unric.org/es/>

Pueden consultarse más sitios Web basados en Joomla en la Web del CMS: <https://showcase.joomla.org/>

### **3.3.6 WORDPRESS**

WordPress fue en sus inicios un CMS orientado al desarrollo de Blogs, pero ha evolucionado hacia uno de los CMS de uso general más completos del mercado. Su origen se encuentra en la herramienta b2/cafelog, diseñada por Michel Valdrighi, y pensada como un sistema para la gestión de blogs personales. La primera versión de WordPress, la 0.7, surge en 2003, encontrándose actualmente en la versión 4.9.4 (WordPress, 2018)

Es uno de los CMS más conocidos, utilizados y descargados del mercado, el motivo se encuentran es la sencillez de uso e implantación, dirigido a sitios Web donde se requiere una presencia básica en Internet y de comunicación. Además con una buena base de conocimiento y experiencia este CMS también puede ser utilizado en escenarios más complejos.

Algunos de los datos más significativos que reflejan la importancia de este CMS son:

- Es la solución más usada en la actualidad con una cuota del mercado del 55%.
- Dispone de más de 600.000 descargas medias mensuales.
- Dispone de más de 80 libros editados.
- La visión de los usuarios con respecto a este CMS es positiva en un 75%.
- La personalización es sin duda uno de los puntos fuertes de este CMS, especialmente sencilla a través de la gran variedad de temas adaptables y extensiones, desde el enfoque más profesional al más informal.
- Dispone de un buen soporte a través de abundante documentación y foros, no es vano es una de las comunidades más dinámicas en el contexto de los Sistemas de Gestión de Portales Web.
- Dispone de infinidad de extensiones, estas se encuentran clasificadas en tres grandes grupos, *plugins*, *themes* y *mobile*; existe un apartado en la comunidad.

Con respecto a las características más técnicas, cabe mencionar que WordPress se encuentra liberado bajo una licencia GPL y utiliza PHP como lenguaje de programación, MySQL como motor de base de datos y Apache o Nginx como servidor Web. (Centro de Apoyo Tecnológico a Emprendedores, 2012)

El amplio uso de este CMS se refleja en los siguientes sitios profesionales que reciben cientos de miles de visitas mensuales:

- CNN Politics: <http://cnnespanol.cnn.com/>
- La revista Time: <http://thepage.time.com/>
- La revista People: <http://stylenews.peoplestylewatch.com/>
- El Blog de Flickr: <http://blog.flickr.net/es>
- Múltiples portales Web de personajes famosos, como por ejemplo:
- Katy Perry: <http://www.katyperry.com/>
- Sylvester Stallone: <http://sylvesterstallone.com/>
- Jay-Z: <http://lifeandtimes.com/index.php>

Pueden consultarse más sitios Web basados en WordPress en la Web del CMS: <https://wordpress.org/showcase/>

### **3.3.7 LIFERAY**

Liferay es un gestor de contenidos que permite desarrollar tanto sitios Web como entornos colaborativos online. Fue creado en el año 2000 por Brian Chan, como solución para portales corporativos de organizaciones sin ánimo de lucro, pero no fue hasta el año 2004 cuando se incorporó bajo el nombre de Liferay. La última versión del producto, la 7.0, fue lanzada en 2017. (Liferay, 2018)

Su modelo de lanzamiento es bastante dinámico, se publica una versión mayor anualmente, y entre 5 y 10 versiones menores por cada versión mayor. Liferay se sitúa entre los CMS referentes del sector empresarial. Durante varios años consecutivos se ha colocado en las primeras posiciones del cuadrante visionario de portales Web definido por Gartner.

Liferay es más que un CMS, es un *framework* para el desarrollo de aplicaciones Web formado por más de 60 *portlets*. Como gestor de contenidos, Liferay CMS, está dirigido a todo tipo de escenarios tanto portales corporativos como para el desarrollo de Intranets o nuevas aplicaciones que requieran ser integradas con los sistemas de una organización.

En este punto se mencionan algunas características por encima de otros gestores de contenido. Algunos de los datos más significativos que reflejan la importancia de este CMS son:

- Obtuvo una media de 7.038 descargas a la semana.
- Se encuentra en una de las posiciones más altas en el *PageRank* de Google.
- La visión de los usuarios con respecto a este CMS es positiva en casi un 75%.
- Permite administrar, integrar y publicar información de manera flexible.
- Desarrollo de una herramienta que puede añadirse a cualquier sitio Web y que permite configurar diversos criterios referidos a la forma de presentación de contenidos, por ejemplo, por fecha, etiquetas, etc. La creación y edición de estos contenidos, es relativamente sencilla ya que dispone de editores avanzados de texto, con funcionalidades como la corrección ortográfica,

definición de estilos, etc. De forma que cualquier usuario puede publicar o editar contenidos sin necesidad de tener un conocimiento avanzado.

- Dispone de un sistema de repositorio de documentos y archivos que permite clasificar e identificar los documentos, según el tipo, de manera que se facilita el acceso y la búsqueda, quedando a disposición de estos, para todos los miembros o usuarios específicos, también ofrece la posibilidad de trabajar con repositorios de contenidos externos.
- La creación y personalización de los sitios es sencilla, las páginas están formadas por contenido y/o aplicaciones. Las páginas pueden ser utilizadas para generar nuevas páginas y crear sitios Web. También pueden adaptarse a través de estructuras predefinidas e incluso reutilizarse para realizar nuevos diseños.
- Incluye un sistema de gestión de Flujos de Trabajo o *Workflow* que permiten coordinar el proceso de la creación, revisión y publicación de contenidos, pudiendo definir reglas a nivel de usuarios y grupos. También ofrece la posibilidad de trabajar simultáneamente sobre los mismos contenidos e incluso en diferentes versiones de estos.
- Dispone de múltiples extensiones adicionales que permite aumentar la funcionalidad original del sistema. Estas extensiones se encuentran clasificadas en *plugins*, archivos para desarrolladores, base de datos, *plugins* para móviles, etc.

Con respecto a las características más técnicas, cabe mencionar que Liferay se encuentra liberado bajo licencia LGPL y utiliza Java como lenguaje de programación, MySQL como motor de base de datos, aunque también puede funcionar con una gran variedad de BB.DD. como PostgreSQL, SQLite, IBM DB2,

etc., y Apache Tomcat, Resin o Jetty como servidores de aplicaciones. (Centro de Apoyo Tecnológico a Emprendedores, 2012)

Algunos de las referencias de sitios Web basados en Liferay que muestran la importancia y amplio uso de este CMS son:

- Volkswagen América: <http://www.vw.com>
- Lufthansa: <http://www.lufthansa-flight-training.com>
- Ministerio de defensa francés: <http://www.ixarm.com/>
- Administración pública de Cantabria: <http://www.cantabria.es/>
- Universidad complutense de Madrid: <http://www.ucm.es>
- Airbus <http://www.airbus.com/>

Pueden consultarse más sitios Web basados en Liferay en la Web del CMS donde se enumeran un sinnúmero de sitios de empresas y de aplicaciones profesionales: <http://www.liferay.com/products/liferay-portal/stories>

### **3.4 PORTALES WEB ACADÉMICOS**

#### **Portal Web**

El portal es un sitio Web que provee un único punto de interacción con aplicaciones, información, personas y procesos, personalizados a las necesidades y responsabilidades del usuario. Constituyen la próxima generación de escritorios de trabajo. Un portal es la integración de contenidos y aplicaciones, con el agregado de un espacio de trabajo unificado y colaborativo, con el objeto de proveer al usuario de toda la información relevante que necesita para poder tomar decisiones de manera acertada, acorde a sus necesidades y responsabilidades. Además de eso, provee otras funciones de valor agregado como seguridad, single *sign-on*,

publicación y búsqueda de contenidos, herramientas de colaboración y *workflow*. Cuenta con una serie de funcionalidades que permiten a usuarios personalizar y organizar su propia vista del portal, manejar sus perfiles y publicar y compartir documentos con sus colegas.

Uno de los objetivos del portal consiste en la categorización del conocimiento de los especialistas registrados, y compartir el mismo a través de la Web, brindando un espacio no sólo informativo, sino interactivo. (A. Voos, González, & Cagnolo)

Un portal es un punto de entrada a internet donde se organizan sus contenidos, ayudando al usuario y concentrando servicios y productos<sup>4</sup>, de forma que le permitan realizar cuanto necesite hacer en la Red a diario, o al menos que pueda encontrar allí todo cuanto utiliza cotidianamente sin necesidad de salir de dicho sitio. (Txema)

Existen bastantes definiciones del término portal, sumado a esto se pueden utilizar la lista de características fundamentales que sugiere David Morrison (técnico especialista de Lotus en el International *Technical Support Organization Center* en las oficinas centrales de la compañía en Cambridge) que pueden ayudar a reconocer un portal frente a otro tipo de páginas Web. Para ello, el autor usa las iniciales del término:

- **P**ersonalización para usuarios finales.
- **O**rganización del escritorio.
- **R**ecursos informativos divididos y organizados.
- **T**rayectoria o seguimiento de las actividades de los usuarios (tracking).
- **A**cceso a bases de datos.
- **L**ocalización de gente o de cosas importantes.

(Morrison, 2000)

## **Tipos de portales**

García Gómez (García Gómez, 2001) clasifica los tipos de portales como se enumera a continuación:

### **1. Generales (megaportales o portales horizontales).**

Están orientados a todo tipo de público y ofrecen contenidos de carácter muy amplio, siendo su pretensión cubrir las temáticas más demandadas. Suelen incorporar servicios de valor añadido tendentes a la fidelización en torno a comunidades virtuales, tales como espacio Web gratuito, información de diverso tipo, personalización de la información, chat, e-mail gratuito, mensajes a teléfonos móviles, software de libre distribución, grupos de discusión, comercio electrónico o buscador.

### **2. Especializados.**

Cada vez hay más usuarios a los que, ya sea por su grado de experiencia o por sus necesidades profesionales, los comentados en el punto anterior no satisfacen convenientemente sus necesidades porque sus contenidos son excesivamente globales y, por ende, demasiado superficiales e insuficientes para lo que sus características personales o profesionales demandan. Se subdividen en:

#### **a. Corporativos.**

Es una intranet que provee información de la empresa a los empleados, así como de acceso a una selección de Webs públicos y de mercado vertical (proveedores, vendedores, etc.). Incluye un motor de búsqueda para documentos internos y la posibilidad de personalización para diferentes grupos de usuarios y particulares.

## **b. Verticales**

Es un sitio Web que provee información y servicios a un sector o industria en particular. Además de ofrecer los típicos servicios de valor añadido característicos, la cobertura de sus contenidos se centra en un tema o área concreta.

### **Portales Académicos**

Según Aquiles Bedriñana (Bedriñana Ascarza, 2005), los portales educativos son espacios Web que ofrecen múltiples servicios a los miembros de la comunidad educativa (profesores, alumnos, gestores de centros y familias), tales como: información, instrumentos para la búsqueda de datos, recursos didácticos, herramientas para la comunicación interpersonal, formación, asesoramiento, entretenimiento, etc.

Así, los principales servicios que podemos encontrar en un portal académico son:

- Proporcionar información de todo tipo a profesores, estudiantes y padres, así como instrumentos para realizar búsquedas en Internet.
- Facilitar recursos didácticos de todo tipo, gratuitos y utilizables directamente desde Internet, como:
- Contribuir a la formación del profesorado, mediante informaciones diversas y cursos de actualización de conocimientos.
- Asesorar a los profesores. En algunos casos los portales tienen espacios de asesoramiento sobre diversos temas: didáctica, informática, leyes, etc.
- Abrir canales de comunicación (foros, Chat, listas...) entre profesores, estudiantes, instituciones y empresas de todo el mundo. A través de ellos se comparten ideas y materiales, se debaten temas, se consultan dudas.

- Proporcionar instrumentos para la comunicación: correo electrónico, Chat, espacios para alojar páginas Web.

### 3.5 ISO 20000 E ITIL V3

#### ISO 20000

La ISO/IEC 20000 es la norma internacional de referencia para la gestión de servicios TI. La norma incluye dos partes: la ISO/IEC 20000-1, que describe los requisitos para instalar un sistema de gestión de servicios TI y la ISO/IEC 20000-2, que describe las mejores prácticas. Aunque la Biblioteca de Infraestructura de TI conocida como IT *Infrastructure Library*- ITL, describe las mejores prácticas que pueden lograr el mismo nivel de calidad de servicio exigido por la ISO/IEC 20000, las certificaciones ITIL se suelen aplicar a personas, mientras que la ISO/IEC 20000 certifica a toda la empresa. (TÜV SÜD ATISAE S.A.U., 2017)

A continuación se muestra el gráfico correspondiente al esquema de la norma ISO/IEC 20000 donde podemos observar sus etapas y procesos:

Figura 5. Gráfico de Norma ISO/IEC 20000

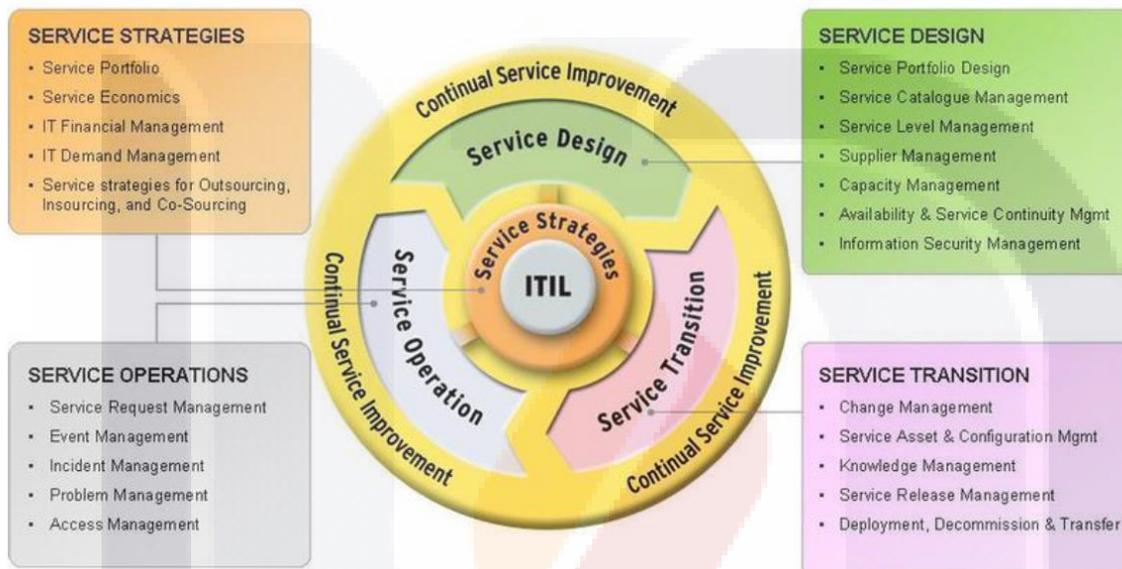


**ITIL V3**

ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*) es la guía más adoptada ampliamente en todo el mundo para la gestión del servicio de TI. Es generada por la OGC (UK Office of Government Commerce). ITIL fue creado por expertos que incorporaron el aprendizaje, experiencias y prácticas de organizaciones líderes, *best-in-class*, profesionales y proveedores de servicios de TI de todo el mundo. Desde su introducción a principios de la década de 1990, ITIL ha demostrado su impacto positivo en las empresas que adoptan sus prácticas. (Kneller, 2010)

Enseguida se muestra el esquema de ITIL v3 donde podemos observar sus diversas características:

Figura 6. Esquema de ITIL v3



ITIL puede ser también definido como:

- Provisión de Servicios basados en TI
- Administración de la Infraestructura de TI
- Mejores Prácticas (no metodología).
- Lineamientos (no recetas).
- Estándar de facto para Gestión de Servicios Informáticos
- Tiene propietario, pero su uso es libre
- Respuesta a dependencia creciente de las empresas sobre la información

## ¿Qué NO es ITIL?

- Una herramienta de Software.
- La solución que un proveedor quiere imponer.
- Un conjunto de procedimientos a cumplir/seguir.
- El reemplazo de todo lo que ya hacemos bien.
- Lo único necesario para brindar un mejor servicio.
- Independiente de la cultura organizacional.
- La solución a todos nuestros males.

## Características de ITIL

- **Estrategia de servicios**
  - Alinea TI con objetivos del negocio.
  - Las decisiones sobre TI deben traducirse en ganancia para el negocio.
  - Valor de servicios de TI de acuerdo con objetivos del negocio.
  - Los costos de TI deben estar planeados, entendidos, de acuerdo con el negocio y bajo control.
- **Diseño de servicios**
  - Para satisfacer algún objetivo de negocio.
  - Adecuados para su objetivo y para su uso.
  - Riesgos mitigados para dar seguridad.
  - Balance de costo, funcionalidad y rendimiento.
- **Transición de servicios**
  - Los cambios se planifican y controlan.
  - Los riesgos de cambio se minimizan.
  - Los cambios bien organizados dan agilidad a la compañía.
  - Los cambios deben mejorar la operación, reducir costos.

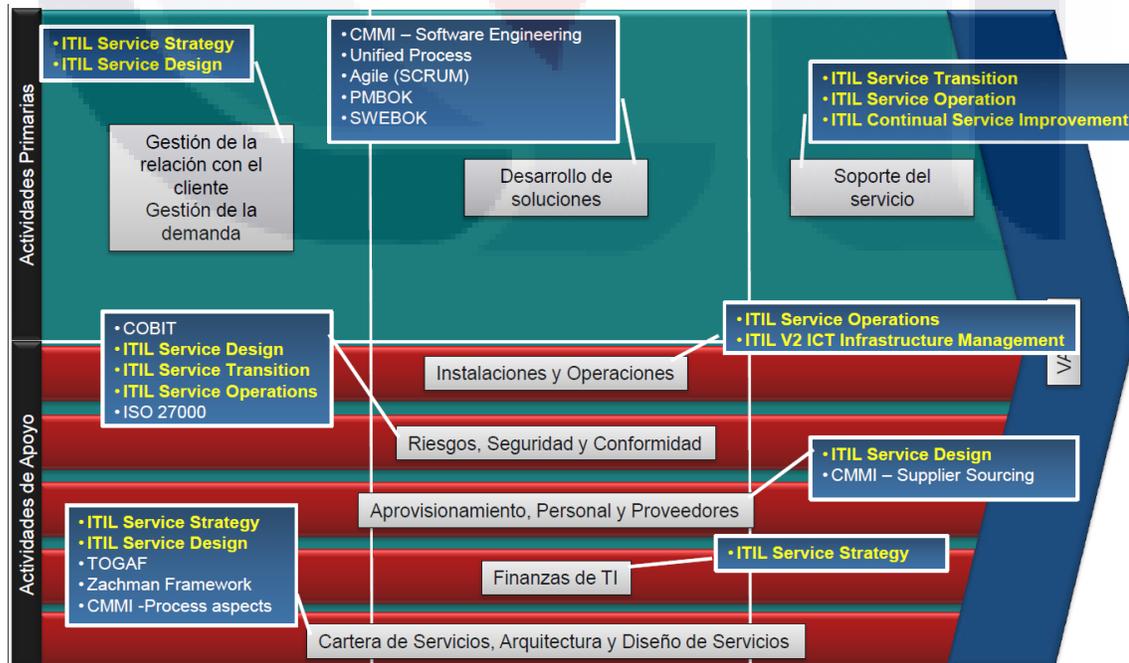
- **Operación de servicios**
  - Se proporcionan y soportan para satisfacer objetivos de negocio.
  - Se operan de manera segura y fiable, evitando fallas e interrupciones.
  - Los incidentes y problemas suscitados los trata personal experto, buscando las causas de raíz.
  - Se mantienen los costos bajo control.
  
- **Mejora continua de servicios**
  - Se aprende de la experiencia.
  - Los servicios se revisan de manera regular.
  - Se busca mejorar la calidad y reducir costos.
  - Se adapta a cambios de acuerdo a las necesidades del negocio.
  - Se aprovechan nuevas tecnologías cuando ayudan a mejorar.
  
- **Seguridad**
  - ITIL hace énfasis en una adecuada gestión de la seguridad en relación con las TI.
  
- **Relación con estándares**
  - ISO/IEC 20000 de administración de servicios
  - ISO/IEC 27001 administración de seguridad en la información
  - CMMI
  - COBIT
  - PRINCE2 (Procesos)
  - PMBOK (Procesos)
  - eSCM-SP™ (para proveedores)
  - eTOMR (para telecomunicaciones)
  - Seis Sigma

Figura 7. Relación de ISO 20000, ITIL y mejores prácticas



En la figura anterior se muestra la pirámide de relación de estándares para la gestión de servicios de TI, seguido de la cadena de valor de TI e ITIL como Modelo de Referencia para esquematizar los procesos de TI en una organización y cómo es que ITIL se relaciona con los mismos.

Figura 8. Cadena de Valor de TI e ITIL como Modelo de Referencia



### 3.6 SERVICIOS DE TI Y CALIDAD EN SERVICIOS DE TI

#### Servicio de TI

Es el medio para entregar valor a los usuarios, facilitando la obtención de resultados que desean obtener sin la necesidad de asumir los costos y riesgos implicados. (TÜV SÜD ATISAE S.A.U., 2017)

Para las normas ISO la definición es:

“Es un medio de entrega de valor al cliente facilitando que alcance los resultados que quiere lograr. Los servicios que utilizan TI y las comunicaciones son servicios TI. Esta utilización es la que marca la diferencia con el resto de servicios”. (Andrés Álvarez, Fernández Sánchez, & Delgado Riss, 2016)

#### Calidad del Servicio de TI

Un servicio de TI tiene las siguientes características para generar valor:

- **Utilidad** o aptitud para el propósito (requerimientos funcionales).
- **Garantía** o aptitud para el uso (requerimientos no funcionales).

$$\text{Valor} = \text{Utilidad} + \text{Garantía}$$

Figura 9. Calidad del Servicio de TI



Como ya no vemos ni tocamos los productos, puede parecer que es más difícil saber en qué consiste la calidad de los servicios. Los criterios de calidad de un producto solo se pueden extrapolar en parte a los servicios. Hay que pensar de otra manera, pero todos somos usuarios de servicios, por lo que debemos pensar en lo que nosotros mismos valoramos como clientes o como usuarios, por ejemplo:

- La disponibilidad del servicio: que esté ahí cuando lo necesitamos.
- La rapidez con la que se presta el servicio: que no haya demoras en su entrega.
- La capacidad: que podamos almacenar toda nuestra información, que pueda atender al mismo tiempo a todos nuestros usuarios, que acoja nuestro volumen de transacciones, etc.
- La mejora continua: que se solucionen rápido los errores o fallos que inevitablemente se producirán.

