



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL SERVICIO DE EVALUACIONES DE
INSTITUCIONES PRIVADAS DE GUATEMALA COMO PLATAFORMA DE
INFORMACIÓN PARA EL PORTAL EDUCATIVO EDUCAGT**

Mario Joaquín Villacinda Jiménez

Asesorado por el Msc. Ing. Marlon Antonio Pérez Türk

Guatemala, febrero de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL SERVICIO DE EVALUACIONES DE
INSTITUCIONES PRIVADAS DE GUATEMALA COMO PLATAFORMA DE
INFORMACIÓN PARA EL PORTAL EDUCATIVO EDUCAGT**

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

MARIO JOAQUIN VILLACINDA JIMENEZ

ASESORADO POR EL MSC. ING. MARLON ANTONIO PEREZ TÜRK

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, FEBRERO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

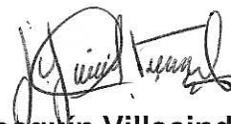
DECANO	Ing. Herbert René Miranda Barrios
EXAMINADOR	Ing. Byron Manuel Aguilar Lemus
EXAMINADOR	Ing. Franklin Antonio Barrientos Luna
EXAMINADOR	Ing. Luis Alberto Vettorazzi España
SECRETARIA	Inga. Gilda Marina Castellanos de Illescas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL SERVICIO DE EVALUACIONES DE INSTITUCIONES PRIVADAS DE GUATEMALA COMO PLATAFORMA DE INFORMACIÓN PARA EL PORTAL EDUCATIVO EDUCAGT

Tema que me fuera asignado por la Escuela de Estudios de Posgrado, con fecha 5 de febrero de 2013.



Mario Joaquín Villacinda Jiménez

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142

AATT-MTIPP-0004-2013

Guatemala, 05 de febrero de 2013

Director:
Marlon Antonio Pérez Turk
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Presente.

Estimado Director:

Reciba un atento y cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado los cursos aprobados del primer año y el Diseño de Investigación del estudiante **Mario Joaquín Villacinda Jiménez** con carné número **1991-17395**, quien opto la modalidad del **"PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO"**.

Y si habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Decimo, Inciso 10.2, del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Sin otro particular, atentamente,

*Marlon Antonio Pérez Turk
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado 4402*

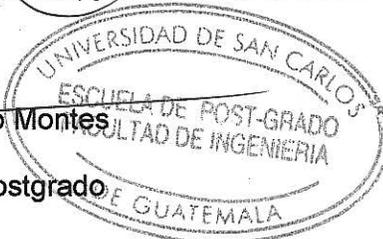
"Id y enseñad a todos"

*Marlon Antonio Pérez Turk
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado 4402*

Msc. Ing. Marlon Antonio Pérez T.
Asesor (a)

Msc. Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
Coordinador de Área
Aplicación y transferencia tecnológica


Dra. Mayra Virginia Castillo Montes
Directora
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc: archivo
/la

E
S
C
U
E
L
A

D
E

C
I
E
N
C
I
A
S

Y

S
I
S
T
E
M
A
S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación titulado **“DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL SERVICIO DE EVALUACIONES DE INSTITUCIONES PRIVADAS DE GUATEMALA COMO PLATAFORMA DE INFORMACIÓN PARA EL PORTAL EDUCATIVO EDUCAGT”** realizado por el estudiante MARIO JOAQUÍN VILLACINDA JIMÉNEZ, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Marlón Antonio Pérez Turk
Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 14 de febrero 2013



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL SERVICIO DE EVALUACIONES DE INSTITUCIONES PRIVADAS DE GUATEMALA COMO PLATAFORMA DE INFORMACIÓN PARA EL PORTAL EDUCATIVO EDUCAGT**, presentado por el estudiante universitario: **Mario Joaquín Villacinda Jiménez**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, febrero de 2013

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Tú me has dado esta oportunidad y me has guiado para alcanzar este logro. Que la honra y gloria sean para tí, por siempre.
- Mis padres** Especialmente a ustedes, que con su esfuerzo y trabajo me enseñaron a valorar la vida y a enfrentar cada circunstancia con honradez y dedicación.
- Mis hermanos** Norma Rosario y Ronald Enrique Villacinda Jiménez y Mónica Liliana Villacinda Huaz, por todo su apoyo. Gabriel, Luis, Eddy, Claudia y Aura Villacinda Huaz con mucho cariño para ustedes.
- Mi esposa** Fuente de inspiración y motivación de superación personal y profesional.
- Mis hijos** Diego Joaquín y Pablo David, por darle un nuevo sentido a mi vida. Que la culminación de este reto los motive a lograr los suyos.

Mis tíos

Con mucho amor para ustedes. En especial a Horacio Villacinda por enseñarme los frutos de la disciplina y a Roque Jiménez que ninguna adversidad es más grande que el deseo de superación.

Mis familiares

Primos y sobrinos por su cariño. Especialmente a Daniela Porras Villacinda, Andrea y Luis Villacinda Luna, Flor, Nicole y Victoria Girón Villacinda, Sofía Pérez Villacinda, Karla, Rafael y Fátima Villacinda López, Jefferson y Cristel Chanquín Villacinda.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Por el amor de padre, la misericordia y las bendiciones derramadas en mi vida. Fuente inagotable de amor y sabiduría.
Virgen María	Por el amor de madre. Por acompañarme durante toda mi vida.
Guatemala	Tierra de la marimba y del quetzal, infinitas gracias a tu pueblo por haberme dado la oportunidad de obtener una profesión.
Mi padre	Lauro Joaquín, por regalarme la invaluable herencia de los estudios y enseñarme las recompensas del trabajo duro y honrado.
Mi madre	María Enriqueta, por estar siempre a mi lado, que en todo momento sus palabras de amor y sabiduría guiaron mi camino para enfrentar los retos de la vida.
Mis hermanos	Por todo su amor y ayuda.
Mi esposa	Claudia, por su amor, apoyo y comprensión.