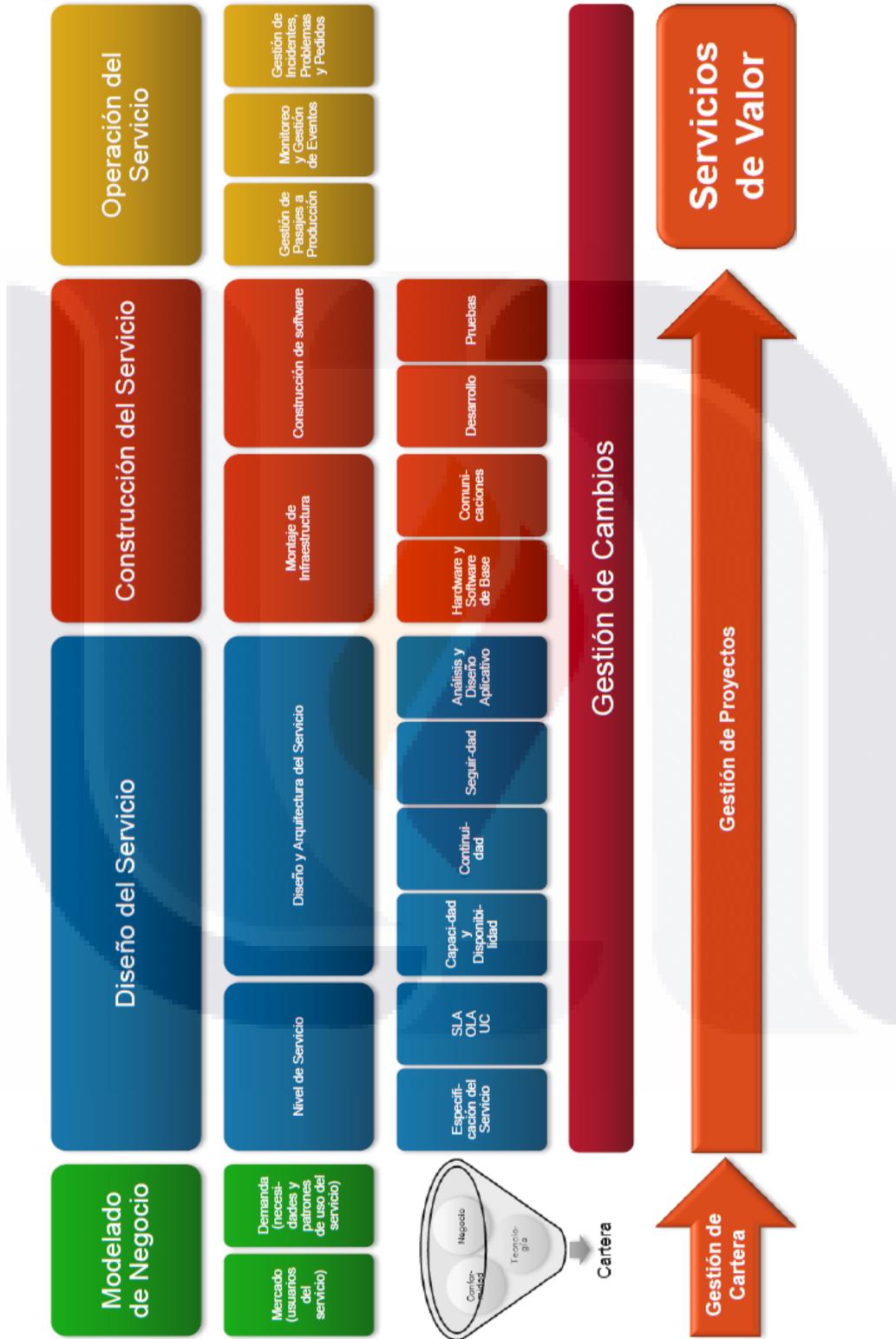
(Andrés Álvarez, Fernández Sánchez, & Delgado Riss, 2016)

### **¿Cómo lograr el valor en el Servicio de TI?**

De acuerdo a la norma ISO 20000 una mejor práctica para lograr valor en el Servicio de TI está fundamentada en cuatro etapas básicas:

- Modelado de Negocio
- Diseño del Servicio
- Construcción del Servicio
- Operación del Servicio

Figura 10. Etapas de valor en el Servicio de TI basado en ISO 20000



### 3.7 PRINCIPALES ESTUDIOS RELACIONADOS

A continuación se enumera una lista de investigaciones y estudios relacionados publicados desde hace más de una década y hasta la actualidad. Abarca desde la metodología para la elaboración de portales Web académicos, la usabilidad del software, el uso del CMS Liferay como herramienta de éxito en la elaboración de portales, ingeniería Web actual, métrica o componentes para diseño Web, fundamentos y procedimientos arbitrados de conferencias magistrales de ingeniería Web, etc.

Estos estudios fundamentan la relevancia del presente caso práctico donde el tema de “la usabilidad del software” pareciera ya estar muy revisado en la literatura, pero a pesar de ello, sigue siendo un tema vanguardista, que tiene mucho impulso y una amplia gama de vertientes de investigación y aplicación en las TI.

*Tabla 2. Principales estudios relacionados*

<b>Autor(es)</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Año</b>
Ana Láscaris-Comneno Slepuhin	Cómo desarrollar un portal educativo: La experiencia del portal educativo del Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica	Desarrollo de un portal educativo para el Sistema de Estudios de Posgrado (SEP) de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) de Costa Rica que administra veintiún programas doctorales y maestrías académicas y profesionales, dentro de una modalidad de educación a distancia.	2004
J. M. Cueva	Usabilidad en la Web	Usabilidad en los sitios Web.	2005
Felipe Gértrudix Barrio	Los Portales Educativos como fuente de recursos y materiales	Un ejemplo de portal temático educativo dedicado a la educación musical.	2006
Rosana López Carreño	Los Portales Educativos: Clasificación y Componentes	Se realiza una revisión de los principales portales educativos institucionales dependientes de las administraciones autonómicas para establecer el nivel de desarrollo que presentan y para conocer las posibles tendencias que se proyectan en su evolución.	2007

Tabla 2. Principales estudios relacionados

María Luisa Sevillano García	Contents of Educational Portals	Análisis de contenido de diversos portales virtuales educativos y una evaluación de su utilidad a partir del desarrollo de entrevistas en profundidad y grupos de discusión.	2010
Rubén García Tamayo	<i>Intranet development with Liferay</i>	Desarrollar una plataforma de demostración de Liferay 6.	2011
Jesús Salinas Revelles	Características más importantes de Liferay 6.1	La gestión avanzada de portales y las tecnologías Java Empresariales.	2012
Xavier Carrillo Navinés	Desarrollo de un portal Web para instituciones deportivas utilizando componentes <i>open source</i>	Proyecto en el que se busca analizar una herramienta de creación de portales orientado a una temática concreta.	2012
Alfonso Hernández Jiménez	Evaluación de la calidad de servicios de un portal Académico Web	Implantación y Evaluación de la Calidad de Servicios de TI de un Portal Académico Prototipo.	2012 (Tesis UAA)
Mora, M., Marx Gómez, J., Garrido, L., Pérez, F.C.	Engineering and Management of IT-based Service Systems	Los Sistemas Inteligentes de Soporte para la Toma de Decisiones (i-DMSS) son sistemas especializados basados en TI que soportan algunas o varias fases del proceso de toma de decisiones individuales, en equipo, organizacionales o inter organizacionales mediante el despliegue de algunos o varios mecanismos inteligentes.	2014
Joaquín F. Vidal Meca	Gestión de Contenidos en Liferay	Establecer un marco común de desarrollo, regulando normativamente la presencia CARM en Internet (como han hecho Euskadi y Galicia). Establecer una Guía de Políticas Web de la presencia de la CARM en Internet y liderar el proyecto de migración de los actuales portales de la CARM. Estandarizar Liferay como plataforma tecnológica de la CARM.	2015
Rex P. Bringula	Factors Affecting Web Portal Information Services Usability: A Canonical Correlation Analysis	Este estudio empleó análisis de correlación canónica para determinar cuál de las posibles combinaciones de estudiantes, diseño de portal Web y factores relacionados con la medición objetiva podrían influir tanto en la frecuencia como en la satisfacción del uso de los servicios de información del portal Web (WPIS).	2016
Alejandra Tuesta, Zulma Cataldi y Carlos Neil	Metodología para el desarrollo de un portal educativo basada en especificación de requerimientos	Elaborar una metodología que permita incorporar los principios de la ingeniería de requerimientos en el desarrollo de un portal.	-
West, A. W.	Practical Web Design for Absolute Beginners	Fundamentos del diseño Web moderno, en lugar de confiar en los programas CMS, como WordPress o Joomla!.	2016

*Tabla 2. Principales estudios relacionados*

Bozzon, A., Cudré- Mauroux, P., Pautasso, C.	<i>Web Engineering</i>	Procedimiento arbitrado de la 16ª Conferencia Internacional de Ingeniería Web, ICWE 2016, celebrada en Lugano, Suiza.	2016
Sajja, Priti Srinivas	Essence of Systems Analysis and Design	Desarrolla la comprensión de los sistemas conceptuales, análisis y diseño.	2017
Antonio José Martín Sierra	Desarrollo de portales WEB en Liferay	Utilizar el lenguaje Java y los componentes Java EE para la construcción de potentes portales que integrará en la construcción de un portal Web.	2017
Garrigós, I., Wimmer, M.	Current Trends in Web Engineering	Procedimientos arbitrados después del taller de la 17ª Conferencia Internacional de Ingeniería Web, ICWE 2017, celebrada en Roma, Italia.	2018
Barolli, L., Xhafa, F., Javaid, N., Spaho, E., Kolici, V.	Advances in Internet, Data & Web Technologies	Contribuciones originales sobre las teorías y prácticas emergentes de Internet, datos y tecnologías Web y su aplicabilidad en empresas, ingeniería y academia, centrándose en los avances en la explotación del ciclo de vida de los datos generados a partir de las tecnologías de datos del ecosistema digital que crean valor.	2018

## 4. DISEÑO DEL ESTUDIO DEL CASO PROBLEMA

### 4.1 METODOLOGÍA ITSDM-V2

Es una metodología basada en ISO 20000 e ITIL v3 (Mora, Marx Gomez, Raisinghani, & O'Connor, 2016).

Su objetivo es proporcionar una metodología sistemática y bien definida, basada en las mejores prácticas sugeridas en los procesos de diseño ISO 20000 e ITIL v3, para diseñar servicios de TI en entornos de tamaño mediano de los centros de datos.

#### **Fases y Actividades**

Esta metodología consta de diversas actividades categorizadas en tres fases, las cuales se describen a continuación:

P.1 IT SERVICE ANALYSIS (ANÁLISIS DEL SERVICIO DE TI).

P2. IT SERVICE CORE DESIGN (DISEÑO DEL NÚCLEO DEL SERVICIO DE TI).

P3. IT SERVICE OPERATION-MONITORING-RSKMGT DESIGN (DISEÑO DE OPERACIÓN-MONITOREO-GESTIÓN DE RIESGOS DEL SERVICIO DE TI).

Tabla 3. Fase 1 de la Metodología ITSDM-V2			
<b>Fase 1</b>	<b>P.1 IT SERVICE ANALYSIS (ANÁLISIS DEL SERVICIO DE TI)</b>		
<b>Actividad</b>	A.11 Identification of IT Service Context (Identificación del Contexto del Servicio de TI)		
<b>Roles</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">                     Principal:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerente de Proyecto de ITS</li> </ul> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">                     Adicional:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cliente de ITS</li> <li>• Equipo de Diseño de ITS</li> <li>• Staff de ITS</li> <li>• Usuario de ITS</li> </ul> </td> </tr> </table>	Principal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerente de Proyecto de ITS</li> </ul>	Adicional: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cliente de ITS</li> <li>• Equipo de Diseño de ITS</li> <li>• Staff de ITS</li> <li>• Usuario de ITS</li> </ul>
Principal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerente de Proyecto de ITS</li> </ul>	Adicional: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cliente de ITS</li> <li>• Equipo de Diseño de ITS</li> <li>• Staff de ITS</li> <li>• Usuario de ITS</li> </ul>		
<b>Entradas</b>	Obligatorio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de necesidades comerciales abiertas                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ WP.01 PAQUETE DE REQUERIMIENTOS DEL SERVICIO DE TI</li> </ul> </li> </ul> Opcional: Ninguna		
<b>Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de Contexto del Sistema del Servicio de TI                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ WP.01 PAQUETE DE REQUERIMIENTOS DEL SERVICIO DE TI</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Uso del Proceso</b>	ITSDM-V2 PROCESS > ANÁLISIS DEL SERVICIO DE TI > A.11 Identificación del Contexto del Servicio de TI		
<b>Descripción Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta es la primera actividad formal de ITSDM v.2. En esta actividad, se lleva a cabo una reunión coordinada por el Gerente de Proyecto de ITS y con la participación del Cliente de ITS, el Usuario de ITS, Staff de ITS y el Equipo de Diseño de ITS.</li> <li>• Se espera que el Cliente de ITS y Usuario de ITS informen un conjunto de necesidades comerciales abiertas. Estos deben especificarse en las descripciones {problema ITS} y {proceso de negocio}.</li> <li>• En base a dichas descripciones anteriores, conjuntamente el Cliente de ITS, Usuario de ITS, Staff de ITS y Equipo de Diseño de ITS deben delinear un {bloque de servicio de TI general y probable}.</li> <li>• El Staff de ITS y su Equipo de Diseño de ITS también deben elaborar las descripciones generales del {bloque de ITSM} y {bloque de servicio externo de TI} relacionado, que admitirán y entregarán el {bloque de servicio de TI} esperado.</li> <li>• El Staff de ITS también debe complementar las descripciones de las partes interesadas: el Cliente de ITS, el Usuario de ITS, el Staff de ITS, el Equipo de Diseño de ITS, el Staff de ITSM y el Staff externo de ITS.</li> <li>• Finalmente, debe señalarse que todas las descripciones realizadas en esta actividad deben considerar las restricciones organizacionales y económicas generales informadas para ambas partes (cliente / usuario y técnicas).</li> </ul>		
<b>Consideraciones</b>	Duración esperada: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequeña, Servicios de Ti simples o bien conocidos: reunión de una hora.</li> <li>• De tamaño mediano, complejidad moderada o nuevos Servicios de TI: dos o tres reuniones de 1 hora.</li> </ul>		

Tabla 3. Fase 1 de la Metodología ITSDM-V2

Tabla 3. Fase 1 de la Metodología ITSDM-V2			
	<p>Controles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Restricciones organizacionales</li> <li>• Restricciones económicas</li> </ul>		
<b>Actividad</b>	A.12 Elicitation of IT Service Requirements (Elicitación de los Requerimientos del Servicio de TI)		
<b>Roles</b>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> <p>Principal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerente de Proyecto de ITS</li> </ul> </td> <td style="width: 50%;"> <p>Adicional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cliente de ITS</li> <li>• Equipo de Diseño de ITS</li> <li>• Staff de ITS</li> <li>• Usuario de ITS</li> </ul> </td> </tr> </table>	<p>Principal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerente de Proyecto de ITS</li> </ul>	<p>Adicional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cliente de ITS</li> <li>• Equipo de Diseño de ITS</li> <li>• Staff de ITS</li> <li>• Usuario de ITS</li> </ul>
<p>Principal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerente de Proyecto de ITS</li> </ul>	<p>Adicional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cliente de ITS</li> <li>• Equipo de Diseño de ITS</li> <li>• Staff de ITS</li> <li>• Usuario de ITS</li> </ul>		
<b>Entradas</b>	<p>Obligatorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de Contexto del Sistema del Servicio de TI             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ WP.01 PAQUETE DE REQUERIMIENTOS DEL SERVICIO DE TI</li> </ul> </li> <li>• Lista de necesidades comerciales abiertas             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ WP.01 PAQUETE DE REQUERIMIENTOS DEL SERVICIO DE TI</li> </ul> </li> <li>• Lista de requerimientos abiertos             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ WP.01 PAQUETE DE REQUERIMIENTOS DEL SERVICIO DE TI</li> </ul> </li> </ul> <p>Opcional: Ninguna</p>		
<b>Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de Casos de Uso del Servicio de TI             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ WP.01 PAQUETE DE REQUERIMIENTOS DEL SERVICIO DE TI</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Uso del Proceso</b>	ITSDM-V2 PROCESS > ANÁLISIS DEL SERVICIO DE TI > A.12 Elicitación de los Requerimientos del Servicio de TI		
<b>Descripción Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En esta actividad, se lleva a cabo una reunión con la participación del Cliente de ITS, el Usuario de ITS, el Gerente de Proyecto de ITS, Staff de ITS y el Equipo de Diseño de ITS para elaborar una descripción más refinada del {servicio de TI} esperado.</li> <li>• Esta elaboración se realiza a través de un {Diagrama de Casos de Uso del Servicio de TI}. Este diagrama y sus descripciones asociadas serán útiles para establecer los usos generales específicos del {servicio de TI}, así como las participaciones del {sistema de servicio de TI} y los {servicios de extensión de TI} con sus respectivos roles.</li> <li>• Además, debe describirse la participación del Cliente de ITS con respecto a la evaluación esperada que se realizará al {servicio de TI}.</li> <li>• Las descripciones realizadas en esta actividad todavía se encuentran en modo general, pero son útiles para identificar un conjunto de funciones y métricas específicas que admitirá el {servicio de TI}. Este diagrama final también es útil para mostrar una vista integrada del {servicio de TI} y señala que su operación exitosa se basa en otros sistemas.</li> </ul>		
<b>Consideraciones</b>	<p>Duración esperada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequeña, Servicios de Ti simples o bien conocidos: reunión de una hora.</li> </ul>		

<i>Tabla 3. Fase 1 de la Metodología ITSDM-V2</i>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De tamaño mediano, complejidad moderada o nuevos Servicios de TI: dos o tres reuniones de 1 hora.</li> </ul> <p>Controles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Restricciones organizacionales</li> <li>Restricciones económicas</li> </ul>		
<b>Actividad</b>	A.13 Validation and Agreement of Implementable IT Service Requirements (Validación y Acuerdo de Requerimientos Implementables del Servicio de TI)		
<b>Roles</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">                     Principal:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Gerente de Proyecto de ITS</li> </ul> </td> <td style="width: 50%;">                     Adicional:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Cliente de ITS</li> <li>Equipo de Diseño de ITS</li> <li>Staff de ITS</li> <li>Usuario de ITS</li> </ul> </td> </tr> </table>	Principal: <ul style="list-style-type: none"> <li>Gerente de Proyecto de ITS</li> </ul>	Adicional: <ul style="list-style-type: none"> <li>Cliente de ITS</li> <li>Equipo de Diseño de ITS</li> <li>Staff de ITS</li> <li>Usuario de ITS</li> </ul>
Principal: <ul style="list-style-type: none"> <li>Gerente de Proyecto de ITS</li> </ul>	Adicional: <ul style="list-style-type: none"> <li>Cliente de ITS</li> <li>Equipo de Diseño de ITS</li> <li>Staff de ITS</li> <li>Usuario de ITS</li> </ul>		
<b>Entradas</b>	<p>Obligatorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diagrama de Contexto del Sistema del Servicio de TI                             <ul style="list-style-type: none"> <li>WP.01 PAQUETE DE REQUERIMIENTOS DEL SERVICIO DE TI</li> </ul> </li> <li>Lista de necesidades comerciales abiertas                             <ul style="list-style-type: none"> <li>WP.01 PAQUETE DE REQUERIMIENTOS DEL SERVICIO DE TI</li> </ul> </li> <li>Lista de requerimientos abiertos                             <ul style="list-style-type: none"> <li>WP.01 PAQUETE DE REQUERIMIENTOS DEL SERVICIO DE TI</li> </ul> </li> <li>Diagrama de Casos de Uso del Servicio de TI                             <ul style="list-style-type: none"> <li>WP.01 PAQUETE DE REQUERIMIENTOS DEL SERVICIO DE TI</li> </ul> </li> </ul> <p>Opcional: Ninguna</p>		
<b>Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagrama de Requerimientos del Servicio de TI                             <ul style="list-style-type: none"> <li>WP.01 PAQUETE DE REQUERIMIENTOS DEL SERVICIO DE TI</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Uso del Proceso</b>	ITSDM-V2 PROCESS > ANÁLISIS DEL SERVICIO DE TI > A.13 Validación y Acuerdo de Requerimientos Implementables del Servicio de TI		
<b>Descripción Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En esta actividad, se lleva a cabo una reunión con la participación del Cliente ITS, el Usuario ITS, el Gerente de Proyecto ITS, el Staff ITS y el Equipo de Diseño ITS para elaborar la lista de requerimientos implementables factibles esperados para el {servicio IT}.</li> <li>Estos requisitos se clasifican en tres tipos: funcionales, de rendimiento y otros. Los requisitos funcionales corresponden a las acciones esperadas de lo que se puede realizar con el {servicio de TI}. Los requisitos de rendimiento corresponden a la forma en que se espera que se realicen estas acciones. Los requisitos funcionales corresponden al lado del valor apto para el propósito de un servicio de TI, y los requisitos de rendimiento al lado del valor apto para el uso. Por lo tanto, los requisitos habituales con respecto a disponibilidad, continuidad, capacidad y seguridad para los servicios de TI deben especificarse en esta sección. Sin embargo, en esta primera fase, dichos requerimientos pueden establecerse en modo</li> </ul>		

Tabla 3. Fase 1 de la Metodología ITSDM-V2

	<p>general. Su rango detallado de métricas se especificará en las fases dos y tres. La categoría de otros requerimientos se utiliza para cualquier requisito importante que no se ajuste a uno funcional o de rendimiento. Los ejemplos son: costos esperados, vida útil esperada del servicio, niveles esperados o diferenciaciones de servicios, gestión esperada de problemas de privacidad, uso de TI esperado, entre otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al final de esta actividad, se genera un {Diagrama de Requerimientos del Servicio de TI}.</li> </ul>
<p><b>Consideraciones</b></p>	<p>Duración esperada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequeña, Servicios de Ti simples o bien conocidos: reunión de una hora.</li> <li>• De tamaño mediano, complejidad moderada o nuevos Servicios de TI: dos o tres reuniones de 1 hora.</li> </ul> <p>Controles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Restricciones organizacionales</li> <li>• Restricciones económicas</li> <li>• Lista de necesidades comerciales abiertas</li> <li>• Lista de requerimientos abiertos</li> </ul>