Mis hijos

Por iluminar cada día de mi vida con su amor y alegría.

Mis compañeros

Amigos, gracias por todos los momentos que vivimos durante la carrera y a sus familias por abrirme las puertas de sus hogares. Edgar Tecún, Luis García, Erwin Rivas, Giovanni Saénz, Alejandro Estrada, Manuel Orellana, Juan Carlos Alay, Gustavo Yela, Marleny Mora, Rosa Alburez siempre me acompañarán esos gratos recuerdos.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	III
GLOSARIO	V
RESUMEN.....	VII
1. TEMA DELIMITADO	1
2. INTRODUCCIÓN	3
3. CLASIFICACIÓN.....	7
4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	9
5. JUSTIFICACIÓN	11
6. ANTECEDENTES	15
7. ARQUITECTURA GENERAL DE LA SOLUCIÓN	21
8. OBJETIVO	35
9. ALCANCES DEL TEMA	37
10. NECESIDADES A CUBRIR.....	39
11. ÍNDICE DE CONTENIDOS	41

12.	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	43
13.	METODOLOGÍA A UTILIZAR Y TÉCNICAS CORRESPONDIENTES	51
14.	RECURSOS FÍSICOS Y FINANCIEROS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN Y OBTENCIÓN DEL PROYECTO	55
15.	CRONOGRAMA DEL ESTUDIO ESPECIAL DE GRADUACIÓN.....	59
16.	BIBLIOGRAFÍA.....	61

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Modelo de contexto del sistema	24
2.	Modelo de interacciones	26
3.	Diseño de arquitectura	28
4.	Modelo de arquitectura.....	30
5.	Patrón de arquitectura.....	31
6.	Actores y casos de uso principales	34
7.	Cotización Amazon Cloud	56

TABLAS

I.	Cantidad de alumnos inscritos por nivel y sector educativo.....	12
II.	Cantidad de establecimientos por nivel y sector educativo.....	12
III.	Casos de uso principales	33
IV.	Inversión total del primer año	57
V.	Costo fijo total de la primera etapa de publicación	57

GLOSARIO

HTML	Siglas de HyperText Markup Language, hace referencia al lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas web. Se escribe en forma de etiquetas, rodeadas de corchetes angulares (<,>). Describe la apariencia de un documento, y puede incluir un script, que puede afectar el comportamiento de navegadores web.
Internet	Conjunto descentralizado de redes (NET) de comunicación interconectadas (INTER) que utilizan protocolos TCP/IP.
Página web	Nombre de documento o información electrónica adaptada para la World Wide Web y que puede ser accedida mediante un navegador. Se encuentra en formato HTML o XHTML y puede proporcionar navegación a otras páginas web.
Script	Guión, archivo de órdenes o archivo de procesamiento por lotes. Es un programa usualmente simple, que por lo regular se almacena en un archivo de texto plano. Casi siempre son interpretados. Su uso habitual es realizar tareas como combinar componentes, interactuar con el sistema operativo o con el usuario.

TCP/IP	Familia de protocolos de red en que se basa internet y que permiten la transmisión de datos entre computadoras que utilizan diferentes sistemas operativos sobre redes de área local (LAN) y área extensa (WAN).
Web	Se refiere a la World Wide Web (www). Es un sistema de distribución de información basado en HTML (hipertexto) o hipermedios enlazados y accesibles a través de Internet.
Web Services	Tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en diferentes lenguajes de programación y ejecutada sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios web para intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet.
XHTML	Siglas de eXtensible HyperText Markup Language. Básicamente es HTML expresado como XML válido.
XML	Siglas de eXtensible Markup Language. Lenguaje de marcas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Deriva del lenguaje SGML y permite definir la gramática de lenguajes específicos para estructurar documentos grandes. Da soporte a bases de datos, siendo útil para comunicar varias aplicaciones entre sí o integrar información.

RESUMEN

El diseño de la investigación del Servicio de Evaluaciones de Instituciones Privadas de Guatemala como Plataforma de Información para el Portal Educativo EDUCAGT tiene como objetivo definir y especificar el diseño del portal web que permita cubrir la necesidad de consulta de información de las instituciones educativas privadas, de forma consolidada y unificada que permita compararlas estadística, rápida y ágilmente, tomando en cuenta el área geográfica en la que se encuentran ubicadas. La estructura del portal web considera:

- Servicio para la captura, control y almacenamiento estructurado, consolidado y unificado de datos generales y estadísticos de las instituciones privadas.
- Herramienta que sea sencilla y de fácil acceso para la gestión de consultas dinámicas de instituciones por áreas geográficas.
- Componentes que permitan la consulta de forma remota y asíncrona (web services).

Los datos estadísticos que se consideran son las materias de matemática y lenguaje en los niveles primario, secundario y diversificado.

Dentro de los beneficiados se contempla a padres de familia o tutores, estudiantes, instituciones educativas.

Las fuentes de información consideradas son el Ministerio de Educación de Guatemala, la Universidad de San Carlos de Guatemala y las entidades que generen estadísticas educativas.

1. TEMA DELIMITADO

El presente Estudio Especial de Graduación tiene como objetivo realizar el diseño del Servicio de Evaluaciones de Instituciones Privadas de Guatemala que se compone de un Portal Web de servicios centrados en el acceso, captura, control, manejo y almacenamiento de datos relacionados con las instituciones educativas del país, para la presentación de resultados estadísticos obtenidos por las instituciones educativas, evaluadas por el Ministerio de Educación de Guatemala y otras instituciones que generan estadísticas de educación académica y georeferenciadas por áreas geográficas de consulta. El proyecto se plantea con la utilización de herramientas de código abierto tanto para el diseño como para el desarrollo.