Figura 11. Diagrama de la Fase 1 de la Metodología ITSDM-V2

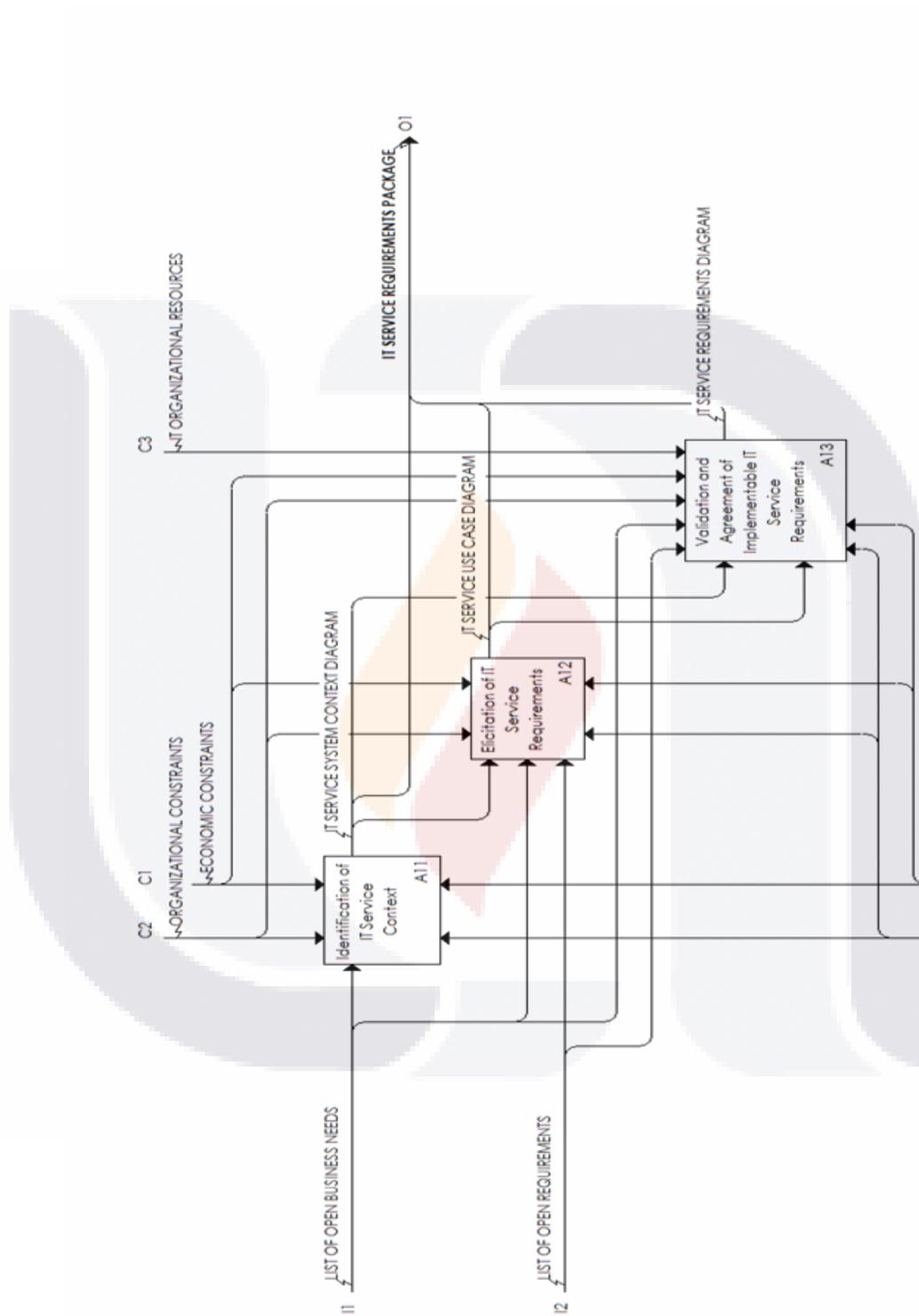


Tabla 4. Fase 2 de la Metodología ITSDM-V2

<b>Fase 2</b>	<b>P2. IT SERVICE CORE DESIGN (DISEÑO DEL NÚCLEO DEL SERVICIO DE TI)</b>	
<b>Actividad</b>	A.21 Core Design of IT Service (Diseño del Núcleo del Servicio de TI)	
<b>Roles</b>	Principal: <ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo de Diseño de ITS</li> </ul>	Adicional: <ul style="list-style-type: none"> <li>Cliente de ITS</li> <li>Staff externo de ITS</li> <li>Gerente de Proyecto de ITS</li> <li>Staff de ITS</li> <li>Usuario de ITS</li> <li>Staff de ITSM</li> </ul>
<b>Entradas</b>	Obligatorio: <ul style="list-style-type: none"> <li>WP.01 PAQUETE DE REQUERIMIENTOS DEL SERVICIO DE TI</li> </ul> Opcional: Ninguna	
<b>Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagrama de Bloques del Diseño del Servicio de TI                             <ul style="list-style-type: none"> <li>WP.02 PAQUETE DE DISEÑO DEL NÚCLEO DEL SERVICIO DE TI</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Uso del Proceso</b>	ITSDM-V2 PROCESS > DISEÑO DEL NÚCLEO DEL SERVICIO DE TI > A.21 Diseño del Núcleo del Servicio de TI	
<b>Descripción Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En esta actividad, el equipo de diseño de ITS debe elaborar el {Diagrama de Bloques del Diseño del Servicio de TI}. Se realizará contando con la interacción y el soporte técnico del Staff de ITSM y el Staff externo de ITS si es necesario. El Usuario de ITS y el Staff de ITS desempeñarán la función de validadores de usuario del {Diagrama de Bloques del Diseño del Servicio de TI} resultante.</li> <li>La especificación {Diagrama de Bloques del Diseño del Servicio de TI} consiste en describir las tres categorías de componentes de un {servicio de TI}. Estos son: (1) Recursos de ITS, (2) Capacidades de ITS y (3) Métricas iniciales de ITS.</li> <li>La especificación de los Recursos ITS propuestos incluye: (1.1) Aplicaciones, (1.2) Datos, (1.3) Componentes de entorno (unidades de potencia, unidades HVAC, bastidores, ubicaciones físicas), (1.4) Infraestructura externa e (1.5) (HW, SW, NW y DBMS). En particular, la especificación del Servicio Externo ITS se refiere al (los) Servicio (s) de TI contratados a proveedores externos de ITS que son indispensables para proporcionar el Servicio de TI diseñado.</li> <li>La especificación de las Capacidades ITS propuestas incluye a: (2.1) Procesos ITS, (2.2) Staff ITS, (2.3) Staff ITSM y (2.4) Staff externo ITS. La especificación de los Procesos ITS se refiere a una identificación general de los procesos de operación y soporte que se asociarán con el {Servicio IT}. La especificación del Staff de ITS, el Staff de ITSM y el Staff externo de ITS se refiere a la identificación de los recursos humanos que se asignarán a este servicio de TI.</li> <li>La especificación de las Métricas iniciales de ITS propuestas incluye: (3.1) Métricas de utilidad de ITS, (3.2) Métricas de garantía de ITS y (3.3) Métricas financieras de ITS. El {Diagrama de Requerimientos del Servicio de TI} se debe usar conjuntamente con los demás documentos del {Paquete de Requerimientos del Servicio de TI} para elaborar métricas de utilidad y garantía. Para especificar la</li> </ul>	

Tabla 4. Fase 2 de la Metodología ITSDM-V2

	<p>Utilidad ITS, las métricas iniciales deben usarse oraciones de dos tipos: aumentar un rendimiento o reducir una restricción. Para especificar las Métricas Iniciales de la Garantía ITS, se deben definir los rangos esperados para los atributos de Disponibilidad, Continuidad, Capacidad y Seguridad. Se sugiere que estos rangos abarquen tres niveles: mínimo esperado, esperado y privilegiado. Para especificar las Métricas financieras de ITS, también se deben definir los rangos esperados de costos y beneficios. Estos deben estar asociados a los tres niveles antes mencionados como: mínimo, esperado y privilegiado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con base en el {Paquete de Requerimientos del Servicio de TI} y el control de {Recursos de TI de la Organización}, el Equipo de Diseño de ITS, respaldado por el Staff de ITSM y su Staff externo, debe elaborar el {Bloque de Diseño del Servicio de TI}. Se supone que el Equipo de diseño de ITS cuenta con la experiencia técnica de ITS para proponer uno (o dos o tres alternativas) diseños factibles que satisfagan como máximo el {Paquete de Requerimientos del Servicio de TI}. Este diseño debe realizarse teniendo en cuenta los {Recursos de TI de la Organización} ya disponibles en la Organización. Sin embargo, algunos {Servicios de TI} podrían exigir la adquisición o expansión de nuevos recursos de TI.</li> <li>• El {Diagrama de Bloques del Diseño del Servicio de TI} elaborado debe presentarse a los Usuarios de ITS para informarles sobre las opciones diseñadas mínimas, esperadas y privilegiadas para satisfacer el {Paquete de Requerimientos del Servicio de TI}. El papel del Cliente de TI en esta actividad es validar las métricas financieras. Dichas métricas financieras decidirán el ir / no ir del Servicio de TI proyectado.</li> </ul>		
<b>Consideraciones</b>	<p>Duración esperada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequeña, Servicios de Ti simples o bien conocidos: reunión de 3 horas.</li> <li>• De tamaño mediano, complejidad moderada o nuevos Servicios de TI: dos o tres reuniones de 3 horas.</li> </ul> <p>Controles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos organizacionales de TI</li> </ul>		
<b>Actividad</b>	A.22 Specification of IT Service Components (Especificación de los Componentes del Servicio de TI)		
<b>Roles</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> <p>Principal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de Diseño de ITS</li> </ul> </td> <td style="width: 50%;"> <p>Adicional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cliente de ITS</li> <li>• Staff externo de ITS</li> <li>• Gerente de Proyecto de ITS</li> <li>• Staff de ITS</li> <li>• Usuario de ITS</li> <li>• Staff de ITSM</li> </ul> </td> </tr> </table>	<p>Principal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de Diseño de ITS</li> </ul>	<p>Adicional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cliente de ITS</li> <li>• Staff externo de ITS</li> <li>• Gerente de Proyecto de ITS</li> <li>• Staff de ITS</li> <li>• Usuario de ITS</li> <li>• Staff de ITSM</li> </ul>
<p>Principal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de Diseño de ITS</li> </ul>	<p>Adicional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cliente de ITS</li> <li>• Staff externo de ITS</li> <li>• Gerente de Proyecto de ITS</li> <li>• Staff de ITS</li> <li>• Usuario de ITS</li> <li>• Staff de ITSM</li> </ul>		
<b>Entradas</b>	<p>Obligatorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• WP.01 PAQUETE DE REQUERIMIENTOS DEL SERVICIO DE TI</li> <li>• Diagrama de Bloques del Diseño del Servicio de TI             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ WP.02 PAQUETE DE DISEÑO DEL NÚCLEO DEL SERVICIO DE TI</li> </ul> </li> </ul>		

Tabla 4. Fase 2 de la Metodología ITSDM-V2

	Opcional: Ninguna
<b>Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de Especificación de Componentes del Servicio de TI             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ WP.02 PAQUETE DE DISEÑO DEL NÚCLEO DEL SERVICIO DE TI</li> </ul> </li> </ul>
<b>Uso del Proceso</b>	ITSDM-V2 PROCESS > DISEÑO DEL NÚCLEO DEL SERVICIO DE TI > A.22 Especificación de los Componentes del Servicio de TI
<b>Descripción Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En esta actividad, el Equipo de Diseño de ITS debe complementar el diseño del {Diagrama de Bloques del Diseño del Servicio de TI I} con un {Diagrama de Bloques de Especificación de Componentes del Servicio de TI}.</li> <li>• También se realizará contando con la interacción y el soporte técnico del Staff de ITSM y el Staff externo de ITS si es necesario. El Usuario de ITS y el Staff de ITS desempeñarán la función de validadores de usuario del {Diagrama de Bloques de Especificación de Componentes del Servicio de TI} resultante.</li> <li>• El {Diagrama de Bloques de Especificación de Componentes del Servicio de TI} consiste en un diagrama arquitectónico de 5 capas de componentes ITS: (1) APP-DATA, (2) SW-DBMS, (3) HW, (4) NW y (5) ENV -ITSEXT. En cada capa, se requiere la identificación y la descripción asociada del componente ITS para el aprovisionamiento del {Servicio IT} planificado. Este diagrama ayuda a mostrar: (1) los Componentes Específicos de ITS, (2) sus Dependencias y (3) sus Características (usando descripciones asociadas). Este diagrama debe complementarse con una representación más de la vista del usuario: un diagrama esquemático de la arquitectura de los componentes ITS (por ejemplo, utilizando sus iconos habituales para representar servidores, enrutadores, DMBS, etc.). Debe señalarse que las descripciones asociadas deben incluir: (1) Parámetros de Configuraciones Generales, y (2) Conjunto de Direcciones IP que se utilizarán.</li> <li>• Una última tarea en esta actividad que se realizará es una validación interna del {Diagrama de Bloques de Especificación de Componentes del Servicio de TI} respecto del {Diagrama de Bloques del Diseño del Servicio de TI} y el {Paquete de Requerimientos del Servicio de TI}. La consulta crítica en esta última tarea es: ¿cómo se ajusta el {Diagrama de Bloques de Especificación de Componentes del Servicio de TI} al {Diagrama de Bloques del Diseño del Servicio de TI} y al {Paquete de Requerimientos del Servicio de TI}? En caso de discrepancias críticas, se requerirá realizar ajustes. Estos se pueden realizar en ambos diagramas de diseño. En casos extremos, se requerirán cambios en el {Paquete de Requerimientos del Servicio de TI}.</li> <li>• En algunos casos particulares, cuando se abordan los servicios de TI de mayor nivel de complejidad, se recomienda encarecidamente que se elabore un modelo de simulación del servicio de TI al menos de sus componentes críticos. Ayudará a identificar el rendimiento plausible del servicio de TI planificado y las limitaciones para él.</li> </ul>
<b>Consideraciones</b>	Duración esperada: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequeña, Servicios de Ti simples o bien conocidos: reunión de 3 horas.</li> </ul>

Tabla 4. Fase 2 de la Metodología ITSDM-V2	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De tamaño mediano, complejidad moderada o nuevos Servicios de TI: dos o tres reuniones de 3 horas.</li> </ul> <p>Controles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Recursos organizacionales de TI</li> </ul>

Figura 12. Diagrama de la Fase 2 de la Metodología ITSDM-V2

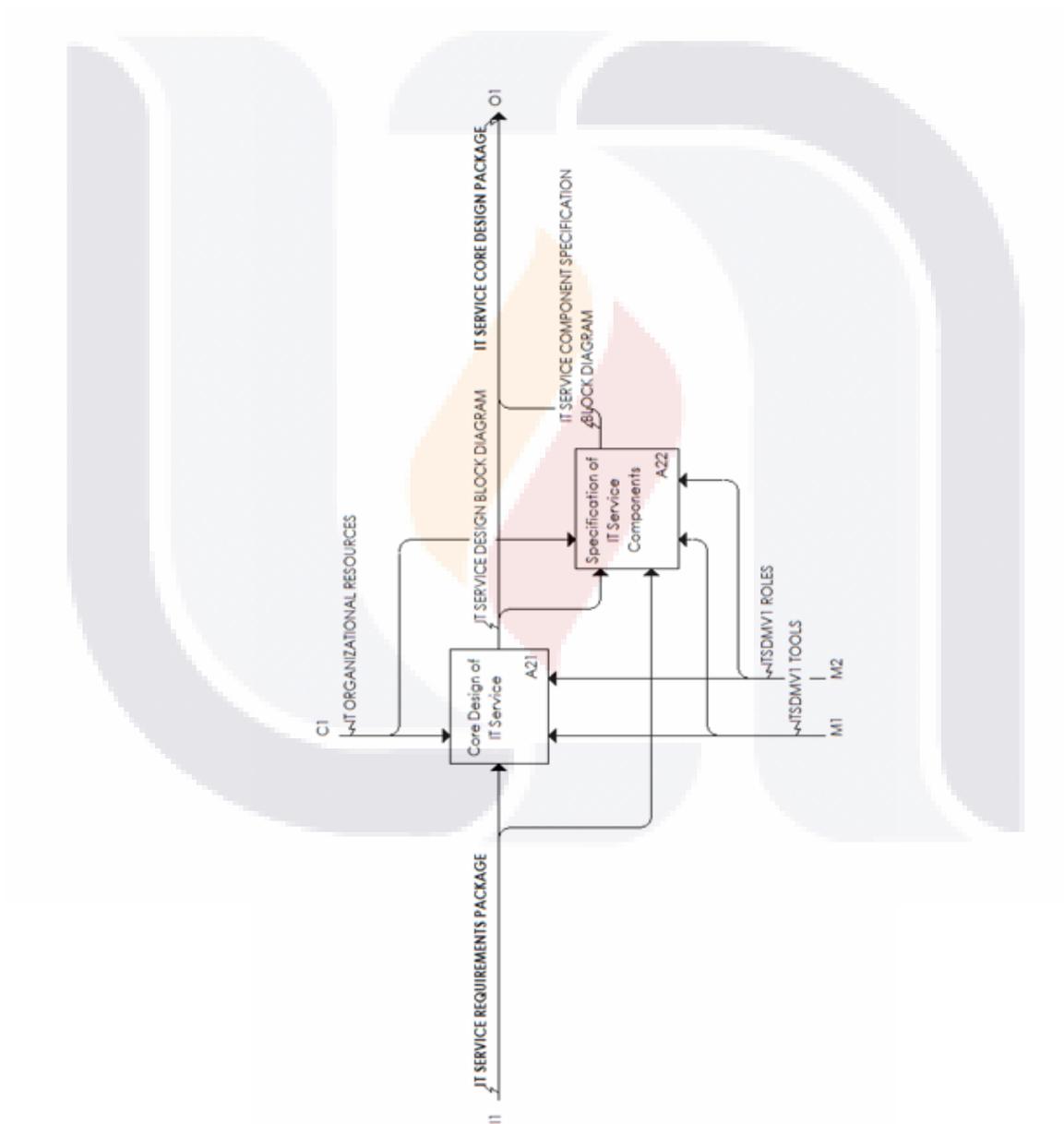


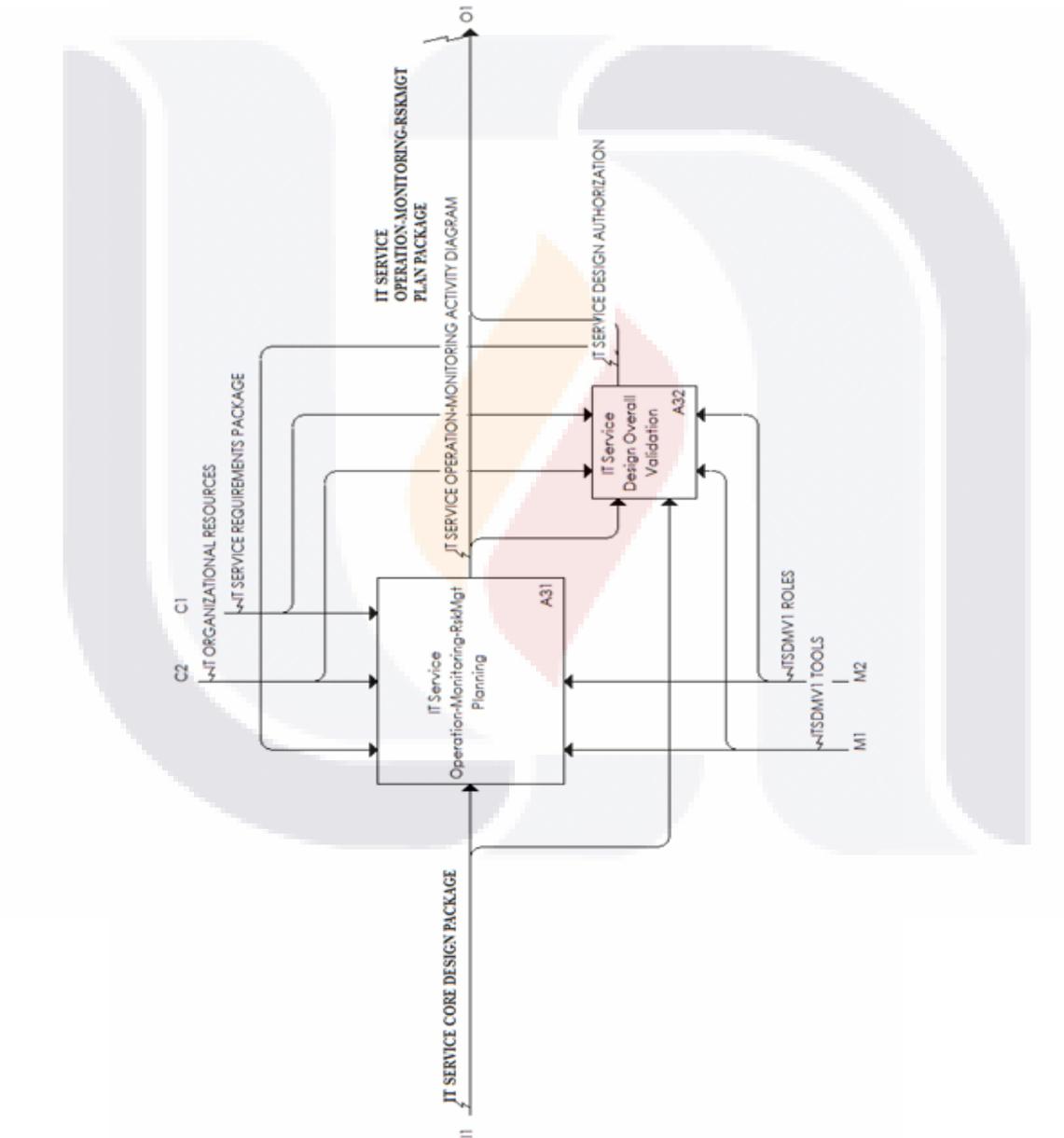
Tabla 5. Fase 3 de la Metodología ITSDM-V2

<b>Fase 3</b>	<b>P3. IT SERVICE OPERATION-MONITORING-RSKMGT DESIGN (DISEÑO DE OPERACIÓN-MONITOREO-GESTIÓN DE RIESGOS DEL SERVICIO DE TI)</b>	
<b>Actividad</b>	A.31 IT Service Operation-Monitoring-RskMgt Planning (Plan de Operación-Monitoreo-Gestión de Riesgos del Servicio de TI)	
<b>Roles</b>	Principal: <ul style="list-style-type: none"> <li>Gerente de Proyecto de ITS</li> </ul>	Adicional: <ul style="list-style-type: none"> <li>Staff de ITS</li> <li>Staff de ITSM</li> </ul>
<b>Entradas</b>	Obligatorio: <ul style="list-style-type: none"> <li>WP.02 PAQUETE DE DISEÑO DEL NÚCLEO DEL SERVICIO DE TI</li> </ul> Opcional: Ninguna	
<b>Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagrama de Actividades de Operación-Monitoreo del Servicio de TI <ul style="list-style-type: none"> <li>WP.03 PAQUETE DEL PLAN DE OPERACION-MONITOREO-GESTION DEL RIESGO DEL SERVICIO DE TI</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Uso del Proceso</b>	ITSDM-V2 PROCESS > DISEÑO DE OPERACIÓN-MONITOREO-GESTIÓN DE RIESGOS DEL SERVICIO DE TI > A.31 Plan de Operación-Monitoreo-Gestión de Riesgos del Servicio de TI	
<b>Descripción Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En esta actividad, el Staff de ITS debe acordar con el Staff de ITSM los procesos de operación-monitoreo-rskmgt esperados para el {servicio de TI} diseñado. Su personal debe actuar en nombre del Equipo de Diseño de ITS y el Usuario de ITS que negocia con el Staff de ITSM tales procesos. A su vez, el Staff de ITSM debe negociar con el Staff externo de ITS los procesos relacionados con los servicios externos de TI involucrados.</li> <li>En este ITSDM v.2, se presenta una plantilla general de procesos clave (derivados de esquemas ISO 20000 e ITIL v3). Esta plantilla persigue considerar el mínimo de procesos esperados que requiere un servicio de TI bien diseñado según los esquemas ISO 20000 e ITIL v3.</li> <li>La plantilla de procesos incluye la siguiente secuencia: (1) el Cliente de TI inicia una negociación para contratar el servicio de TI; (2) El Staff de ITS elabora un acuerdo de nivel de servicio (incluidos OLA y CU y cuestiones de gestión de riesgos); (3) El acuerdo de nivel de servicio se negocia entre el Cliente de TI y su personal, y si bien no hay acuerdos, se realizan ajustes. (4) Cuando se realiza el acuerdo, el Cliente de ITS notifica al usuario de TI. (5) Su personal establece parámetros específicos del servicio de TI contratado. (6 y 7) El Staff de ITSM y su Staff externo de ITS activan el servicio de TI y requieren servicios externos de TI. (8) Se realiza una prueba del Servicio de TI (modo de transición). En el caso de incidentes menores, se realizan ajustes a las configuraciones de los parámetros. (9) Cuando se aprueban las pruebas, el servicio de TI se lanza oficialmente. (10) El Usuario de TI usa el Servicio de TI. (11) El Staff de ITS supervisa el SLA. (12) El Staff de ITSM opera y supervisa el servicio de TI y (13) su personal externo opera y supervisa los servicios externos de TI necesarios.</li> </ul>	