2. INTRODUCCIÓN

El Portal de Evaluaciones de Instituciones Privadas de Guatemala fue concebido como proyecto de graduación de la Maestría en Artes en Tecnologías de la Información y la Comunicación a desarrollar con el apoyo del contenido académico de cada uno de los cursos del pensum de la Maestría, diseñando la arquitectura y los componentes del Servicio de Evaluaciones de Instituciones Privadas de Guatemala, creando un portal web para proveer el acceso, captura, control, manejo y almacenamiento de los datos estadísticos e información de las instituciones educativas por medio de los siguientes subsistemas:

- Sistema de consultas
- Gestor de información
- Sistema de captura de información
- Aplicación de encuestas

El portal pretende satisfacer la necesidad de evaluar o comparar el nivel académico de los centros educativos experimentada por padres de familia o tutores al momento de seleccionar una institución educativa para sus hijos, buscando que el nivel académico de la misma cumpla, como mínimo, con los planes de estudio definidos por el Ministerio de Educación asegurando de esta forma que la formación recibida por los alumnos pueda ser comprobada en los diferentes ambientes y retos académicos a los que tengan oportunidad de acceder o enfrentar en el futuro.

Con base a la experiencia propia y a la de padres de familia con los que fue objeto de discusión el proceso de selección de la institución educativa, haciendo énfasis en que el tema no fue sometido a una investigación de campo detallada, se identificaron los siguientes factores:

- No existe un directorio de instituciones que permita la consulta por medio de áreas geográficas a partir de una dirección georeferenciada.
- No existen herramientas que permitan realizar de una forma sencilla y unificada la comparación de resultados de evaluaciones de instituciones que proveen estadísticas educativas que ayuden a formar una idea del nivel académico alcanzado por cada institución educativa.

Los resultados de evaluaciones que se publican y que pueden ser utilizados para comparaciones estadísticas de las instituciones educativas o de los alumnos de las mismas, que servirán de base para la creación del portal son:

- Evaluaciones anuales del Ministerio de Educación de Guatemala.
- Publicación de los alumnos e instituciones a la que pertenecen de los ganadores de los diferentes niveles o grados académicos y áreas o materias evaluadas en las Olimpiadas de la Ciencia que realiza la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Los resultados de los exámenes de admisión para ingresar a la Universidad de San Carlos de Guatemala, también pueden ser una fuente de información valiosa para el proyecto, pero, al momento de escribir este documento no se tiene conocimiento si dicha información es pública.

Al revisar los factores que afectan el proceso de selección de la institución educativa, se identifica que en muchos de los casos se toma una decisión no fundamentada en datos que reflejen de alguna manera confiable la calidad o nivel académico que se imparte en cada una de las instituciones seleccionadas, debido a que actualmente realizar un análisis comparativo con datos estadísticos puede llegar a ser un proceso que requiere de mucho esfuerzo y tiempo.

El Portal de Evaluaciones pretende proporcionar:

- Información general de los centros educativos.
- Ubicación o dirección georeferenciada.
- Estadísticas que ayuden a reflejar el nivel académico basadas en resultados de evaluaciones a las instituciones educativas o a los alumnos.
- Herramientas de aprendizaje que permitan apoyar el proceso educativo de alumnos y a la vez permitan medir el conocimiento adquirido en la institución a la que asisten.
- Herramienta de encuestas en línea que servirá para evaluar el portal tomando en cuenta aspectos de funcionalidad, facilidad de uso, rendimiento, objetividad, etcétera y para identificar nuevas necesidades de los usuarios.

Este estudio contempla el diseño del portal web tomando como base los resultados de evaluaciones del Ministerio de Educación de Guatemala y contemplando en la arquitectura que en el futuro puedan tomarse en cuenta las evaluaciones de otras instituciones que generen estadísticas que permitan relacionar el nivel o calidad académica de las instituciones educativas del país.

Se presenta de forma gráfica la estructura o arquitectura del portal web, mostrando los componentes y relaciones entre los mismos que son necesarios para el acceso e interacción de los usuarios con la aplicación.

3. CLASIFICACIÓN

Se considera como un proyecto de innovación, debido a que no se ha encontrado evidencia de herramientas de software, sitios o servicios web, que proporcionen los servicios educativos para la administración unificada y estructurada para la gestión de consultas de resultados de evaluaciones de los centros educativos privados del país, realizadas y publicadas por las diferentes instituciones que generan estadísticas educativas, de forma pública, sencilla, fácil de utilizar y de bajo costo, que contemple la georeferenciación de las direcciones catastrales para que sirvan de base para la presentación gráfica en mapas.

4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La necesidad de realizar una comparación rápida y ágil de instituciones educativas privadas basada en datos estadísticos proporcionados por instituciones dedicadas a la gestión y análisis del proceso educativo del país, afecta a los padres de familia o tutores comprometidos en seleccionar responsablemente para sus hijos la mejor institución educativa con base a criterios de formación académica. Evidencia la carencia de una publicación que de forma ágil, sencilla, rápida, de fácil acceso y bajo costo, provea información consolidada de las instituciones educativas que abarque los siguientes aspectos:

- Datos de comparación relevantes para las instituciones responsables de los procesos educativos del país.
- Ubicación geográfica de las instituciones educativas privadas.
- Datos generales de los establecimientos.

La falta de una herramienta sencilla de utilizar, de bajo costo y fácil acceso ha ocasionado que el análisis del rendimiento académico, en el pasado y en la actualidad, no sea relevante en la comparación de centros educativos o que en lugar de realizarlo por medio de datos estadísticos comprobables se realice con base en percepciones personales.

El auge que han experimentado los medios de comunicación y entre ellos, principalmente la Web (World Wide Web) ha impulsado la generación de una cantidad exagerada de datos contenidos en páginas web informativas pertenecientes a diferentes ámbitos, siendo la educación uno de ellos, demandando mucho tiempo y análisis para encontrar respuesta a las interrogantes planteadas por cada persona.

Los contenidos publicados en muchos de los sitios web, suelen contener datos no comprobables debido a que no provienen de instituciones especialistas o profesionales, sino de personas que comparten opiniones de un tema determinado, lo que lleva a no contar con una información debidamente estructurada, verificada y resguardada.

El presente trabajo puede ser resumido con la siguiente pregunta principal:

¿Cuál es la plataforma de software que permite comparar estadísticamente y conocer los datos principales de las instituciones educativas privadas del país?

Las siguientes interrogantes se identifican con base a la necesidad de apoyo al área educativa y a los usuarios de la plataforma de comparación:

- ¿Qué plataforma permite consultar los datos de evaluaciones a otras aplicaciones de software sin necesidad de utilizar una interfaz de usuario?
- ¿Cuáles son las herramientas y características de la tecnología que permite ayudar a establecer las estadísticas y datos relevantes para los padres de familia o encargados en el proceso de comparación de establecimientos educativos?

5. JUSTIFICACIÓN

Debido a que en los procesos tecnológicos el cambio es constante y los avances llegan a ser gigantescos, existe la necesidad de adecuarse a las nuevas tecnologías para aprovechar los recursos informáticos de la mejor forma posible, debido a que permiten sistematizar procesos complejos de análisis que demandarían demasiado trabajo y tiempo para una persona.

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) proporcionan los medios informáticos que pueden ser aprovechados para análisis de grandes cantidades de datos que permitan generar conocimiento en temas de casi cualquier área. Desafortunadamente esto no implica que el conocimiento sea del dominio de todos aquellos que tienen acceso a la información, ya que en la mayoría de los casos es necesario el desarrollo de un modelo que logre definir un proceso que permita darle sentido a los datos y, que de esta manera se pueda determinar qué hacer con ellos y producir las soluciones o respuestas a los problemas o interrogantes planteados por cada individuo.

Es necesario desarrollar un sitio web que permita aprovechar las nuevas tecnologías y mejores herramientas, para que los padres de familia o tutores se apropien de la información generada a partir de los datos de evaluaciones académicas de una manera práctica e interactiva. El portal de evaluaciones apoyará a padres de familia o tutores en el proceso de comparación de instituciones educativas tomando en cuenta criterios de aceptación basados en el grado y calidad de cumplimiento de los planes de estudio definidos por las autoridades educativas del país, reflejados en los resultados de evaluaciones de los centros educativos.

Se proveerá información en forma segura y sencilla de comprender de fuentes confiables y comprobables, que permitan crear o fomentar la utilización de datos estadísticos en el proceso de comparación de centros educativos.

El proyecto se enfoca en instituciones educativas privadas del país debido a que en los niveles básico y diversificado se incrementa el número de estudiantes de dichas instituciones, como se muestra en las tabla I y tabla II elaboradas por el sitio web <http://www.empresariosporlaeducacion.org>.

Tabla I. Cantidad de alumnos inscritos por nivel y sector educativo

Año	Preprimaria			Primaria			Básico				Diversificado			
	Oficial	Privado	Municipal	Oficial	Privado	Municipal	Oficial	Privado	Cooperativa	Municipal	Oficial	Privado	Cooperativa	Municipal
2000	311 895	74 776	914	1 719 667	249 911	1 961	351 270	121 004	58 950	669	38 227	132 372	4 072	79
2001	316 280	76 166	1 282	1 825 407	247 132	3 155	370 865	120 423	61 890	1 117	42 652	145 041	6 021	382
2002	319 384	79 563	895	1 897 299	263 979	2 482	400 973	129 778	69 340	1 289	45 994	154 962	8 382	887
2003	344 311	80 498	1 016	2 016 139	262 000	2 567	432 801	145 222	78 637	2 379	47 927	164 397	10 309	1 343
2004	350 899	84 397	858	2 076 124	266 983	2 194	435 333	158 547	83 595	3 041	49 800	183 752	11 355	1 956
2005	360 368	89 747	1 042	2 127 963	274 244	2 834	436 025	170 268	88 119	4 311	50 609	201 675	11 373	2 479
2006	363 762	91 328	1 451	2 167 188	278 613	3 175	435 828	180 359	94 487	5 565	50 101	218 191	11 082	2 455
2007	385 853	90 318	1 749	2 214 199	282 949	3 427	450 264	183 040	100 324	7 277	49 310	225 267	11 652	2 803
2008	496 697	86 608	1 528	2 384 954	271 787	3 035	521 677	176 126	100 505	6 921	64 255	229 812	13 658	3 053
2009	470 317	77 990	1 388	2 380 957	26 984	2 686	307 784	261 303	151 906	9 930	84 303	245 523	17 684	3 887

Fuente: elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información Social, Business Objectcs, USAID y del Ministerio de Educación.

Fuente: www.empresariosporlaeducacion.org/es/estadisticas.php. [Consulta: agosto de 2012].

Tabla II. Cantidad de establecimientos por nivel y sector educativo

Año	Preprimaria			Primaria			Básico				Diversificado			
	Oficial	Privado	Municipal	Oficial	Privado	Municipal	Oficial	Privado	Cooperativa	Municipal	Oficial	Privado	Cooperativa	Municipal
2000	7 197	1 597	16	12 969	2 265	56	572	1 601	569	7	125	1 151	36	6
2001	9 055	2 185	39	14 027	2 903	69	669	2 176	622	9	163	1 591	45	7
2002	8 180	1 879	46	13 670	2 338	88	655	2 058	648	14	182	1 562	57	9
2003	8 678	1 917	49	14 207	2 335	67	681	2 185	692	27	157	1 675	73	11
2004	9 262	1 965	63	14 574	2 345	88	699	2 244	765	56	191	1 725	78	17
2005	9 489	2 111	41	14 735	2 451	89	978	2 501	776	103	196	1 900	78	28
2006	9 566	2 233	61	14 811	2 565	123	1 222	2 712	800	140	197	2 095	78	33
2007	9 931	2 294	93	15 062	2 630	147	1 349	2 840	854	182	199	2 206	83	41
2008	10 690	2 344	66	15 275	2 693	119	1 580	3 008	875	195	201	2 374	89	50
2009	12 793	2 381	56	16 021	2 724	87	2 650	3 102	885	161	487	2 513	94	44

Fuente: elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información Social, Business Objectcs, USAID.