<i>Tabla 5. Fase 3 de la Metodología ITSDM-V2</i>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esta plantilla general de procesos se plantea para establecer el estado de formalidad mínimo en los procesos de ITSM necesarios para utilizar y operar el servicio de TI.</li> </ul>		
<b>Consideraciones</b>	<p>Duración esperada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pequeña, Servicios de Ti simples o bien conocidos: reunión de una hora.</li> <li>De tamaño mediano, complejidad moderada o nuevos Servicios de TI: dos o tres reuniones de 1 hora.</li> </ul> <p>Controles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Recursos organizacionales de TI</li> <li>PAQUETE DE REQUERIMIENTOS DEL SERVICIO DE TI</li> </ul>		
<b>Actividad</b>	A.32 IT Service Design Overall Authorization (Diseño de Autorización General de Servicios de TI)		
<b>Roles</b>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">                     Principal:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Gerente de Proyecto de ITS</li> </ul> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">                     Adicional:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Cliente de ITS</li> <li>Equipo de Diseño de ITS</li> <li>Usuario de ITS</li> </ul> </td> </tr> </table>	Principal: <ul style="list-style-type: none"> <li>Gerente de Proyecto de ITS</li> </ul>	Adicional: <ul style="list-style-type: none"> <li>Cliente de ITS</li> <li>Equipo de Diseño de ITS</li> <li>Usuario de ITS</li> </ul>
Principal: <ul style="list-style-type: none"> <li>Gerente de Proyecto de ITS</li> </ul>	Adicional: <ul style="list-style-type: none"> <li>Cliente de ITS</li> <li>Equipo de Diseño de ITS</li> <li>Usuario de ITS</li> </ul>		
<b>Entradas</b>	<p>Obligatorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>WP.02 PAQUETE DE DISEÑO DEL NÚCLEO DEL SERVICIO DE TI</li> <li>Diagrama de Actividades de Operación-Monitoreo del Servicio de TI                             <ul style="list-style-type: none"> <li>WP.03 PAQUETE DEL PLAN DE OPERACION-</li> </ul> </li> </ul> <p>Opcional: Ninguna</p>		
<b>Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de Autorización del Servicio de TI                             <ul style="list-style-type: none"> <li>WP.03 PAQUETE DEL PLAN DE OPERACION-MONITOREO-GESTION DEL RIESGO DEL SERVICIO DE TI</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Uso del Proceso</b>	ITSDM-V2 PROCESS > DISEÑO DE OPERACIÓN-MONITOREO-GESTIÓN DE RIESGOS DEL SERVICIO DE TI > A.32 Diseño de Autorización General de Servicios de TI		
<b>Descripción Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esta es la última actividad planteada en este proceso de ITSDM v.2. El Equipo de Diseño de ITS debe presentar a los Clientes de ITS, Usuarios de ITS y su Staff de ITS el diseño general de ITS (por ejemplo, el paquete de diseño de servicios de TI) con fines informativos y de autorización final. Se esperan ajustes nulos o extremadamente menores cuando todas las fases y actividades anteriores se han llevado a cabo con cuidado. Una discrepancia importante en esta última actividad implica que en las fases y actividades anteriores los controles no se realizaron adecuadamente. Para la situación esperada más usual, un documento de Autorización de diseño de ITS final debe ser aceptado y firmado por el Cliente de ITS y su usuario.</li> </ul>		
<b>Consideraciones</b>	<p>Duración esperada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pequeña, Servicios de Ti simples o bien conocidos: reunión de una hora.</li> <li>De tamaño mediano, complejidad moderada o nuevos Servicios de TI: reunión de 2 horas.</li> </ul>		

Tabla 5. Fase 3 de la Metodología ITSDM-V2	
	Controles: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos organizacionales de TI</li> <li>• PAQUETE DE REQUERIMIENTOS DEL SERVICIO DE TI</li> </ul>

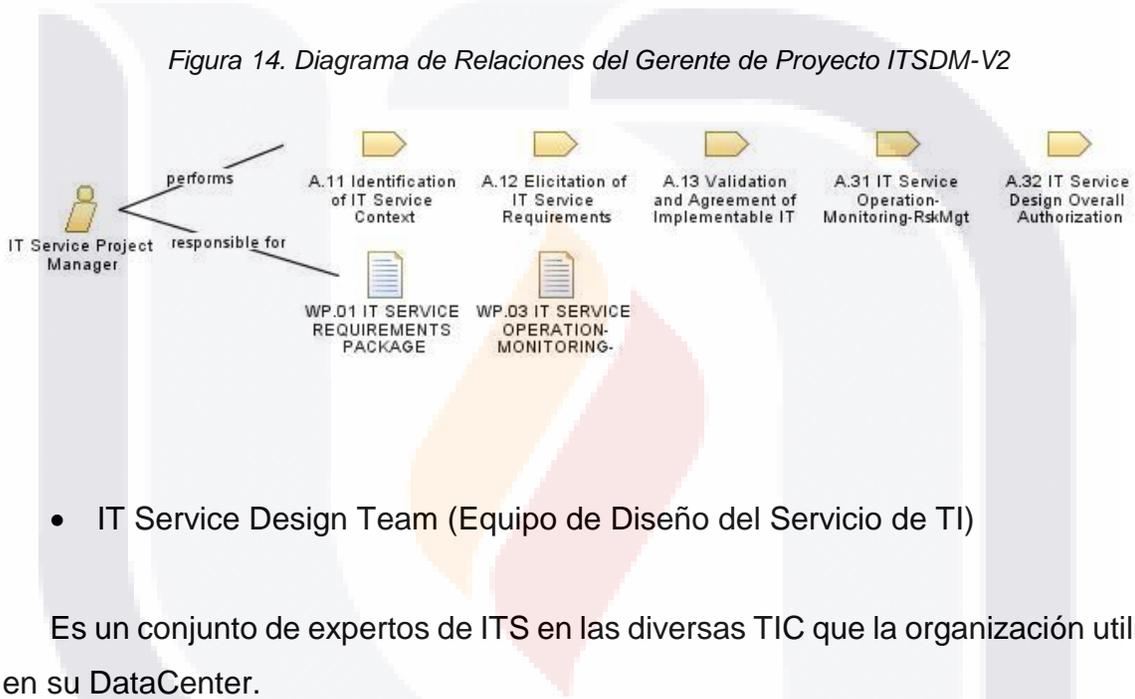
Figura 13. Diagrama de la Fase 3 de la Metodología ITSDM-V2



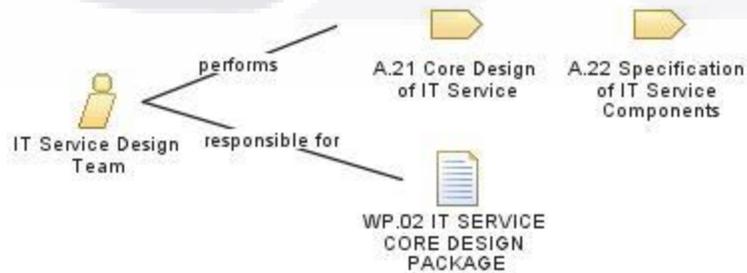
## Roles

- IT Service Project Manager (Gerente de Proyecto del Servicio de TI)

Es el responsable clave del diseño de calidad general de un servicio de TI nuevo o modificado.



*Figura 15. Diagrama de Relaciones del Equipo de Diseño ITSDM-V2*



- IT Service Customer (Cliente del Servicio de TI)

Es el principal responsable de una unidad organizativa que autoriza la solicitud de un servicio de TI nuevo o modificado y su pago por su elaboración y sus cargos periódicos por su utilización.

*Figura 16. Cliente del Servicio de TI ITSDM-V2*

- IT Service User (Usuario del Servicio de TI)

Es una instancia representativa del conjunto de usuarios que utilizará el servicio de TI solicitado.

*Figura 17. Usuario del Servicio de TI ITSDM-V2*

- IT Service Staff (Staff del Servicio de TI)

Es el conjunto de operadores de TI que supervisa e informa las métricas de los servicios de TI actuales.

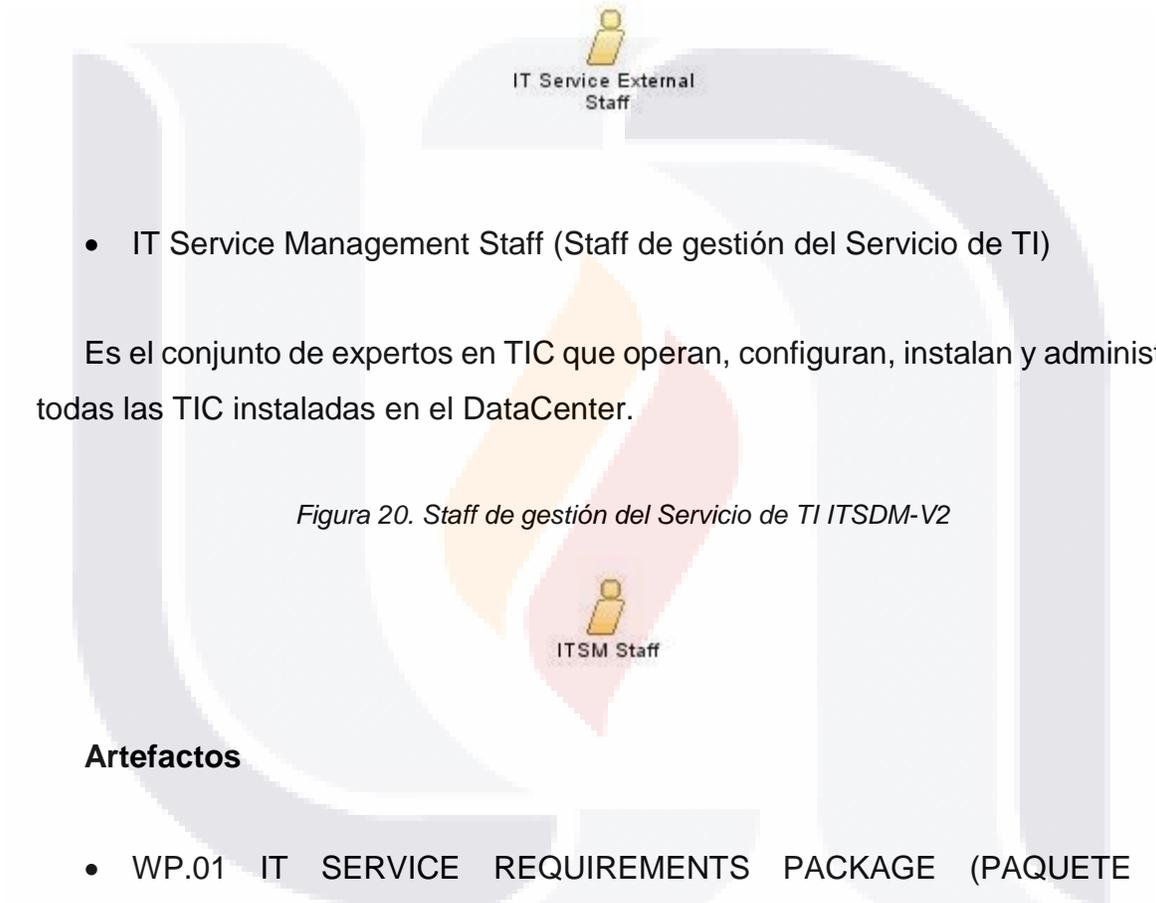
*Figura 18. Staff del Servicio de TI ITSDM-V2*



- IT Service External Staff (Staff externo del Servicio de TI)

Es el conjunto de operadores de TI que supervisa e informa las métricas de los servicios de TI actuales de manera externa.

*Figura 19. Staff externo del Servicio de TI ITSDM-V2*



- IT Service Management Staff (Staff de gestión del Servicio de TI)

Es el conjunto de expertos en TIC que operan, configuran, instalan y administran todas las TIC instaladas en el DataCenter.

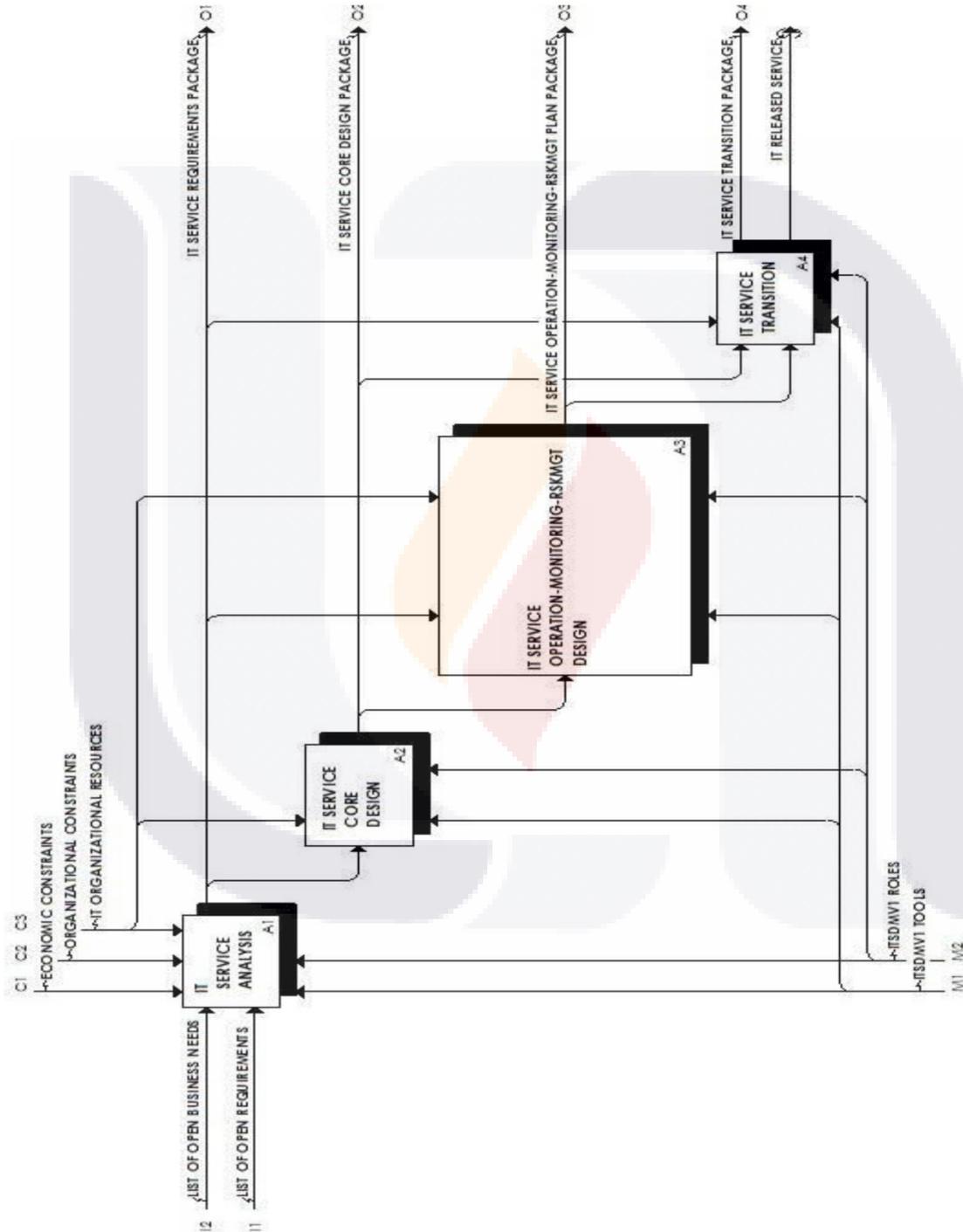
*Figura 20. Staff de gestión del Servicio de TI ITSDM-V2*

### **Artefactos**

- WP.01 IT SERVICE REQUIREMENTS PACKAGE (PAQUETE DE REQUERIMIENTOS DEL SERVICIO DE TI)
- WP.02 IT SERVICE CORE DESIGN PACKAGE (PAQUETE DE DISEÑO DEL NÚCLEO DEL SERVICIO DE TI)
- WP.03 IT SERVICE OPERATION-MONITORING-RSKMGT PLAN PACKAGE (PAQUETE DEL PLAN DE OPERACION-MONITOREO-GESTION DEL RIESGO DEL SERVICIO DE TI)

Diagrama

Figura 21. Diagrama de la metodología ITSDM-V2



## 5. DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA SOLUCIÓN AL CASO PROBLEMA

### 5.1 IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO DE TI EN BASE A ITSDM-V2

#### Servicio de TI

SITIO WEB COLABORATIVO DE APOYO PARA EL POSGRADO MITC CONACYT PNPC UAA.

**WP.01 IT SERVICE REQUIREMENTS PACKAGE (PAQUETE DE REQUERIMIENTOS DEL SERVICIO DE TI)**

#### List of open business needs - Lista de necesidades comerciales abiertas.

- OBN.01 No existe un sitio adecuado de interacción entre los miembros del consejo académico, profesores, alumnos y ex alumnos del posgrado MITC CONACYT PNPC UAA con enfoque a redes sociales.
- OBN.02 No existe un seguimiento electrónico de acciones, productos y entregables de los requisitos CONACYT para los alumnos del posgrado MITC CONACYT PNPC UAA.

**List of open requirements - Lista de requerimientos abiertos.**

- OR.01 Implantar una plataforma Web para apoyar la comunicación y las acciones colaborativas de los miembros del consejo académico, profesores, alumnos y ex alumnos del posgrado MITC CONACYT PNPC UAA.
- OR.02 La plataforma Web debe proporcionar las capacidades más habituales (carpetas, foros, chat, correo electrónico, calendario), además de interactuar con redes sociales.

**Restricciones organizacionales**

- OC.01 Monitorear una utilización académica adecuada del servicio de TI.

**Restricciones económicas**

- EC.01 Diseñar, activar y lanzar el servicio de TI utilizando plataformas disponibles de código abierto *open source*.

**Recursos organizacionales de TI**

- ITOR.01 Infraestructura de TI limitada a la disponible en el *LabDatacenter* UAA.

## Roles

- IT Service Project Manager – Gerente de Proyecto del Servicio de TI:  
Dr. Manuel Mora
- IT Service Design Team – Equipo de Diseño del Servicio de TI:  
Ing. Carlos Pacheco, Mc. Jorge Macías, Dra. Laura Garza
- IT Service Customer – Cliente del Servicio de TI:  
Posgrado MITC CONACYT PNPC, Dr. Manuel Mora
- IT Service User – Usuario del Servicio de TI:  
Consejo Académico, Profesores, Alumnos, Ex alumnos MITC CONACYT  
PNPC
- IT Service Staff – Staff del Servicio de TI:  
Ing. Carlos Pacheco
- ITSM Staff – Staff de Gestión del Servicio de TI:  
Staff del LabDC (2 becarios)
- IT Service External Staff – Staff Externo del Servicio de TI:  
• Staff de Departamento de Redes de la UAA

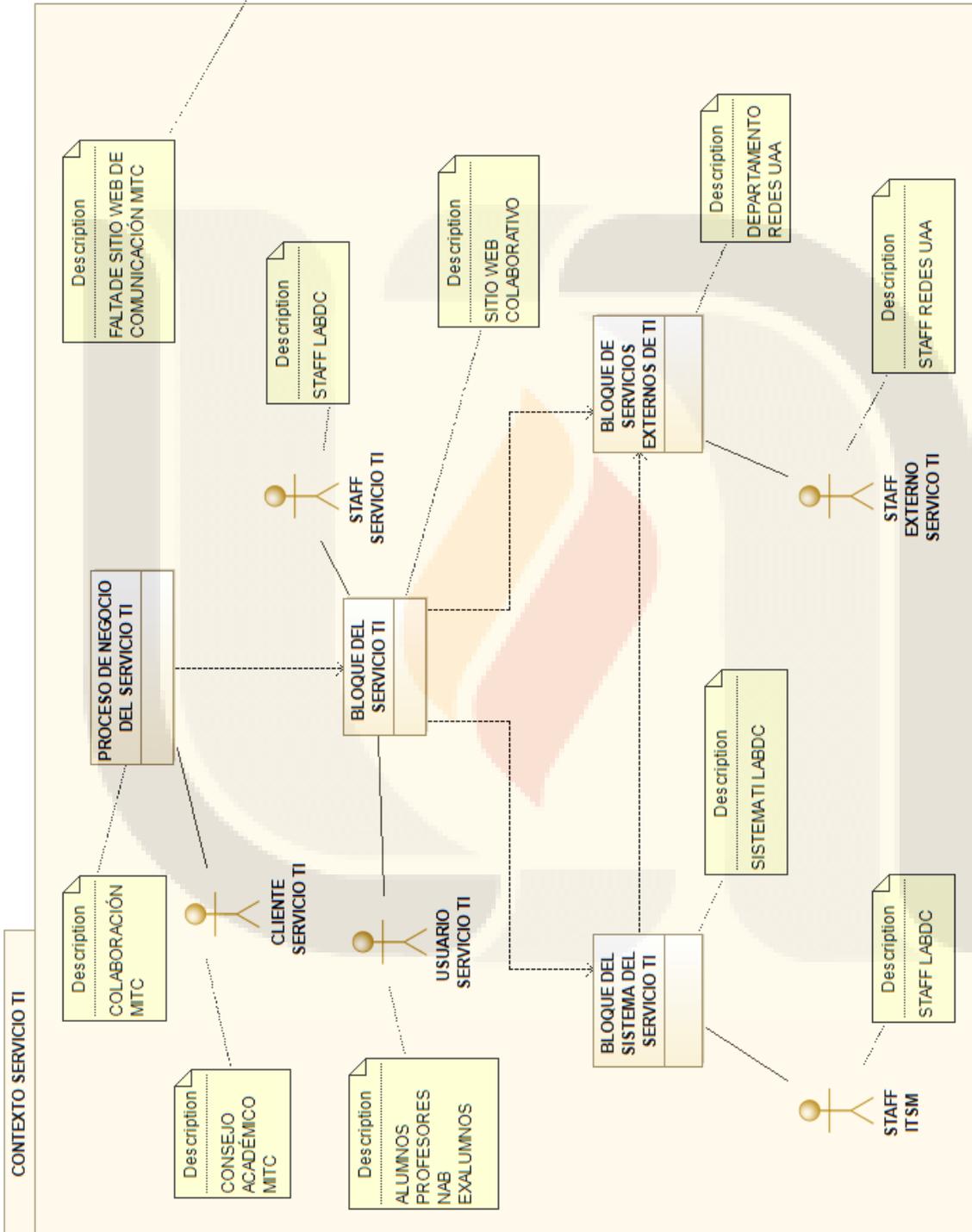
### **P.1 IT SERVICE ANALYSIS (ANÁLISIS DEL SERVICIO DE TI)**

#### **A.11 Identification of IT Service Context (Identificación del Contexto del Servicio de TI)**

#### **IT Service System Context Diagram - Diagrama de contexto del sistema del Servicio de TI**

A continuación se muestra el diagrama de contexto del sistema del Servicio de TI como resultado de la actividad A.11 de la fase P.1 en el paquete WP.01:

Figura 22. Diagrama de Contexto ITS

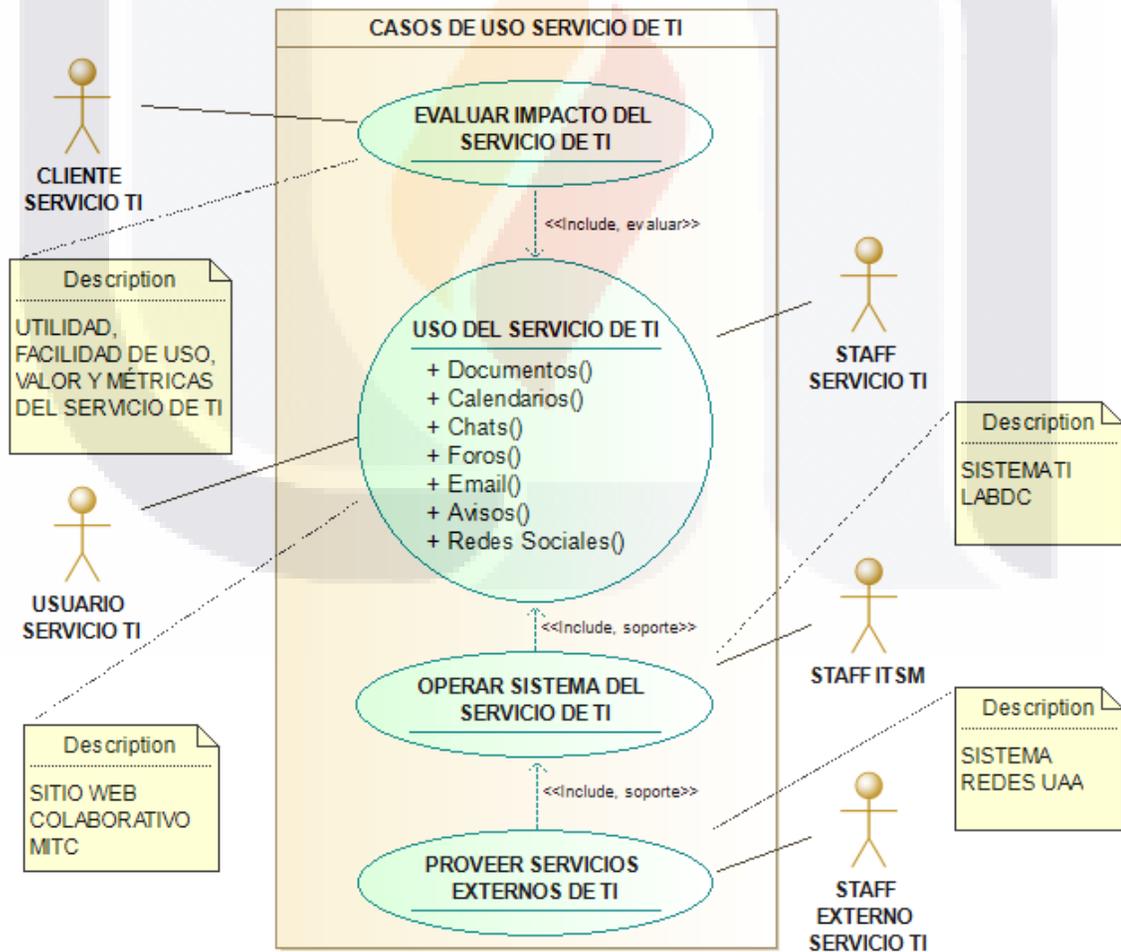


**A.12 Elicitation of IT Service Requirements (Elicitación de los Requerimientos del Servicio de TI)**

**IT Service Use Case Diagram - Diagrama de Casos de Uso del Servicio de TI**

A continuación se muestra el Diagrama de Casos de Uso del Servicio de TI como resultado de la actividad A.12 de la fase P.1 en el paquete WP.01:

Figura 23. Diagrama de Casos de Uso ITS

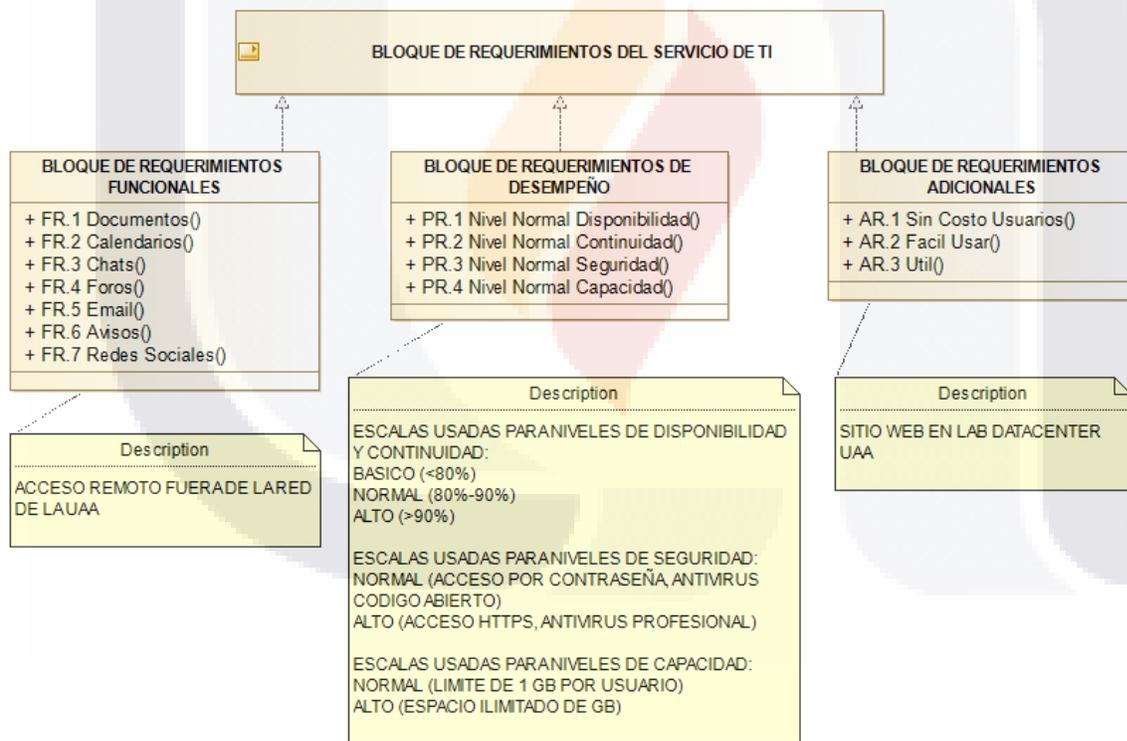


### A.13 Validation and Agreement of Implementable IT Service Requirements (Validación y Acuerdo de Requerimientos Implementables del Servicio de TI)

#### IT Service Requirements Diagram - Diagrama de Requerimientos del Servicio de TI

A continuación se muestra el Diagrama de Requerimientos del Servicio de TI como resultado de la actividad A.13 de la fase P.1 en el paquete WP.01:

Figura 24. Diagrama de Requerimientos ITS



**WP.02 IT SERVICE CORE DESIGN PACKAGE (PAQUETE DE DISEÑO DEL NÚCLEO DEL SERVICIO DE TI)**

**P2. IT SERVICE CORE DESIGN (DISEÑO DEL NÚCLEO DEL SERVICIO DE TI)**

**A.21 Core Design of IT Service (Diseño del Núcleo del Servicio de TI)**

**IT Service Design Block Diagram - Diagrama de diseño de bloques del Servicio de TI**

A continuación se muestra el Diagrama de diseño de bloques del Servicio de TI como resultado de la actividad A.21 de la fase P.2 en el paquete WP.02:

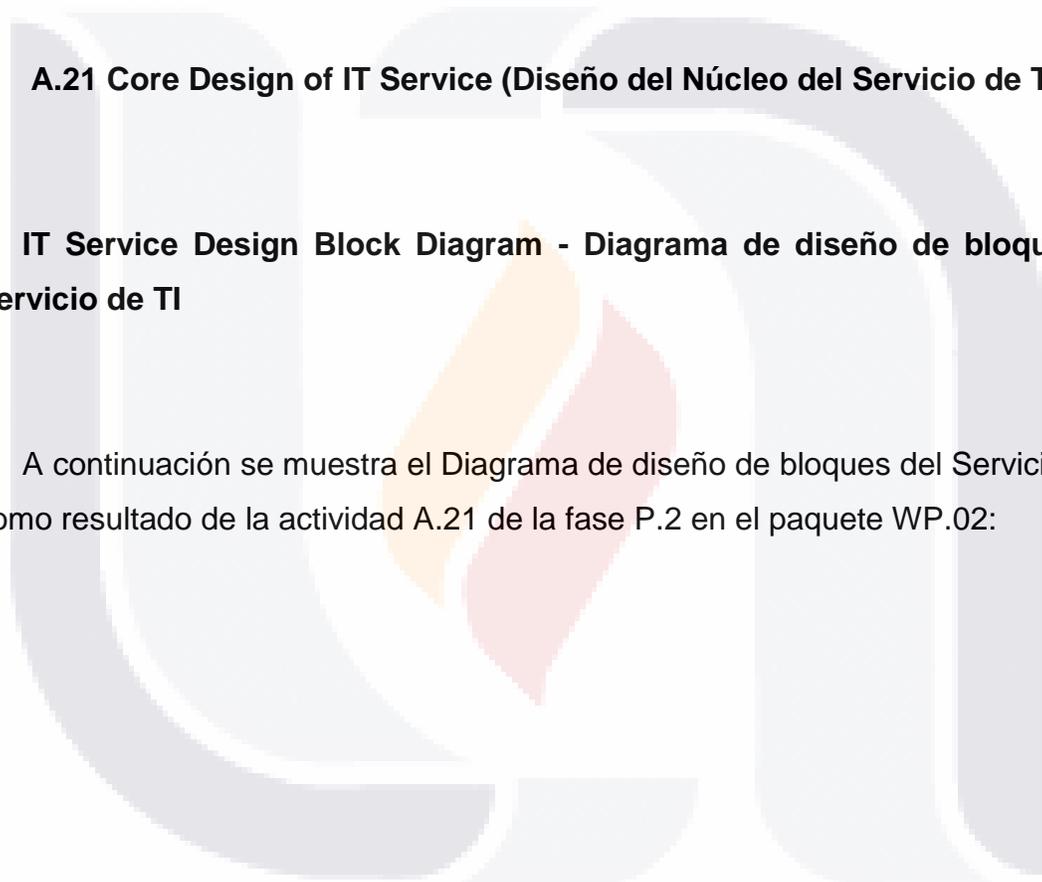
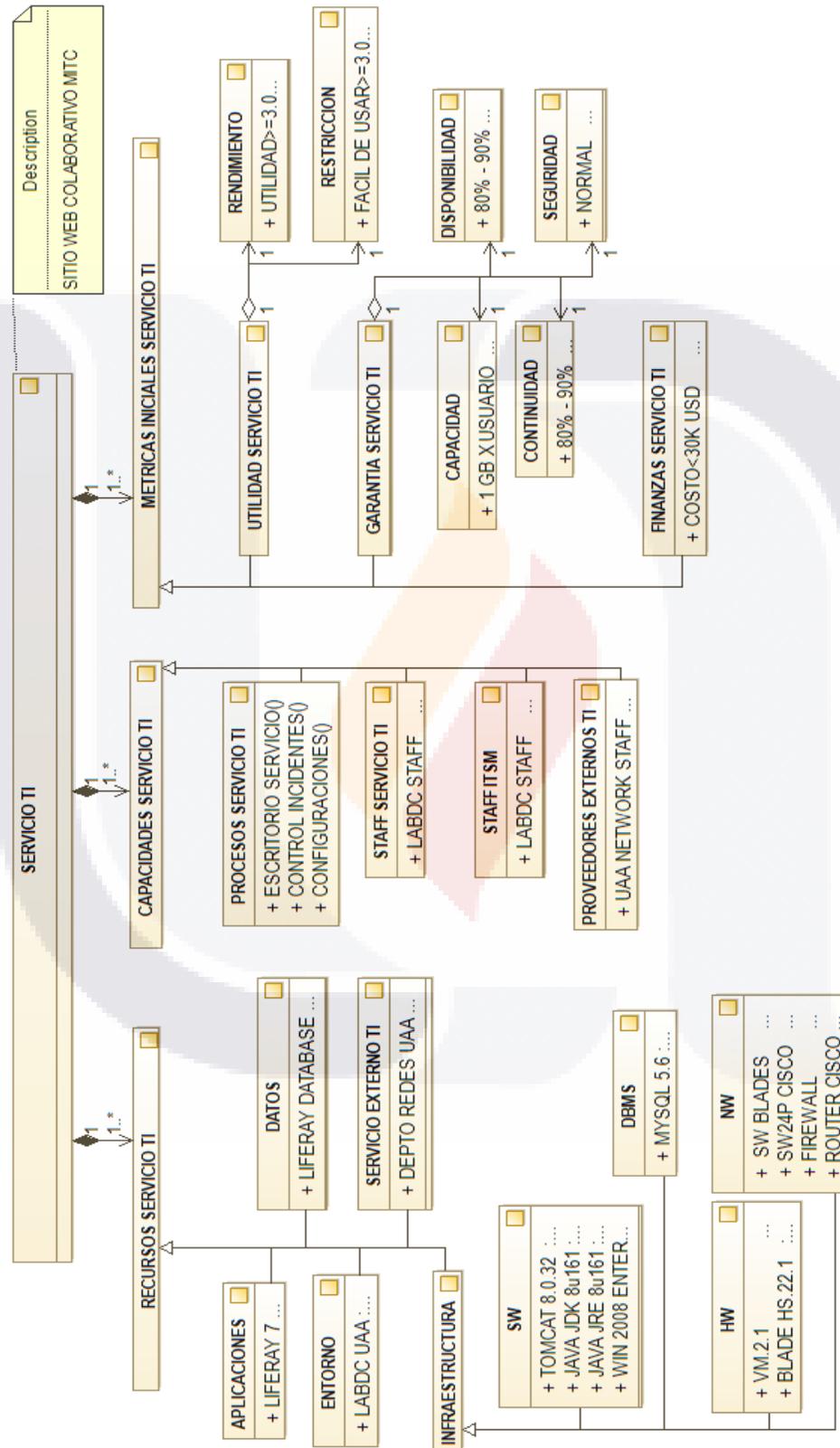


Figura 25. Diagrama de diseño de bloques ITS

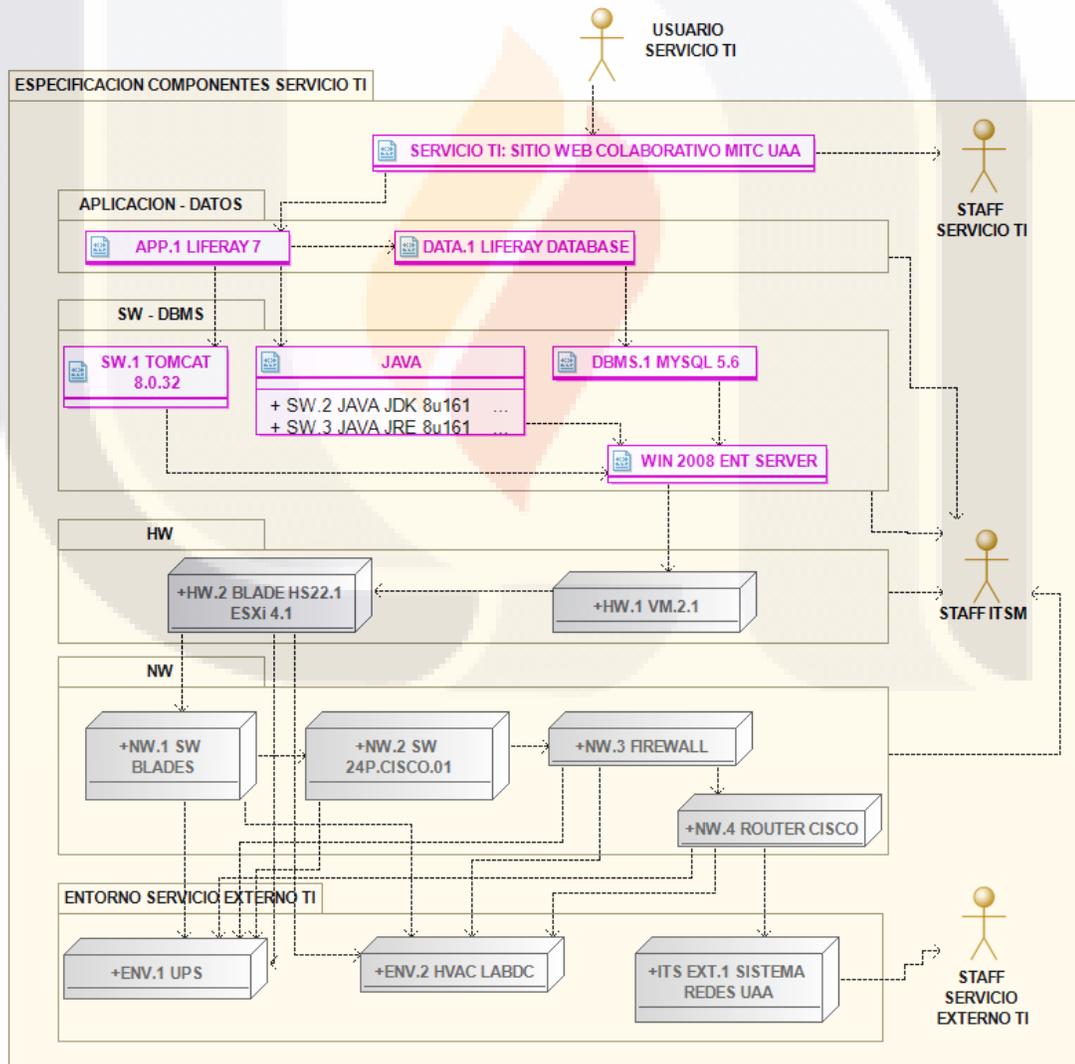


## A.22 Specification of IT Service Components (Especificación de los Componentes del Servicio de TI)

### IT Service Components Specification Diagram - Diagrama de especificación de componentes del Servicio de TI

A continuación se muestra el Diagrama de especificación de componentes del Servicio de TI como resultado de la actividad A.22 de la fase P.2 en el paquete WP.02:

Figura 26. Diagrama de especificación de componentes ITS



## 5.2 COMPONENTES Y REQUERIMIENTOS DE LA APLICACIÓN

### 5.2.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

- **FR.1 Documentos**

El sistema debe gestionar documentos tanto públicos como privados mediante un repositorio organizado por carpetas. Debe tener roles y permisos para acceder a estos documentos. Además debe contar con flujos de trabajo *workflows* para la autorización de documentos.

- **FR.2 Calendarios**

El sistema debe gestionar calendarios tanto públicos como privados. Contar con organizador de eventos y recordatorios.

- **FR.3 Chats**

El sistema debe contar con la opción de chat para los usuarios.

- **FR.4 Foros**

El sistema debe contar con foros, tanto públicos como privados, de consulta o de discusión para los usuarios. Deberá tener la opción de moderador y permisos de publicación.

- **FR.5 Email**

El sistema debe contar con notificación de mensajes y avisos por correo electrónico.

- **FR.6 Avisos**

El sistema debe contar con sección de avisos en diversas páginas de contenido, tanto públicos como privados.

- **FR.7 Redes Sociales**

El sistema debe contar con interacción de redes sociales ya sea Facebook® o LinkedIn®.

## 5.2.2 REQUERIMIENTOS DE DESEMPEÑO (NO FUNCIONALES)

- **PR.1 Disponibilidad**

Normal, 80-90%.

- **PR.2 Continuidad**

Normal, 80-90%.

- **PR.3 Seguridad**

Normal, acceso por contraseña, antivirus gratuito código abierto.

- **PR.4 Capacidad**

Normal, límite de 1GB por usuario.

## 5.2.3 REQUERIMIENTOS ADICIONALES (NO FUNCIONALES)

- **AR.1 Costo**

Sin Costo a usuarios, implementar en la infraestructura del *Lab DataCenter* UAA.

- **AR.2 Usabilidad**

Fácil de Usar  $\geq 3.0$ .

- **AR.3 Utilidad**

Utilidad  $\geq 3.0$ .

#### 5.2.4 COMPONENTES Y PRINCIPALES PATRONES DE DISEÑO DEL SITIO PROTOTIPO

##### Componentes

A continuación se presentan algunos de los componentes más importantes con los que cuenta el sitio prototipo desarrollado:

- **MITC**

Página principal del sitio. Contiene la portada principal del portal así como información principal de la Maestría en Informática y Tecnologías Computacionales.

- **NAB**

Página que contiene información relevante con el Núcleo Académico Básico de la MITC.

- **Profesores**

Página que contiene información relevante con los profesores de la MITC. Se divide en subpáginas de profesores por cada generación de la MITC. Contiene enlaces a la información y currículos de cada profesor así como las materias impartidas.

**• Alumnos**

Página que contiene información relevante con los alumnos de la MITC. Se divide en subpáginas de alumnos por cada generación de la MITC. Contiene enlaces a la información de tesis y trabajos prácticos de cada alumno.

**• Avisos**

Página que contiene información relevante con los avisos de la MITC. Se divide en subpáginas de avisos por cada generación de la MITC. Contiene enlaces a los documentos relacionados con los avisos así como imágenes ilustrativas mediante *portlets*.

**• Documentos**

Página que contiene la biblioteca de documentos del sitio.

**• Comunidad**

Página que contiene la gestión a redes sociales (Facebook® o LinkedIn®) del sitio.

**• Sitios de Interés**

Página que contiene enlaces a sitios de interés para los usuarios o publicaciones importantes.

**• Contacto**

Página que contiene el formulario de contacto al administrador del sitio.

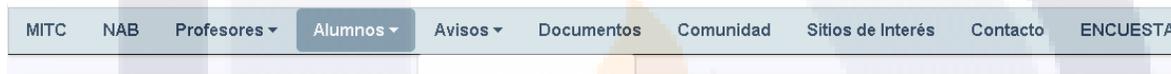
**Patrones de Diseño**

A continuación se presentan algunos de los patrones de diseño más importantes con los que cuenta el sitio prototipo desarrollado:

- **Navegación Principal - Menú desplegable vertical**

El usuario debe navegar entre las secciones de un sitio Web, pero el espacio para mostrar dicha navegación es limitado.

*Figura 27. Navegación principal sitio MITC*



- **Home Link**

El usuario debe volver a una ubicación de inicio segura del sitio.