Fuente: www.empresariosporlaeducacion.org/es/estadisticas.php. [Consulta: agosto de 2012].

Las asignaturas cubiertas son: matemáticas y lenguaje. Debido a que actualmente el Ministerio de Educación se basa en estas asignaturas para realizar las evaluaciones que miden el cumplimiento de los planes de estudio por parte de las instituciones.

El proyecto se diseñará como portal web por considerar que internet ha llegado a desarrollarse como una plataforma clave para la divulgación del conocimiento, la generación de redes de intercambio y la utilización de nuevas tecnologías con herramientas de apoyo a los procesos de evaluación e investigación. De ahí que las instituciones educativas privadas enfrenten con seriedad el desarrollo y actualización de sus sitios web, ya que estos deben cumplir con las demandas de información que promuevan el prestigio de la institución y la solidez de la labor que realizan.

La misión del portal de evaluaciones es recopilar y consolidar datos estadísticos referentes al nivel o calidad de enseñanza académica que se imparte en las diferentes instituciones educativas privadas del país, tomando en cuenta las asignaturas de Matemáticas y Lenguaje de los niveles de primaria a diversificado, para proveer una herramienta de consulta de información en ambiente web que ayude en el proceso de comparación de instituciones educativas, que pueda ser utilizada por padres de familia o tutores de alumnos que cursan algún grado de los niveles educativos de primaria, secundaria o diversificado.

6. ANTECEDENTES

La evaluación del nivel académico de los estudiantes del país, así como, el problema del bajo nivel respecto a otros países, se ha abordado desde diferentes puntos de vista o perspectivas, en los que cada involucrado ha propuesto o realizado programas, o proyectos que ayuden a elevar la cobertura y calidad educativa del país.

Aunque al momento de redactar este documento, no existe evidencia de un sitio web con la funcionalidad planteada por el proyecto, se puede mencionar a diferentes sectores o involucrados que han intentado aportar ideas o proyectos:

- Gobierno
Se han firmado acuerdos, incluyendo los Acuerdos de Paz¹ de hace más de una década, con diferentes sectores para promover una reforma educativa, pero que por diferentes motivos no se ha podido ejecutar.

¹ GONZALEZ POSA, A. Cumplimiento de los Acuerdos de Paz por parte del Ministerio de Educación de Guatemala según los niveles educativos que atiende. (Tesis 07_1724). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

- Autoridades educativas
 - o Promueven cambios estructurales en la preparación de los docentes², intentando elevar el nivel académico de los mismos para que los conocimientos transmitidos a los alumnos sean de una calidad superior a la actual y que el nivel académico pueda elevarse para que sea competitivo con los países que hoy llevan ventaja.
 - o Promueven la masificación de la educación³, para reducir el índice de analfabetismo del país. Otorgando becas de estudio a las familias de bajos recursos, que por necesidad consideran que el estudio de los niños o jóvenes tiene prioridad más baja que generar un ingreso adicional para subsistir.
 - o Realizan evaluaciones anuales a los graduandos para generar estadísticas del nivel educativo de los alumnos e instituciones.

² DIGEDUCA. Modelo del Subsistema de Formación Inicial Docente. Ministerio de Educación de Guatemala, Guatemala.

³ Concejo Nacional de Educación. (2010). Políticas Educativas. Ministerio de Educación de Guatemala, Guatemala.

- Instituciones educativas
 - o La Universidad de San Carlos ha realizado las Olimpiadas de la Ciencia que permite evaluar a los alumnos y a las instituciones a las que pertenecen. También ha ejecutado los exámenes de admisión a la Universidad que permiten identificar a los estudiantes que necesitan ayuda para alcanzar el nivel que se requiere por las diferentes carreras. Se han realizado diferentes estudios y tesis que abordan el problema de la educación, intentando definir los factores que influyen en el bajo rendimiento académico y planteando soluciones viables para cada uno de los factores encontrados.

En el 2011 (año electoral) se entregó a los partidos políticos una agenda educativa para conocer la forma de afrontar los problemas del sistema educativo e identificar compromisos o acuerdos que permitan mejorar la calidad de la educación del país⁴.

- o Los colegios se han ayudado de la tecnología para mejorar la experiencia académica de los alumnos, intentando prepararlos para afrontar los cambios drásticos que sufre el mundo en la actualidad. Dando a conocer por medio de internet los valores que promueven, sus metodologías de estudio, logros alcanzados a nivel nacional o internacional y mucha información adicional para ayudar a formar una idea o imagen de la institución en las personas que necesitan evaluar y definir una institución que satisfaga la necesidad de un nivel académico alto.

⁴ ORTIZ, F. Pobre Nivel Académico de maestros de Guatemala. La Hora, 15/06/2011, Guatemala.

- **Prensa**
Han publicado reportajes que muestran las estadísticas de la realidad educativa del país y artículos de opinión, en los que se aborda el problema y se generan ideas que podrían ayudar a mejorar el nivel académico de estudiantes.