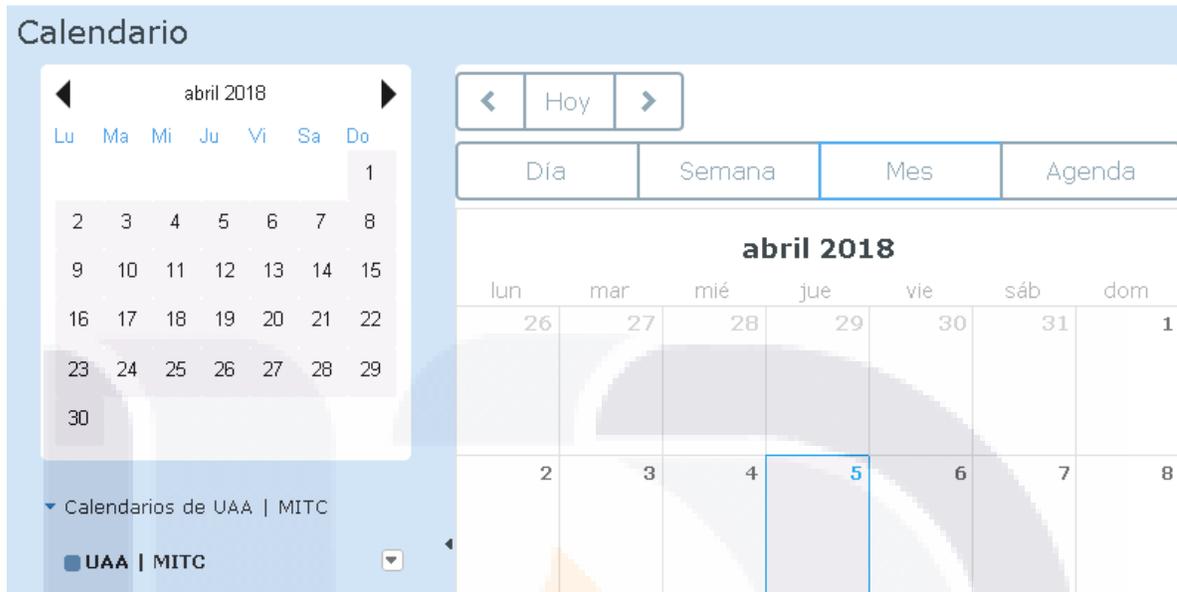
*Figura 28. Home Link sitio MITC*



- **Calendario de Eventos**

El usuario desea encontrar eventos de interés que ocurran en un cierto período de tiempo. Los eventos deben presentarse a los usuarios en un modelo visualmente conciso que resuma fecha y hora.

Figura 29. Calendario de Eventos sitio MITC



- **Miniatura – Thumbnail**

El usuario necesita obtener una visión general de múltiples imágenes sin tener que descargar cada una de las imágenes de tamaño completo.

Figura 30. Thumbnail sitio MITC



- **Paginación**

El usuario necesita ver un subconjunto de datos ordenados en una forma comprensible.

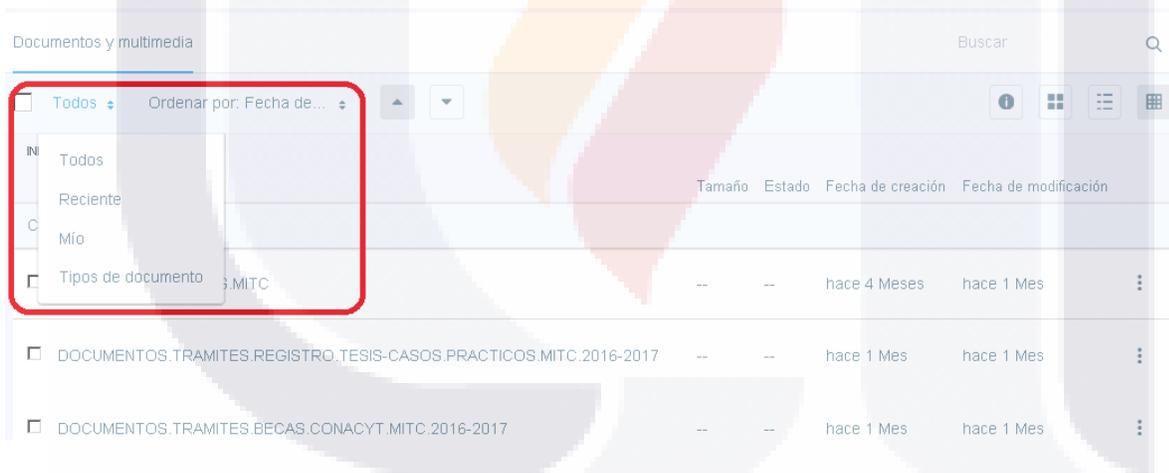
Figura 31. Paginación sitio MITC



- **Filtro y ordenar por columnas**

El usuario debe poder ordenar los datos en una tabla de acuerdo con los valores de una columna. El usuario debe filtrar categóricamente los datos mostrados en las tablas por las columnas.

Figura 32. Filtro y ordenar por columnas sitio MITC



- **Texto de verificación – Captcha**

La aplicación necesita verificar que los datos enviados provienen de un ser humano real y no de un robot.

Figura 33. Captcha sitio MITC



Texto de verificación \*

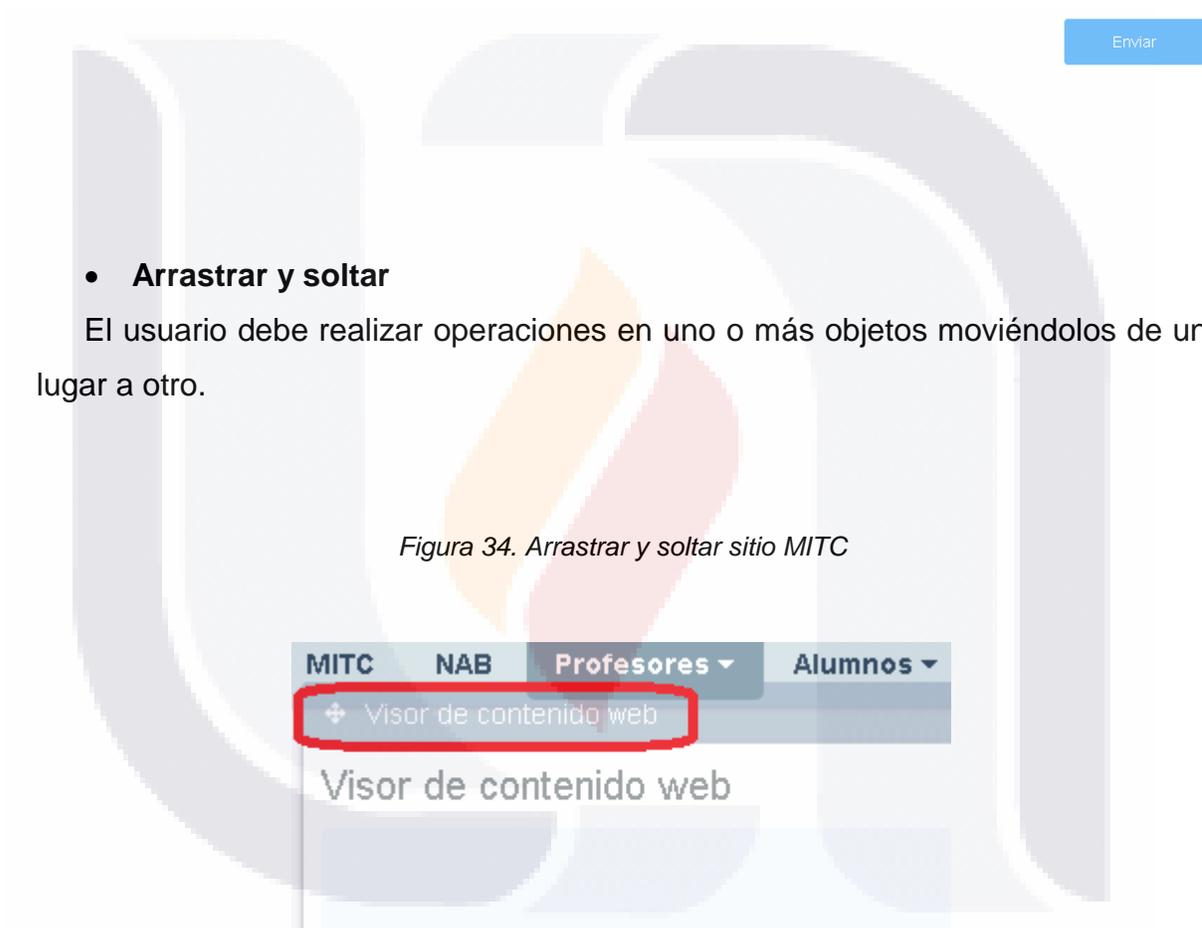


Figura 34. Arrastrar y soltar sitio MITC

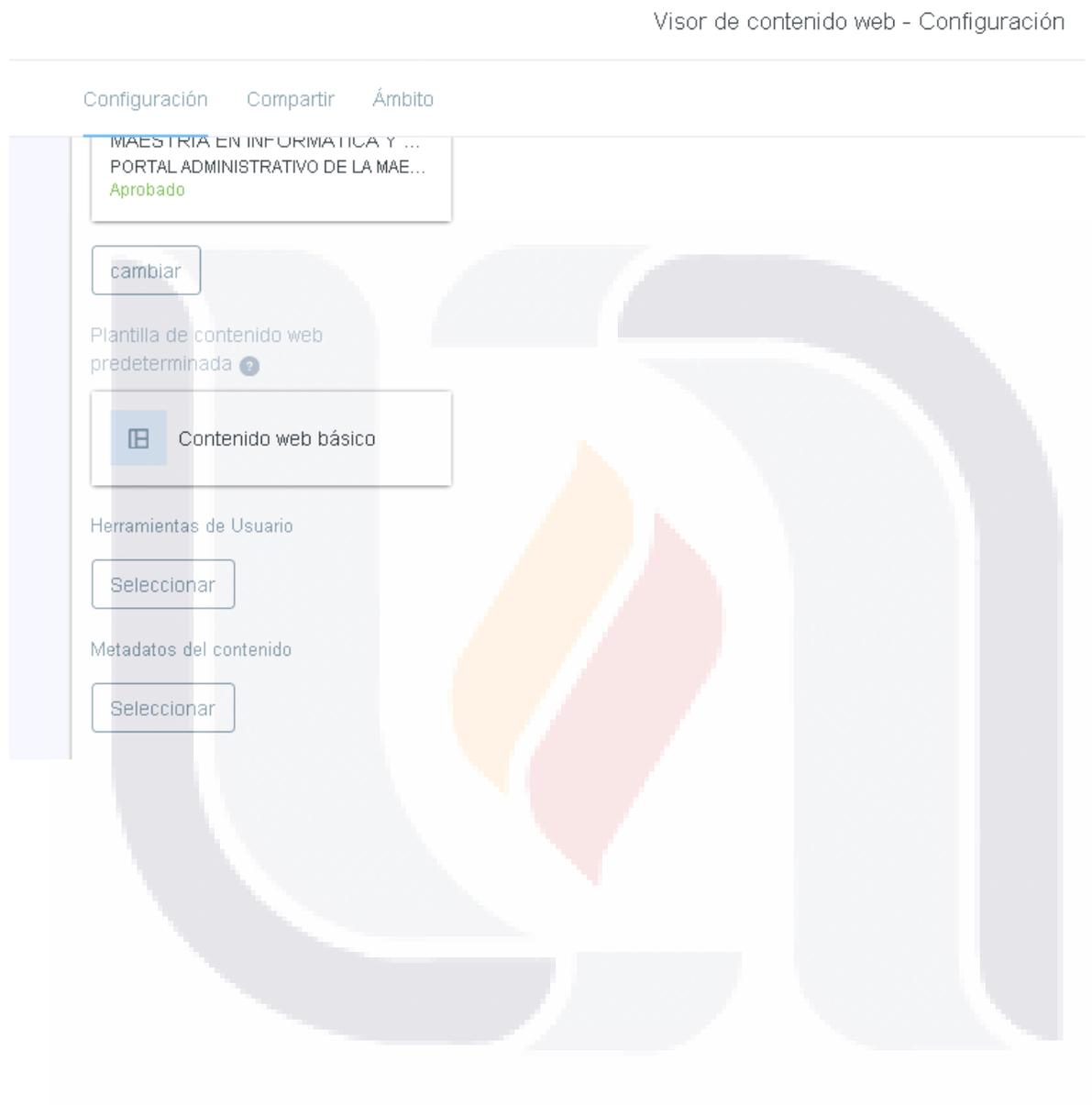
- **Arrastrar y soltar**

El usuario debe realizar operaciones en uno o más objetos moviéndolos de un lugar a otro.

- **Configuraciones**

El usuario necesita un lugar central para indicar preferencias sobre cómo debe comportarse la aplicación.

Figura 35. Configuraciones sitio MITC



## 6. EVALUACIÓN Y RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN AL CASO PROBLEMA

### 6.1 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DE TI

#### 6.1.1 SERVQUAL Y E-S-QUAL

No es hasta los años 80 del pasado siglo XX cuando surgen los primeros intentos de definir calidad en el entorno de los servicios. Uno de los instrumentos que entonces adquirió gran prestigio fue la escala de medición SERVQUAL. En efecto, el equipo de investigadores liderado por Parasuraman propuso una batería de 22 preguntas en escala Likert entre 1 y 7 (uno para mostrar total desacuerdo y siete total acuerdo) para recabar información sobre las expectativas que los clientes tienen sobre un servicio determinado. Esta batería estaba acompañada de otra análoga para la percepción del servicio. Las diferencias entre percepciones y expectativas explicaba la calidad del servicio recibido. Esa lógica de medir calidad como diferencia entre expectativas y percepciones ha calado tanto en el mundo académico como en la empresa. Muchas empresas han adoptado esta metodología para evaluar su nivel de calidad.

Recientemente, en el año 2005 apareció una propuesta de los mismos autores que en su momento lanzaron SERVQUAL, esta vez para mediar la calidad de la venta *online*. A esa escala la llamaron E-S-QUAL. A pesar de que este instrumento de medida cumple ya un cierto recorrido desde su nacimiento, hay que decir que todavía es bastante desconocida en el campo profesional. En cambio, en el campo académico se ha iniciado un debate acerca de su eficiencia. En general, los autores que han trabajado la escala muestran un alto grado de consenso y se piensa que la escala puede dar buenos resultados.

En realidad, el equipo de investigadores de Parasuraman publicaron simultáneamente dos instrumentos de medición de la calidad de la venta *online*: E-S-QUAL y E-RecS-QUAL.

La primera (E-S-QUAL) está compuesta por cuatro dimensiones:

- Eficiencia: Facilidad y rapidez para acceder y usar la *Web*.
- Disponibilidad del sistema: Correcto funcionamiento técnico de la *Web*.
- Fiabilidad: Grado de cumplimiento de las promesas sobre la entrega y disponibilidad del producto.
- Privacidad: Grado de seguridad del *Website* y nivel de protección de la información del usuario.

(Marimon i Viadiu & Cristóbal Fransi, 2012)

Debido a que el alcance del presente proyecto es en modo “estudio piloto”, se procedió a usar un instrumento alternativo (más general) basado en Karahanna et al. (1999).”La actitud hacia la adopción (o el uso continuo) de una TI se genera por las principales creencias de la persona sobre las consecuencias de adoptar (seguir utilizando) la TI (creencias de comportamiento) y la evaluación de estas consecuencias. Por lo tanto, la actitud se deriva de la fuerza de las creencias de la persona de que la adopción (o el uso) de la TI conllevará ciertas consecuencias, cada una ponderada por la evaluación de las consecuencias conductuales de cada creencia (Ajzen y Fishbein 1980). La literatura de difusión de innovación proporciona un conjunto de características de innovación que pueden afectar la opinión de un individuo sobre la innovación antes de la adopción y puede afectar la velocidad a la que se adoptan las innovaciones. Estos atributos proporcionan un conjunto teórico de creencias conductuales. Incluyen la ventaja relativa (o la utilidad percibida), la imagen, la compatibilidad, la complejidad (o la facilidad de uso), la capacidad de prueba, la visibilidad y la demostración de resultados (Moore y Benbasat 1996;

Rogers 1983). El meta análisis de Tornatzky y Klein (1982) indica que, de estos siete atributos, solo la ventaja relativa, la compatibilidad y la complejidad se relacionaron consistentemente con las decisiones de adopción y/o utilización”. (Karahanna, Detmar, & Chervany, 1999)

Basado en el estudio mencionado se definen los siguientes conceptos que se usaron como constructos del instrumento:

- **Utilidad.**- grado en que la adopción / uso de la innovación de TI se percibe como mejora en comparación con la práctica que reemplaza.
- **Facilidad de uso.**- el grado en que el uso de un sistema particular es libre de esfuerzo.
- **Compatibilidad.**- el grado en que la adopción de la innovación de TI es compatible con lo que las personas hacen.
- **Valor.**- el grado en que la innovación es valiosa en la organización.
- **Actitud Final o intención de uso.**- el grado en que los resultados de adoptar / usar la innovación de TI son observables por las personas de la organización.

### 6.1.2 EVALUACIÓN DEL SITIO PROTOTIPO

Para la evaluación del sitio prototipo se diseñaron dos instrumentos: el primero, una encuesta demográfica para obtener datos y características de los encuestados; el segundo, un instrumento conceptual de métricas de aceptación de software para

medir la usabilidad en relación a la utilidad, facilidad de uso, compatibilidad, valor y actitud final.

### **Encuesta demográfica**

- 1-Posición laboral (nominal).
- 2-Nivel escolar (nominal).
- 3-Edad (intervalo).
- 4-Años utilizando servicios de TI (intervalo).
- 5-Cursos de gestión de servicios de TI (intervalo).
- 6-Autoevaluación experiencia gestión de servicios de TI (nominal).

### **Instrumento conceptual de métricas de aceptación de software**

#### **Constructo – UTILIDAD**

(Escala de Likert 1-5, total desacuerdo-total acuerdo)

- **UT.1** Habilita a cumplir las tareas más rápidamente.
- **UT.2** Mejora la calidad.
- **UT.3** Realza la efectividad.
- **UT.4** Da mayor control.

#### **Constructo – FACILIDAD DE USO**

(Escala de Likert 1-5, total desacuerdo-total acuerdo)

- **FU.1** Fácil de aprender a utilizar/operar.
- **FU.2** Fácil en caso de usar por obligación.
- **FU.3** Difícil en caso de usar por obligación.

**Constructo – COMPATIBILIDAD**

(Escala de Likert 1-5, total desacuerdo-total acuerdo)

- **CO.1** Compatibilidad cultural.
- **CO.2** Encaja con estilo de trabajo.
- **CO.3** Encaja con la manera de gestionar sistemas.

**Constructo – VALOR**

(Escala de Likert 1-5, muy bajo-muy alto)

- **VA.1** Ahorra dinero.
- **VA.2** Ahorra tiempo valioso.
- **VA.3** Poder localizar la información.
- **VA.4** Valor de uso general.

**Constructo – ACTITUD FINAL**

- **AC.1** Decisión de usar la herramienta (-3 a 3 extremadamente negativo-extremadamente positivo).
- **AC.2** Decisión de usar la herramienta (-3 a 3 extremadamente desfavorable-extremadamente favorable).
- **AC.3** Decisión de usar la herramienta (-3 a 3 extremadamente dañino-extremadamente benéfico).

## 6.2 REPORTE DE RESULTADOS

Se aplicó la encuesta a 10 individuos alumnos de la MITC con conocimientos relacionados a las TI. Lo anterior, le da mucho peso a la evaluación del sitio prototipo ya que dicha experiencia demuestra la objetividad de las respuestas. Tras el análisis y validación de los datos aplicando las pruebas de normalidad se obtuvieron los siguientes resultados:

### Encuesta demográfica

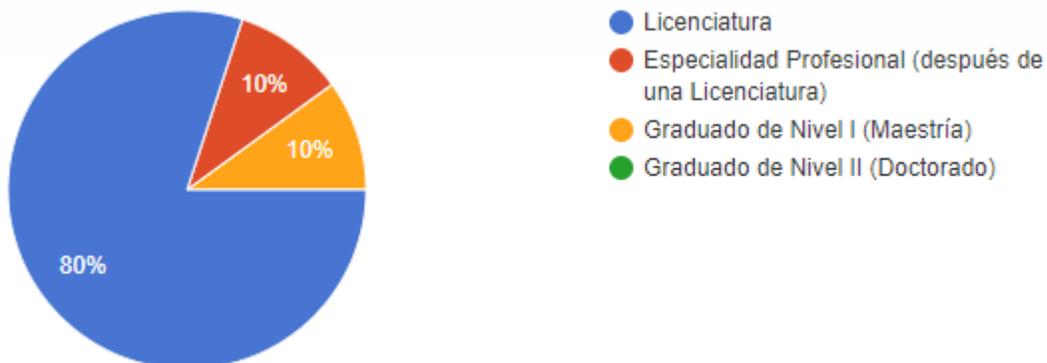
- 1-Posición laboral.

Figura 36. Gráfica de Posición laboral (Encuesta demográfica)



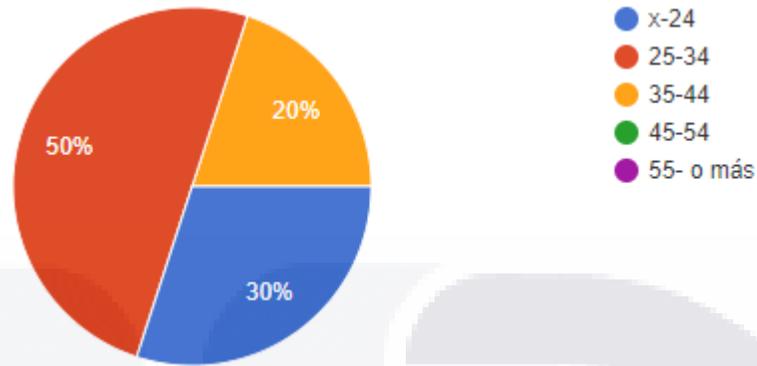
- 2-Nivel escolar.

Figura 37. Gráfica de Nivel escolar (Encuesta demográfica)



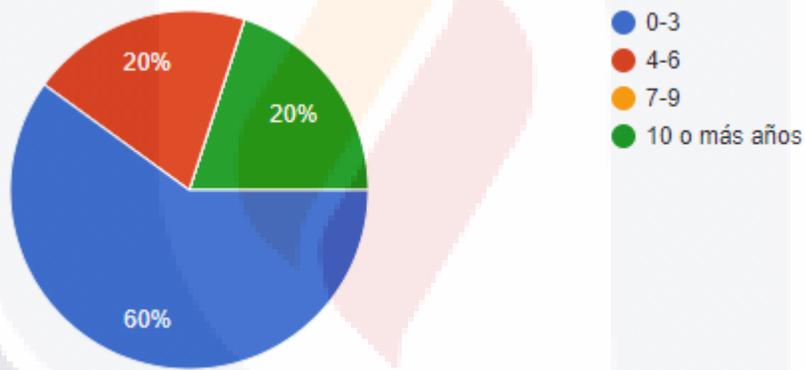
- 3-Edad.

Figura 38. Gráfica de Edad (Encuesta demográfica)



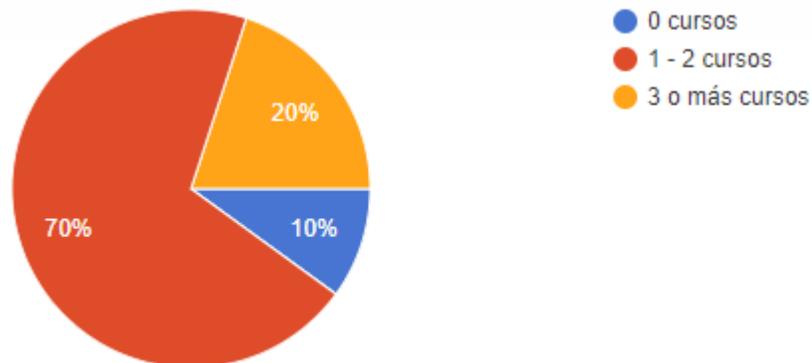
- 4-Años utilizando servicios de TI.

Figura 39. Gráfica de Años utilizando servicios de TI (Encuesta demográfica)



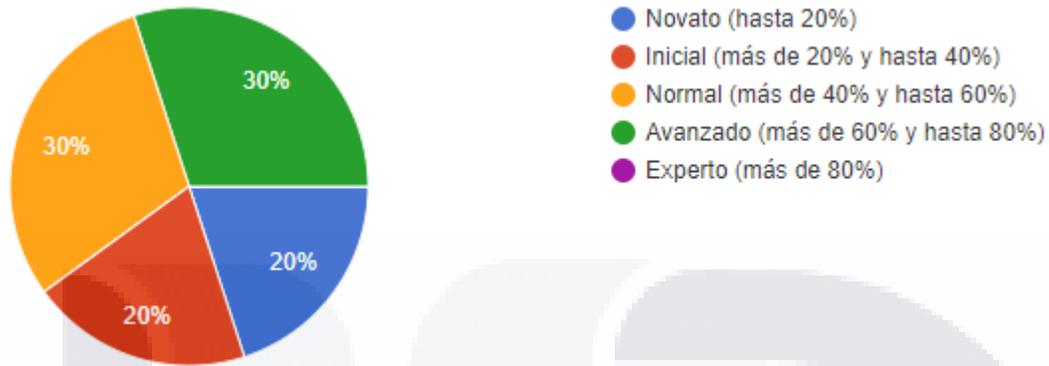
- 5-Cursos de gestión de servicios de TI.

Figura 40. Gráfica de Cursos de gestión de servicios de TI (Encuesta demográfica)



- 6-Autoevaluación experiencia gestión de servicios de TI.

Figura 41. Gráfica de Autoevaluación experiencia gestión de servicios de TI



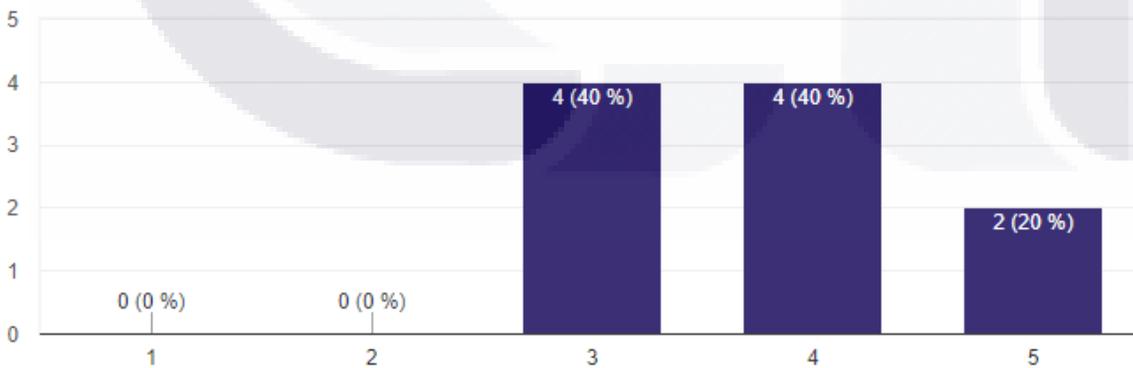
**Instrumento conceptual de métricas de aceptación de software**

**Constructo – UTILIDAD**

(Escala de Likert 1-5, total desacuerdo-total acuerdo)

- **UT.1** Habilita a cumplir las tareas más rápidamente.

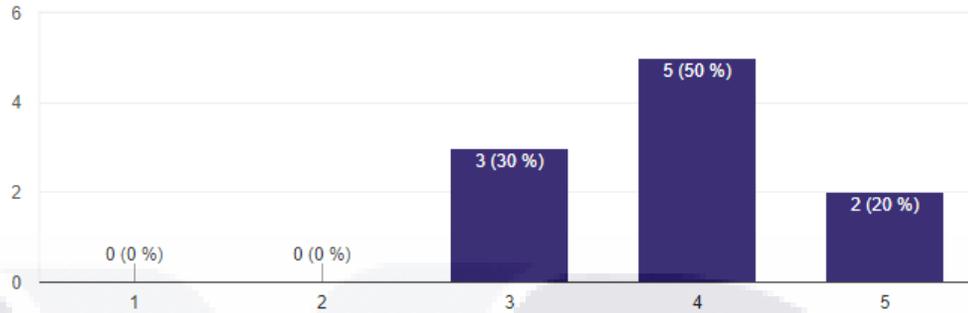
Figura 42. Gráfica de UT.1 Habilita a cumplir las tareas más rápidamente



Promedio=3.8,  $\sigma=0.788810638$

- **UT.2** Mejora la calidad.

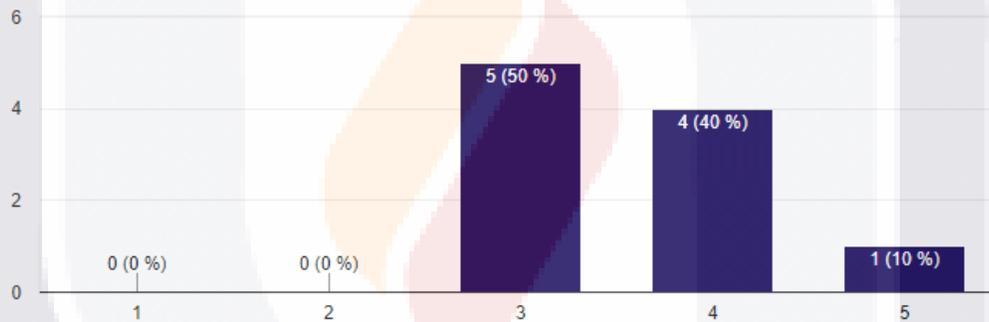
Figura 43. Gráfica de UT.2 Mejora la calidad



Promedio=3.9,  $\sigma=0.737864787$

- **UT.3** Realza la efectividad.

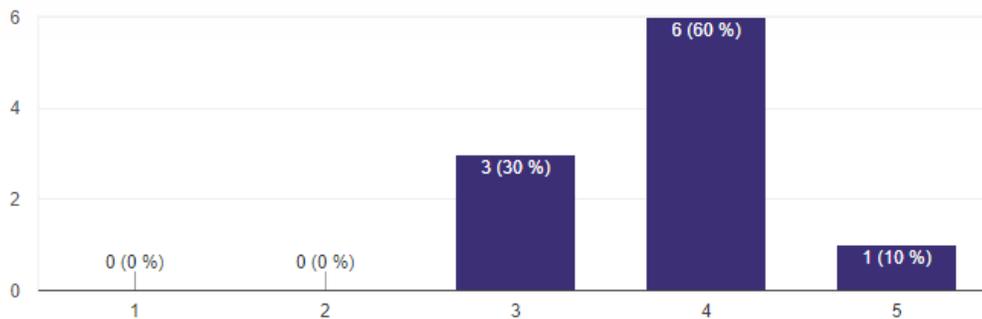
Figura 44. Gráfica de UT.3 Realza la efectividad



Promedio=3.6,  $\sigma=0.699205899$

- **UT.4** Da mayor control.

Figura 45. Gráfica de UT.4 Da mayor control



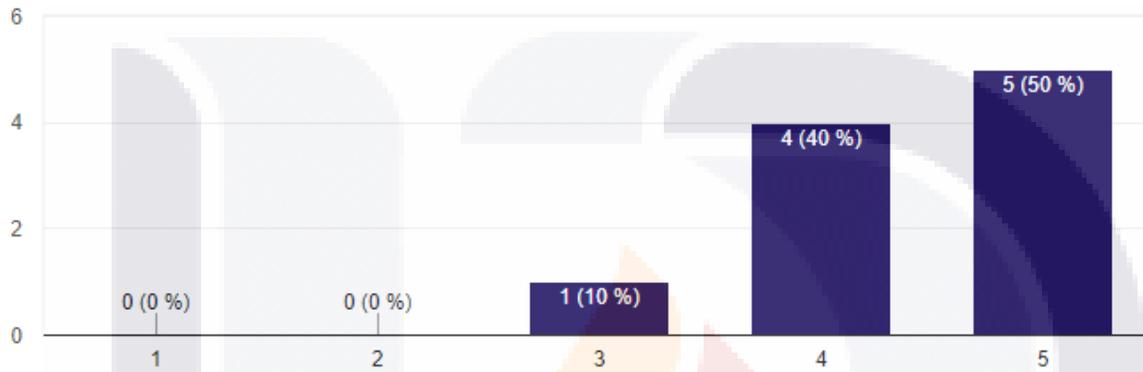
Promedio=3.8,  $\sigma=0.632455532$

**Constructo – FACILIDAD DE USO**

(Escala de Likert 1-5, total desacuerdo-total acuerdo)

- **FU.1** Fácil de aprender a utilizar/operar.

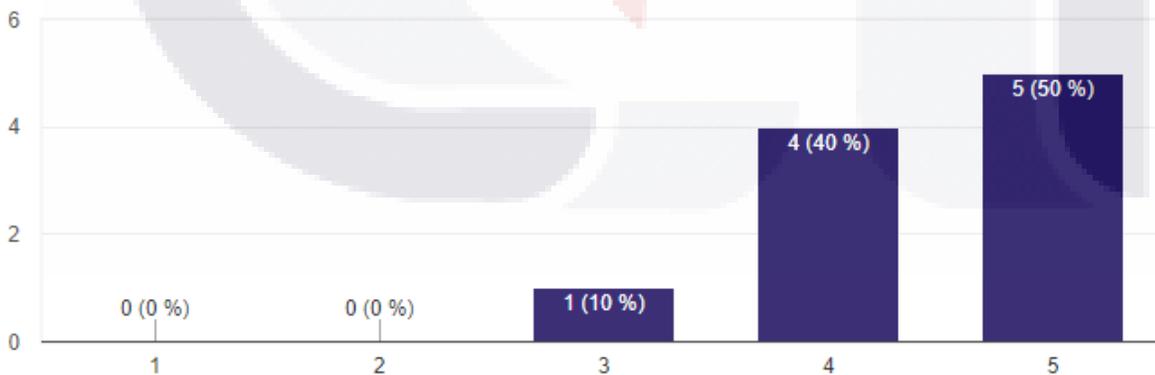
*Figura 46. Gráfica de FU.1 Fácil de aprender a utilizar/operar*



Promedio=4.4,  $\sigma=0.699205899$

- **FU.2** Fácil en caso de usar por obligación.

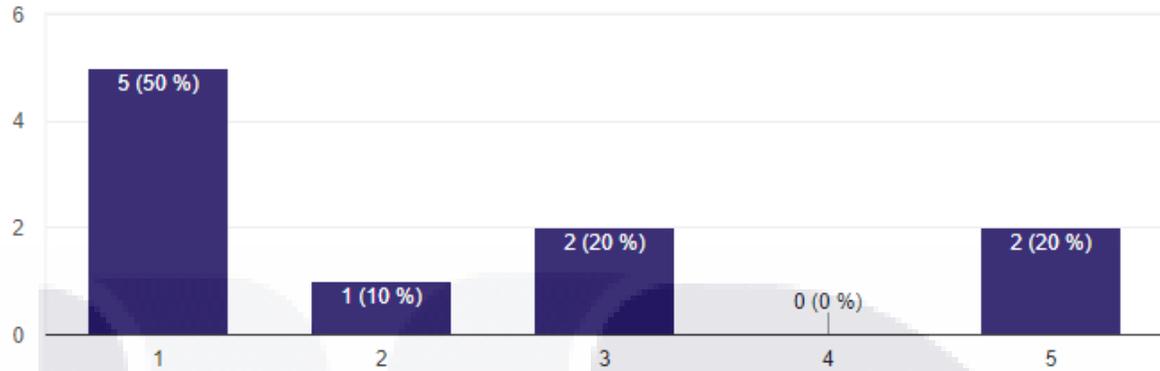
*Figura 47. Gráfica de FU.2 Fácil en caso de usar por obligación*



Promedio=4.4,  $\sigma=0.699205899$

- **FU.3** Difícil en caso de usar por obligación.

Figura 48. Gráfica de FU.3 Difícil en caso de usar por obligación



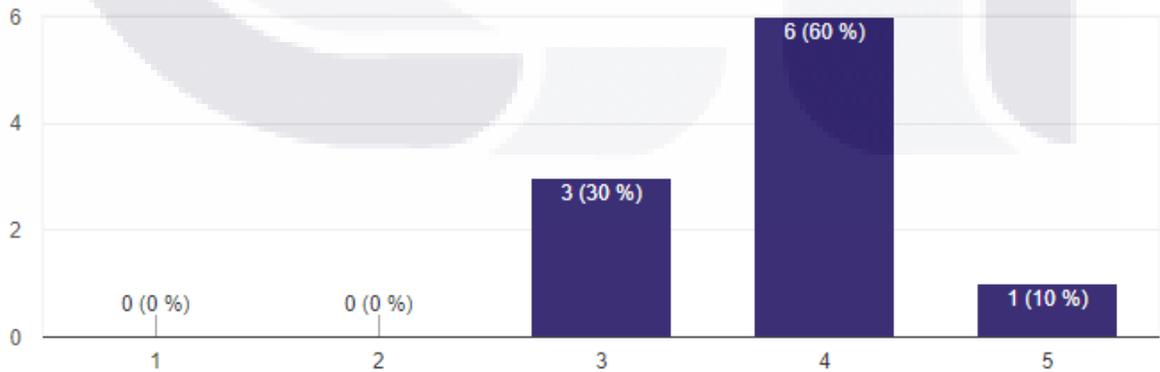
Promedio=2.3,  $\sigma=1.636391694$

**Constructo – COMPATIBILIDAD**

(Escala de Likert 1-5, total desacuerdo-total acuerdo)

- **CO.1** Compatibilidad cultural.

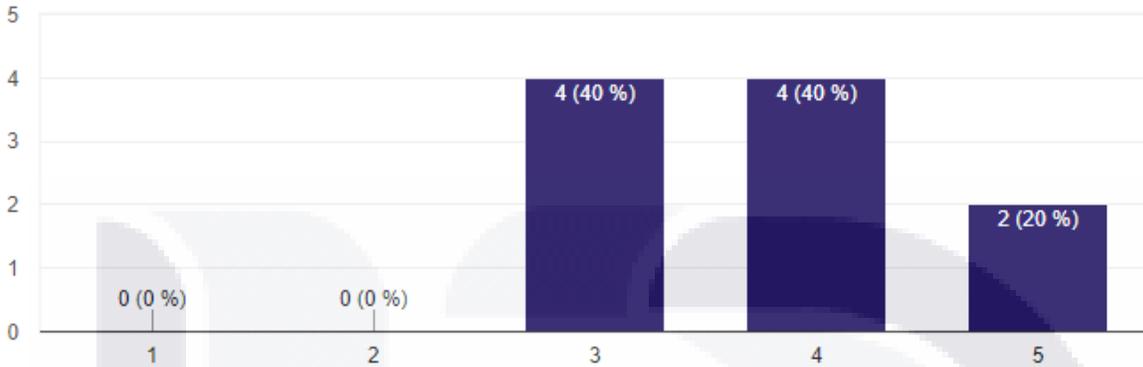
Figura 49. Gráfica de CO.1 Compatibilidad cultural



Promedio=3.8,  $\sigma=0.632455532$

- **CO.2** Encaja con estilo de trabajo.

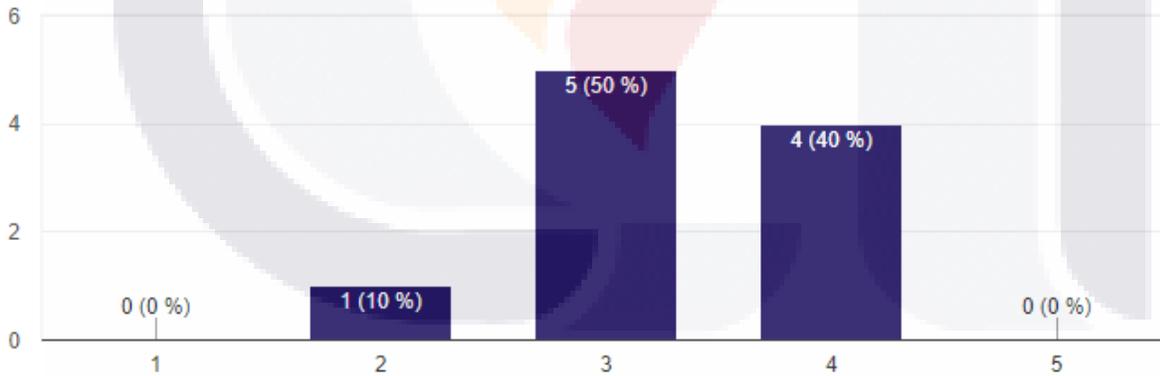
Figura 50. Gráfica de CO.2 Encaja con estilo de trabajo



Promedio=3.8,  $\sigma= 0.788810638$

- **CO.3** Encaja con la manera de gestionar sistemas.

Figura 51. Gráfica de CO.3 Encaja con la manera de gestionar sistemas



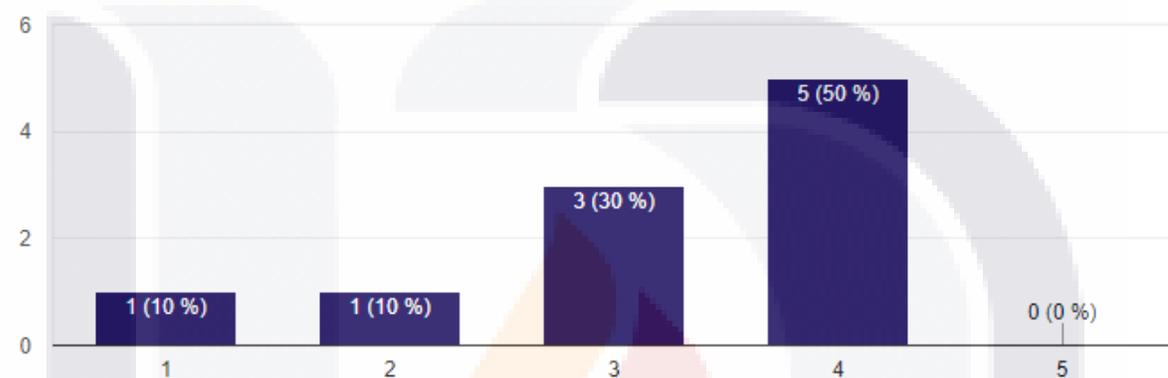
Promedio=3.3,  $\sigma=0.674948558$

**Constructo – VALOR**

(Escala de Likert 1-5, muy bajo-muy alto)

- **VA.1** Ahorra dinero.

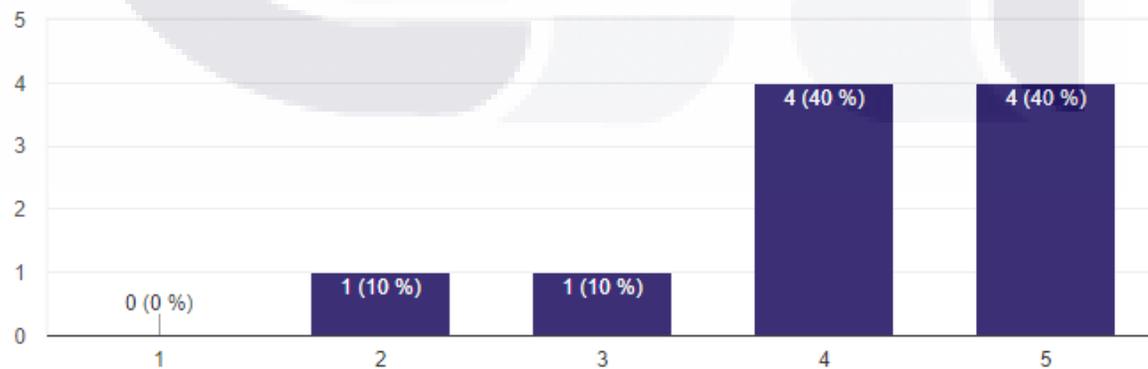
Figura 52. Gráfica de VA.1 Ahorra dinero



Promedio=3.2,  $\sigma=1.032795559$

- **VA.2** Ahorra tiempo valioso.

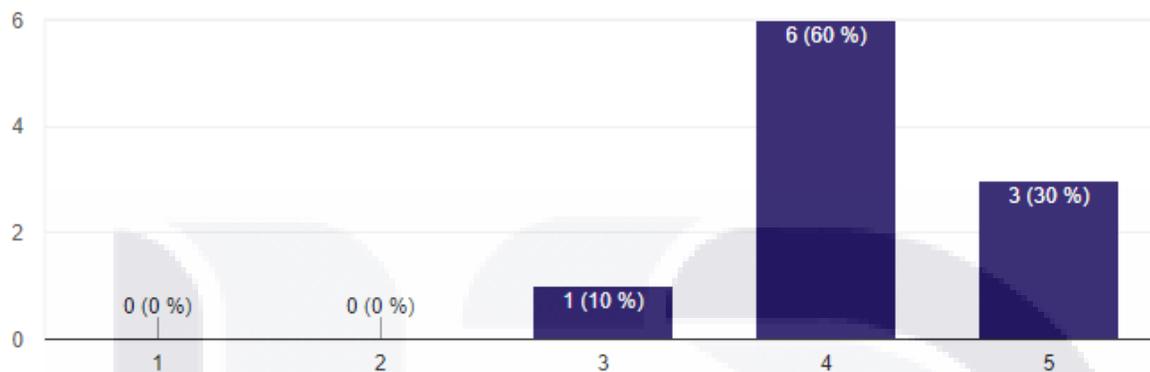
Figura 53. Gráfica de VA.2 Ahorra tiempo valioso



Promedio=4.1,  $\sigma=0.994428926$

- **VA.3** Poder localizar la información.

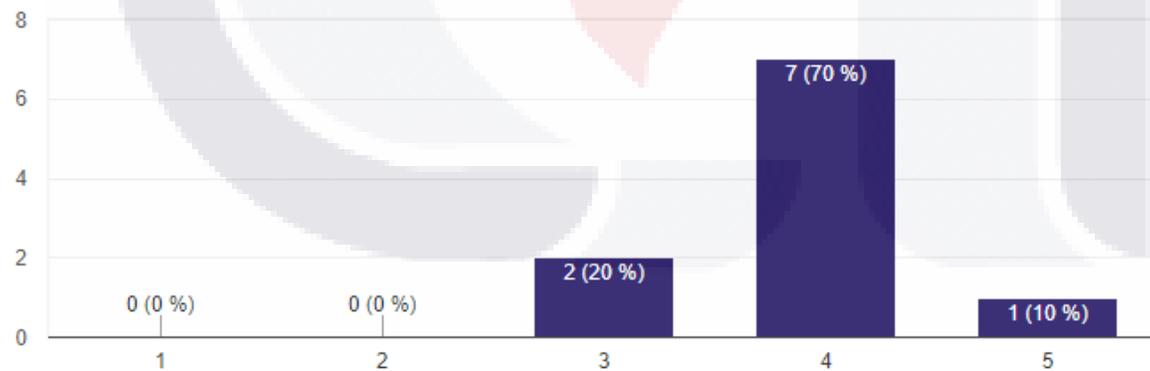
Figura 54. Gráfica de VA.3 Poder localizar la información



Promedio=4.2,  $\sigma=0.632455532$

- **VA.4** Valor de uso general.