- **Instituciones de investigación y estadística y sociedad civil**
Instituciones como la Asociación de Investigación y Estudios Sociales (ASIES), el Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) juntamente con la Sociedad Civil impulsaron “La gran campaña por la educación” en el 2011, promovieron la evaluación de diferentes instituciones educativas del país de nivel primario, involucrando a alcaldes y agrupaciones políticas.

- **Aplicaciones web para resolver problemas de comunicación y análisis de información**
Existen innumerables aplicaciones de las herramientas tecnológicas para facilitar el acceso a datos e información para gestionar conocimiento en diferentes áreas relevantes para el ser humano. Por ejemplo:
 - o La tesis de Wilson González Moris, busca matizar y explorar el carácter de los sitios de Internet como medios de comunicación.

 - o La tesis de Rosa María Chang Marroquín y Luis Armando Arriola Martínez, describe como la evolución de la tecnología se ha incorporado a los procesos educativos del país, permitiendo a las personas aprender con medios tecnológicos modernos.

- o El proyecto de Vilma Lorena López Menchú y Claudia Ileana Tello García, muestra que es posible difundir información de índole educativa a través de Internet, cumpliendo con estándares internacionales, ayudando en la planificación del proceso educativo.

7. ARQUITECTURA GENERAL DE LA SOLUCIÓN

El Servicio de Evaluaciones de Instituciones Privadas de Guatemala se basa en un sistema cliente-servidor, en el que los usuarios por medio de un Web Browser (cliente) de forma local interactuarán con el portal educativo (servidor) de forma remota que tendrá habilitada la información por medio de páginas web a clientes externos.

El patrón de diseño MVC permitirá que el portal de evaluaciones se desarrolle como una aplicación web, en el que la vista será por medio de páginas web y el controlador se encargará de proveer datos en forma dinámica para cumplir con las consultas realizadas por los usuarios.

El registro de datos en el sistema, se realizará por medio de aplicaciones diseñadas específicamente para la carga e ingreso de los datos obtenidos de las instituciones educativas. La obtención de datos dependerá de los componentes que provean las instituciones:

- Publicación de información (web, periódicos, etcétera)
- Archivos digitales
- Web services

El diseño contempla que tanto para la aplicación de presentación como para el portal web de administración de datos y consultas, que son con los que los usuarios o clientes interactuarán con el Portal de Evaluaciones, se utilizará el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC), con el que se logra separar los componentes:

- Interfaz de usuario
- Lógica del negocio (reglas)
- Datos de la aplicación

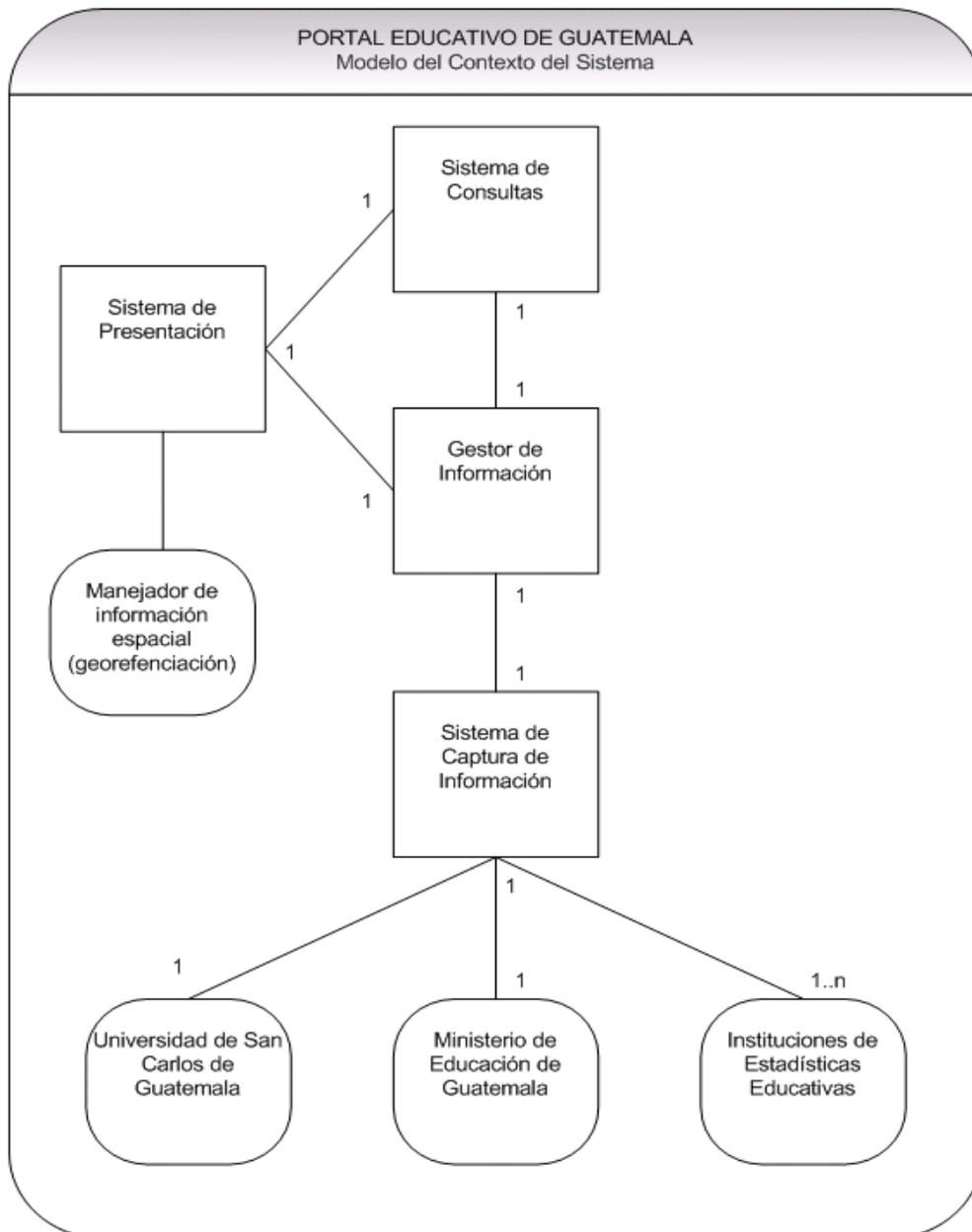
La ubicación y representación geográfica de las instituciones se realizará por medio de servicios externos de georeferenciación y presentación de mapas, información espacial y atributos descriptivos de las instituciones.