Figura 55. Gráfica de VA.4 Valor de uso general

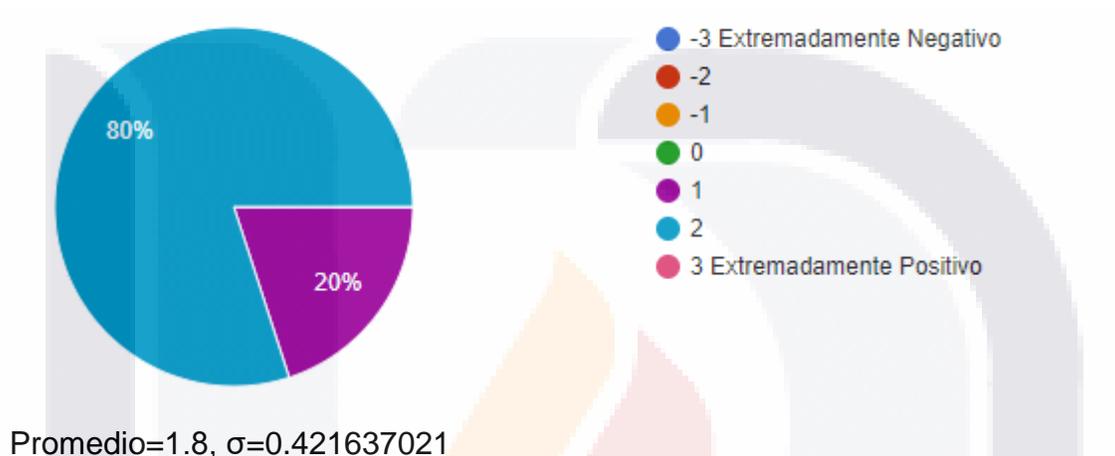


Promedio=3.9,  $\sigma=0.567646212$

**Constructo – ACTITUD FINAL**

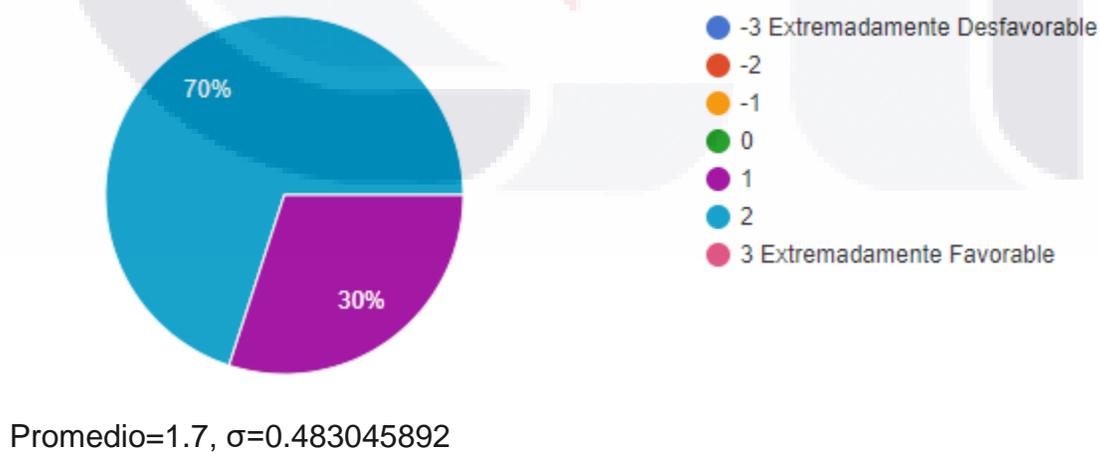
- **AC.1** Decisión de usar la herramienta.

*Figura 56. Gráfica de AC.1 Decisión de usar la herramienta*



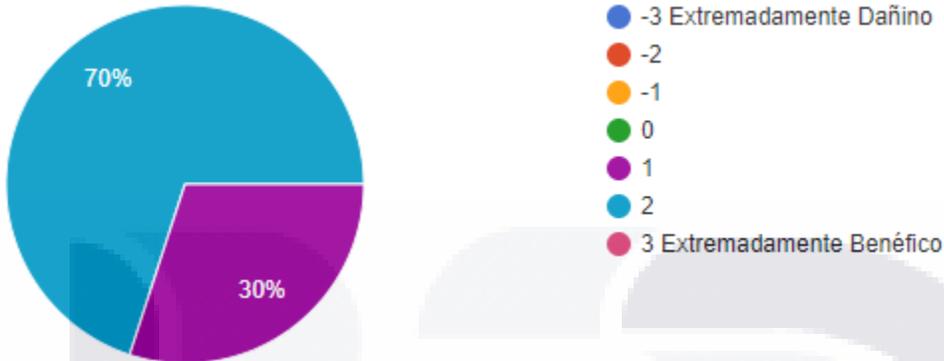
- **AC.2** Decisión de usar la herramienta.

*Figura 57. Gráfica de AC.2 Decisión de usar la herramienta*



- **AC.3** Decisión de usar la herramienta.

Figura 58. Gráfica de AC.3 Decisión de usar la herramienta



Promedio=1.7,  $\sigma=0.483045892$

## Resumen del Instrumento conceptual de métricas de aceptación de software

Tabla 6. Resumen del instrumento conceptual de métricas de aceptación de software

	Promedio	$\sigma$
<b>Constructo – UTILIDAD</b>	<b>3.775</b>	<b>0.69752309</b>
UT.1 Habilita a cumplir las tareas más rápidamente	3.8	0.788810638
UT.2 Mejora la calidad	3.9	0.737864787
UT.3 Realza la efectividad	3.6	0.699205899
UT.4 Da mayor control	3.8	0.632455532
<b>Constructo – FACILIDAD DE USO</b>	<b>3.7</b>	<b>1.465699786</b>
FU.1 Fácil de aprender a utilizar/operar	4.4	0.699205899
FU.2 Fácil en caso de usar por obligación	4.4	0.699205899
FU.3 Difícil en caso de usar por obligación	2.3	1.636391694
<b>Constructo – COMPATIBILIDAD</b>	<b>3.633333333</b>	<b>0.718395402</b>
CO.1 Compatibilidad cultural	3.8	0.632455532
CO.2 Encaja con estilo de trabajo	3.8	0.788810638
CO.3 Encaja con la manera de gestionar sistemas	3.3	0.674948558
<b>Constructo – VALOR</b>	<b>3.85</b>	<b>0.892992664</b>
VA.1 Ahorra dinero	3.2	1.032795559
VA.2 Ahorra tiempo valioso	4.1	0.994428926
VA.3 Poder localizar la información	4.3	0.632455532
VA.4 Valor de uso general	3.9	0.567646212
<b>Constructo – ACTITUD FINAL</b>	<b>1.733333333</b>	<b>0.449776445</b>
AC.1 Decisión de usar la herramienta	1.8	0.421637021
AC.2 Decisión de usar la herramienta	1.7	0.483045892
AC.3 Decisión de usar la herramienta	1.7	0.483045892

## CONCLUSIONES

Finalmente, tras investigar los diversos sistemas CMS en la modalidad *open source* que existen en el mercado y decidir cuál de ellos implementar en base a ventajas y desventajas técnicas y funcionales, se diseñó el prototipo de un portal Web de servicios informativos para el posgrado CONACYT PNPC MITC en base al gestor de contenidos Liferay 7 siguiendo la metodología ITSDM v2 para implementar el servicio de TI en el Laboratorio *DataCenter* de la UAA. Seguido de la evaluación del portal en base a las métricas de utilidad, facilidad de uso, compatibilidad y valor, además de la actitud final de los usuarios.

En efecto, dando respuesta a las preguntas de investigación, tenemos:

PI1. ¿Cuáles son los sistemas de gestión de contenidos en la modalidad *open source* más usados en el mercado?

- La evidencia mostrada enumera a Liferay, Wordpress, Joomla y Drupal.

PI2. ¿Cuál es el sistema de gestión de contenidos más adecuado en esta solución?

- En base a requerimientos funcionales y de modularidad se optó por implementar la solución en el software Liferay 7.

PI3. ¿La metodología usada es adecuada para el diseño de la solución?

- En el desarrollo de la implementación de la metodología para el diseño del servicio de TI pudimos observar la validez de las etapas de la misma y cómo es que cada módulo o paquete de entregables así como sus diversos diagramas conjuntaron adecuadamente el diseño de dicho servicio.

PI4. ¿La aplicación cumple con los requerimientos y calidad en base a la evaluación de utilidad, facilidad de uso, compatibilidad y valor del software?

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Sí, la mayoría de las variables significativas de los constructos cumplieron con el requerimiento de ser mayores o iguales a 3.0, así como los mismos constructos.

De igual forma, reafirmando las proposiciones finalmente el uso de un sistema CMS facilitó el diseño y desarrollo de un portal Web debido a la rapidez de implementación y modularidad de las aplicaciones. Por tanto, dicho sistema cumple con todos los módulos para cubrir los requerimientos de la solución. De esta forma, siguiendo adecuadamente la metodología ITSDM v2 se facilitó el diseño del servicio de TI así como la documentación de la misma. Además el CMS incrementó la calidad y usabilidad del software mediante la escalabilidad del mismo lo que se demostró en la evaluación del sitio prototipo.

Así pues, se tuvieron algunas dificultades en el diseño de la solución debido a que la versión de software usado fue Liferay Portal CE v7, la cual, es gratuita y de muy reciente publicación. A pesar de estar validada por la marca y los desarrolladores la versión presenta aún algunos problemas con las hojas de estilos y algunos errores en la implementación de los *portlets*, al no respetar algunas configuraciones y estilos. Cabe destacar que se instalaron algunos temas gratuitos en la aplicación, los cuales, dieron la pauta para solucionar lo mejor posible los problemas de estilos mencionados. El estilo final del sitio prototipo corresponde con código HTML5 y hojas de estilo en cascada CSS que visualmente muestran un diseño “plano” en cuanto a forma y colores como es la tendencia actual de acuerdo a los patrones de diseño mostrados.

Finalmente, el requerimiento de las redes sociales se optó por manejarlo de manera externa al sitio mediante la red social LinkedIn® debido a la falta de *plugins* para la gestión de redes sociales en Liferay 7. Por tanto, esto deja área de oportunidad para mejorar este requerimiento en el portal Web.

## GLOSARIO

- **CMS:** Content Management System, sistema de gestión de contenidos.
- **CONACYT:** Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- **HTML:** HyperText Markup Language (lenguaje de marcas de hipertexto), hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas Web.
- **IT:** Information Technologies, tecnologías de la información.
- **ITS:** Information Technologies Service, servicio de tecnología de la información.
- **ITSM:** Information Technologies Service Management, gestión del servicio de tecnología de la información
- **JAVA:** es un lenguaje de programación de propósito general, concurrente, orientado a objetos, que fue diseñado específicamente para tener tan pocas dependencias de implementación como fuera posible.
- **MITC:** Maestría en Informática y Tecnologías Computacionales.
- **PNPC:** Programa Nacional de Posgrados de Calidad.
- **SQL:** Structured Query Language (lenguaje de consulta estructurada) es un lenguaje específico del dominio que da acceso a un sistema de gestión de bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones en ellos.
- **TI:** tecnologías de la información.
- **TIC:** tecnologías de la información y la comunicación.
- **UAA:** Universidad Autónoma de Aguascalientes.

## BIBLIOGRAFIA

- A. Voos, J., González, E., & Cagnolo, F. (n.d.). Portal de Aplicaciones Médicas. (F. R. Córdoba, Ed.) Argentina: Universidad Tecnológica Nacional. Retrieved from <http://www.frc.utn.edu.ar/gic>
- Adobe. (2017). *Aspectos básicos de las aplicaciones web*. Retrieved from <https://helpx.adobe.com/es/dreamweaver/using/web-applications.html>
- Andrés Álvarez, A., Fernández Sánchez, C., & Delgado Riss, B. (2016). Guía práctica de ISO/IEC 20000-1 para servicios TIC. España.
- Baez, S. (2012, Octubre 20). *Sistemas Web*. Retrieved from <http://www.knowdo.org/knowledge/39-sistemas-web>
- Bedriñana Ascarza, A. (2005, Noviembre). Técnicas e indicadores para la evaluación de portales educativos en Internet.
- Begona Rodríguez, M., Bazán, P., & Ungaro, A. (n.d.). "Los CMS como herramientas didácticas. Retrieved from [https://www.linti.unlp.edu.ar/uploads/docs/los\\_cms\\_como\\_herramientas\\_didacticas.pdf](https://www.linti.unlp.edu.ar/uploads/docs/los_cms_como_herramientas_didacticas.pdf)
- Centro de Apoyo Tecnológico a Emprendedores, C. d. (2012, Julio 13). Estudio de los sistemas de gestión de contenidos web. (C. C. Sa, Compiler)
- CMS Matrix*. (2018). Retrieved from <http://www.cmsmatrix.org>
- Drupal*. (2018). Retrieved from <https://www.drupal.org>
- García Gómez, J. (2001, Julio). Portales de internet: concepto, tipología básica y desarrollo.
- Joomla. (2018). Retrieved from <https://www.joomla.org/>
- Karahanna, E., Detmar, S., & Chervany, N. (1999, Junio). Information Technology Adoption Across Time: A Cross-Sectional Comparison of PreAdoption and Post-Adoption Beliefs. 23 No. 2. Management Information Systems Research Center, University of Minnesota.
- Kneller, M. (2010, Septiembre). Executive Briefing: The Benefits of ITIL®, OGC white paper. Retrieved from [https://www.addingvalue.se/wp-content/uploads/Executive\\_Briefing\\_Benefits\\_of\\_ITIL.pdf](https://www.addingvalue.se/wp-content/uploads/Executive_Briefing_Benefits_of_ITIL.pdf)
- Liferay. (2018). *Liferay*. Retrieved from <https://www.liferay.com>
- López, E. (2013, Abril). La creciente importancia de las TI en las organizaciones modernas. Retrieved from <https://www.americaeconomia.com/analisis-opinion/la-creciente-importancia-de-las-ti-en-las-organizaciones-modernas>

- Marimon i Viadiu, F., & Cristóbal Fransi, E. (2012). LA INFLUENCIA DE LA CALIDAD PERCIBIDA EN EL SECTOR DE LA DISTRIBUCIÓN ALIMENTARIA POR INTERNET. Retrieved from <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/REE/article/viewFile/606/662>
- Mora, M., Marx Gomez, J., Raisinghani, M., & O'Connor, R. (2016). *ITSDM V.2 Manual*. Retrieved from <http://vm21-labdc.uaa.mx/itsdm-epg/ITSDM-V2/guidances/whitepapers/resources/ITSDM.V2-MANUAL.pdf>
- Morrison, D. (2000, Mayo). Building successful portals. Retrieved from <http://archives.groupcomputing.com/index.cfm?fuseaction=viewarticle&ContentID=110>
- Pizarro, N. (2016, Septiembre 26). *Tipos de plataformas digitales*. Retrieved from <https://www.ida.cl/blog/estrategia-digital/diferencias-aplicacion-web-sitio-web/>
- Rodríguez Perojo, K., & Ronda León, R. (2006, Enero 12). *El web como sistema de información*. Retrieved from [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14\\_1\\_06/aci08106.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_1_06/aci08106.htm)
- TÜV SÜD ATISAE S.A.U. (Ed.). (2017). ISO 20000 Gestión de servicio de TI. Retrieved from [www.tuv-sud.es](http://www.tuv-sud.es)
- Txema, A. (n.d.). De portales a plazas; presente y futuro de los portales en internet. Retrieved from <http://www.aui.es/biblio/libros/mi99/3portales.htm>
- UAA. (2015, Mayo). *Departamento de Apoyo al Posgrado*. Retrieved from Presentación: <http://posgrados.dgip.uaa.mx>
- UAA. (2015). Modelo Educativo Institucional. *NI-020300-04*.
- UAA. (n.d.). *Nuestra Universidad-Historia*. Retrieved from <http://www.uaa.mx/nu/historia.php>
- UNAM. (n.d.). *Recomendaciones para el uso de administradores de contenido (CMS)*. Retrieved from [http://visibilidadweb.unam.mx/docs\\_index/recomendacionesCMS.pdf](http://visibilidadweb.unam.mx/docs_index/recomendacionesCMS.pdf)
- Water&Stone. (2011). 2011 Open Source CMS Market Share Report. Bali, Indonesia. Retrieved from <http://www.waterandstone.com/downloads/2011OSCMSMarketShareReport.pdf>
- WordPress. (2018). Retrieved from <https://wordpress.org>

## ANEXOS

### ANEXO A. ENCUESTA

#### ENCUESTA DEMOGRÁFICA

---

INSTRUCCIONES. Por favor, antes de llenar el siguiente cuestionario, responda las siguientes preguntas para propósitos demográficos:

---

1.- Marque solamente una respuesta que mejor describa el nivel de su puesto laboral en su organización:

- ( ) Una posición técnica de TI en una organización empresarial o gubernamental
- ( ) Un puesto gerencial en una organización empresarial o gubernamental
- ( ) Un académico de TI
- ( ) Un estudiante de Maestría

2.- Marque solamente una respuesta que mejor describa su máximo nivel escolar alcanzado:

- ( ) Licenciatura
- ( ) Especialidad Profesional (después de una Licenciatura)
- ( ) Graduado de Nivel I (Maestría)
- ( ) Graduado de Nivel II (Doctorado)

3.- Marque solamente una respuesta que mejor describa su rango de edad en años cumplidos:

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

4.- Marque solamente una respuesta 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, MOF 3.0, o CobIT):

- 0-3
- 4-6
- 7-9
- 10 o más años

5.- Marque solamente una respuesta 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

6.- Marque solamente una respuesta 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%)

INSTRUMENTO CONCEPTUAL DE MÉTRICAS

DE ACEPTACIÓN DE SOFTWARE.

**INSTRUCCIONES.** Favor de asignar de manera personal a cada estatuto el grado de acuerdo o desacuerdo que percibo sobre la herramienta PROTOTIPO [SITIO WEB MITC UAA] en base su experiencia en TIs. Marque la casilla con una X.

Favor de no dejar algún reactivo sin contestar. Gracias!

Constructo	Total desacuerdo	Desacuerdo	Parcialmente Acuerdo- Desacuerdo	Acuerdo	Total Acuerdo
UTILIDAD	1	2	3	4	5
UT.1 Utilizar la herramienta PROTOTIPO [SITIO WEB MITC UAA] me habilitaría a cumplir mis tareas de [Gestión como estudiante, profesor, miembro NAB o ex alumno] más rápidamente.					
UT.2 Utilizar la herramienta PROTOTIPO [SITIO WEB MITC UAA] mejoraría la calidad de mi [Gestión como estudiante, profesor, miembro NAB o ex alumno].					
UT.3 Usar la herramienta PROTOTIPO [SITIO WEB MITC UAA] realzaría la efectividad de mi [Gestión como estudiante, profesor, miembro NAB o ex alumno].					
UT.4 Usar la herramienta PROTOTIPO [SITIO WEB MITC UAA] me daría mayor control sobre el proceso de [Gestión como estudiante, profesor, miembro NAB o ex alumno].					

Constructo	Total desacuerdo	Desacuerdo	Parcialmente Acuerdo-Desacuerdo	Acuerdo	Total Acuerdo
<b>FACILIDAD DE USO</b>	1	2	3	4	5
FU.1 Aprender a utilizar/operar la herramienta PROTOTIPO [SITIO WEB MITC UAA], sería fácil para mí.					
FU.2 En caso de obligación de usar la herramienta PROTOTIPO [SITIO WEB MITC UAA], sería fácil para mí.					
FU.3 En caso de obligación de usar la herramienta PROTOTIPO [SITIO WEB MITC UAA], sería difícil para mí.					

Constructo	Total desacuerdo	Desacuerdo	Parcialmente Acuerdo-Desacuerdo	Acuerdo	Total Acuerdo
<b>COMPATIBILIDAD</b>	1	2	3	4	5
CO.1 Utilizar la herramienta PROTOTIPO [SITIO WEB MITC UAA] para realizar la [Gestión como estudiante, profesor, miembro NAB o ex alumno] sería compatible culturalmente con todos los aspectos de mi trabajo.					
CO.2 Utilizar la herramienta PROTOTIPO [SITIO WEB MITC UAA] para realizar la [Gestión como estudiante, profesor, miembro NAB o ex alumno] encajaría con mi estilo de trabajo.					
CO.3 Utilizar la herramienta PROTOTIPO [SITIO WEB MITC UAA] para realizar la [Gestión como estudiante, profesor, miembro NAB o ex alumno] encajaría muy bien con la manera que me gusta gestionar sistemas.					

Constructo	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
<b>VALOR</b>	1	2	3	4	5
VA.01 El valor por ahorrar dinero utilizando la herramienta PROTOTIPO [SITIO WEB MITC UAA] para la [Gestión como estudiante, profesor, miembro NAB o ex alumno] es:					
VA.02 El valor por ahorrar tiempo valioso utilizando la herramienta PROTOTIPO [SITIO WEB MITC UAA] para la [Gestión como estudiante, profesor, miembro NAB o ex alumno] es:					
VA.03. El valor para poder localizar información al usar la herramienta PROTOTIPO [SITIO WEB MITC UAA] para la [Gestión como estudiante, profesor, miembro NAB o ex alumno] es:					
VA.04 En general, el valor de uso de la herramienta PROTOTIPO [SITIO WEB MITC UAA] para la [Gestión como estudiante, profesor, miembro NAB o ex alumno] es:					

Constructo <actitud final>	-3	-2	-1	0	1	2	3
AC.1, AC.2 , AC.3 Después de considerar todos los aspectos de usar herramientas para realizar la [Gestión como estudiante, profesor, miembro NAB o ex alumno] la decisión de usar la herramienta PROTOTIPO [SITIO WEB MITC UAA] en el próximo proyecto es:	Extremadamente Negativo						Extremadamente Positivo
	Extremadamente Desfavorable						Extremadamente Favorable
	Extremadamente Dañino						Extremadamente Benéfico

¡Muchas gracias por su valiosa participación!

**ANEXO B. Encuesta e instrumento de evaluación implementados en línea mediante formularios Google©.**

**ENCUESTA SITIO WEB MITC UAA**

Datos Demográficos

\*Obligatorio

Dirección de correo electrónico \*

Tu dirección de correo electrónico

Maestría en Informática y Tecnologías Computacionales



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES

Nombre: \*

1.- Marque solamente una respuesta que mejor describa el nivel de su puesto laboral en su organización: \*

- Una posición técnica de TI en una organización empresarial o gubernamental
- Un puesto gerencial en una organización empresarial o gubernamental
- Un académico de TI
- Un estudiante de Maestría

2.- Marque solamente una respuesta que mejor describa su máximo nivel escolar alcanzado: \*

- Licenciatura
- Especialidad Profesional (después de una Licenciatura)