La figura 1, muestra los sistemas que conforman el sistema completo del portal de evaluaciones y la relación entre cada uno. Se identifican los siguientes sistemas:

- Sistema de presentación: permitirá visualizar la información consultada por parte del usuario de manera gráfica en donde se presentará la localización geográfica requerida de las instituciones sobre las cuales se tenga información histórica. El usuario podrá navegar buscando la información según lo requiera.
- Sistema de consultas: permitirá al usuario ingresar los parámetros necesarios con el fin de consultar información contenida en el repositorio de datos históricos.

- Sistema gestor de información: sistema que se encargará del almacenamiento y recuperación de la información.
- Sistema de captura de información: se encargará de obtener y almacenar la información de las evaluaciones de las Instituciones Privadas y del Ministerio de Educación en bases de datos centralizadas y según estándares establecidos.
- Sistema de instituciones educativas: serán las distintas instituciones privadas del país, quienes en su momento podrán generar información referente a evaluaciones de nivel primario, medio o diversificado y que contribuyan al enriquecimiento de la información que contendrá el sistema.
- Sistema del ministerio de educación: generará información de las evaluaciones de las instituciones privadas del nivel primario, medio y diversificado y que serán parte importante del sistema.
- Sistema de la Universidad de San Carlos de Guatemala: generará información de las evaluaciones de admisión y de las Olimpiadas de la Ciencia, con la que se podrá medir el rendimiento académico de estudiantes de las diferentes instituciones educativas.
- Manejador de información espacial (georeferenciación): gestor para transformar una ubicación física a coordenadas geográficas. Gestor de la representación geográfica de los puntos espaciales en los que se encuentra cada institución dentro de un mapa del área geográfica seleccionada.

Figura 1. **Modelo del contexto del sistema**



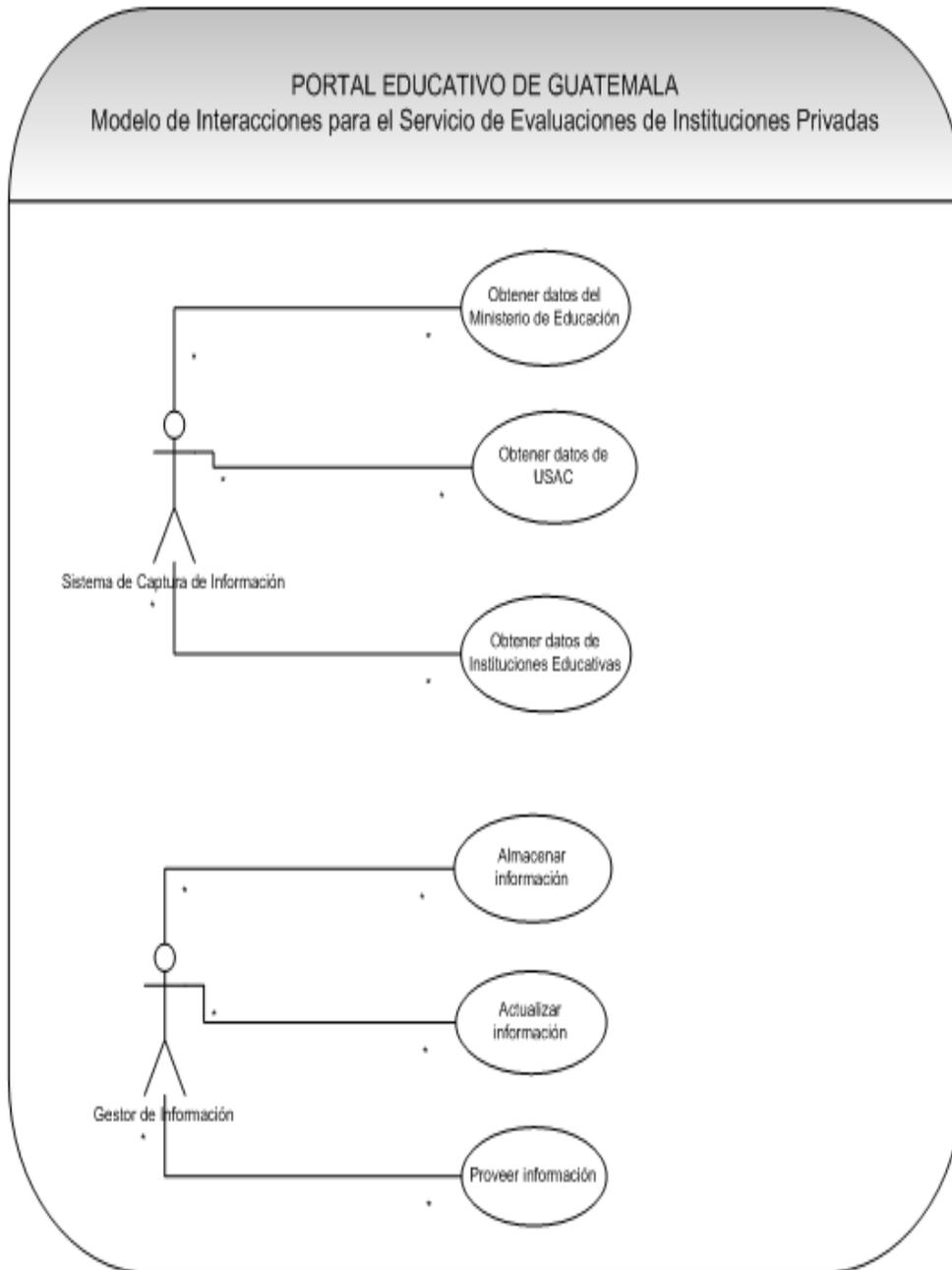
Fuente: elaboración propia.

La figura 2, muestra las interacciones de los sistemas:

- Sistema de captura de información, contendrá las siguientes actividades:
 - o Obtener datos del Ministerio de Educación
 - o Obtener datos de la Universidad de San Carlos de Guatemala
 - o Obtener datos de instituciones educativas

- Sistema gestor de información, contendrá las siguientes actividades:
 - o Almacenar información
 - o Actualizar información
 - o Proveer información

Figura 2. **Modelo de interacciones**

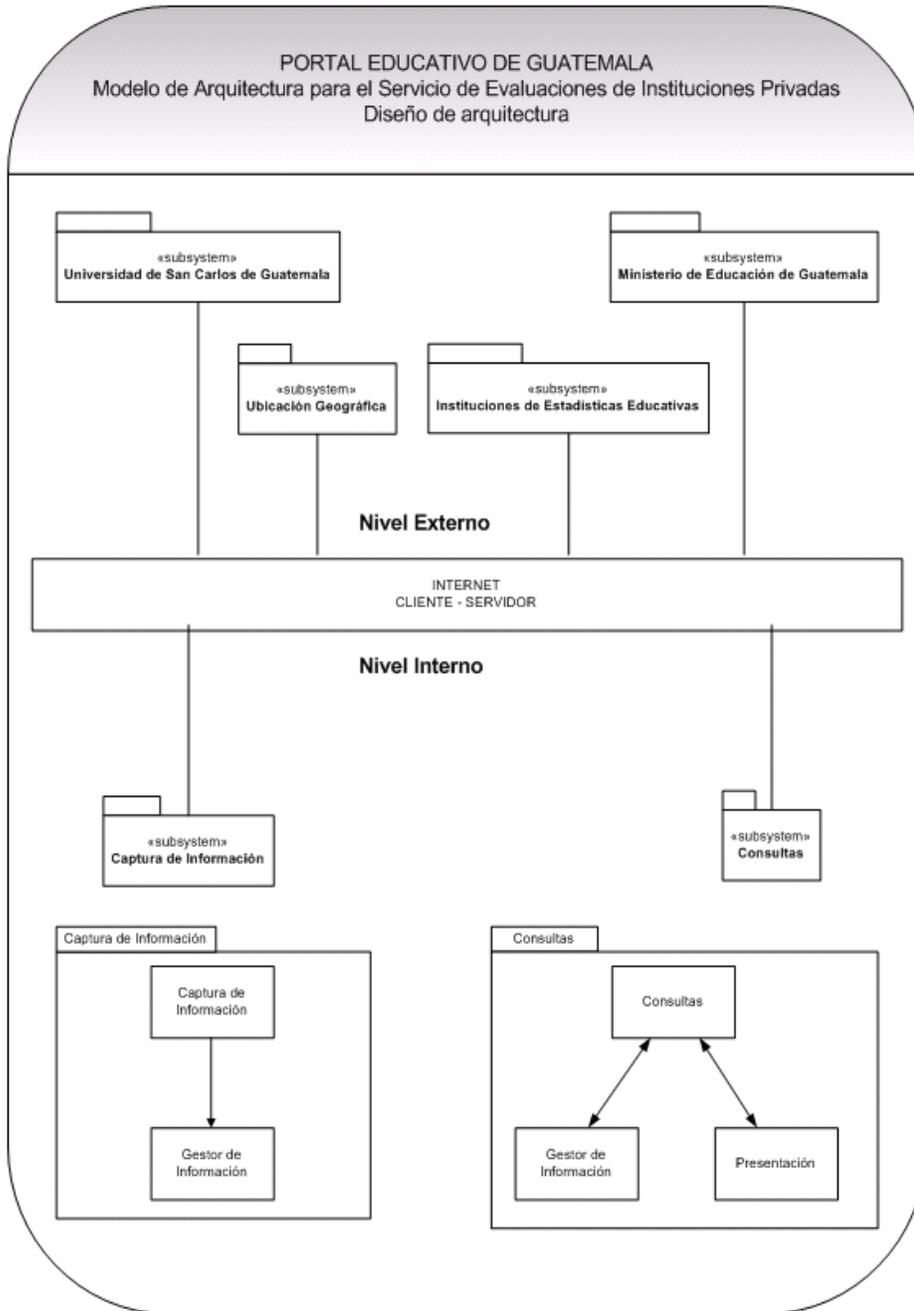


Fuente: elaboración propia.

La figura 3, muestra el diseño de arquitectura y comunicación de los usuarios con el servicio de evaluaciones de instituciones privadas de Guatemala que está basado sobre la red internet:

- Por medio de la comunicación por internet se obtendrán los datos de estadísticas del Ministerio de Educación de Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala e Instituciones de Estadísticas Educativas.
- El registro de datos en el sistema, se realizará por medio de aplicaciones diseñadas específicamente para la carga e ingreso de los datos obtenidos de las instituciones educativas.
- La obtención de datos, para las instituciones que lo permitan y provean los componentes necesarios, se realizará por medio de Web Services. Para las instituciones que no provean Web Services para la captura de datos, se realizará por medio de archivos de carga, si es posible obtener la información por este medio o bien por ingreso manual directamente al sistema.
- La ubicación y representación geográfica de las instituciones se realizará por medio de servicios externos de georeferenciación y presentación de mapas, información espacial y atributos descriptivos de las instituciones.

Figura 3. **Diseño de arquitectura**

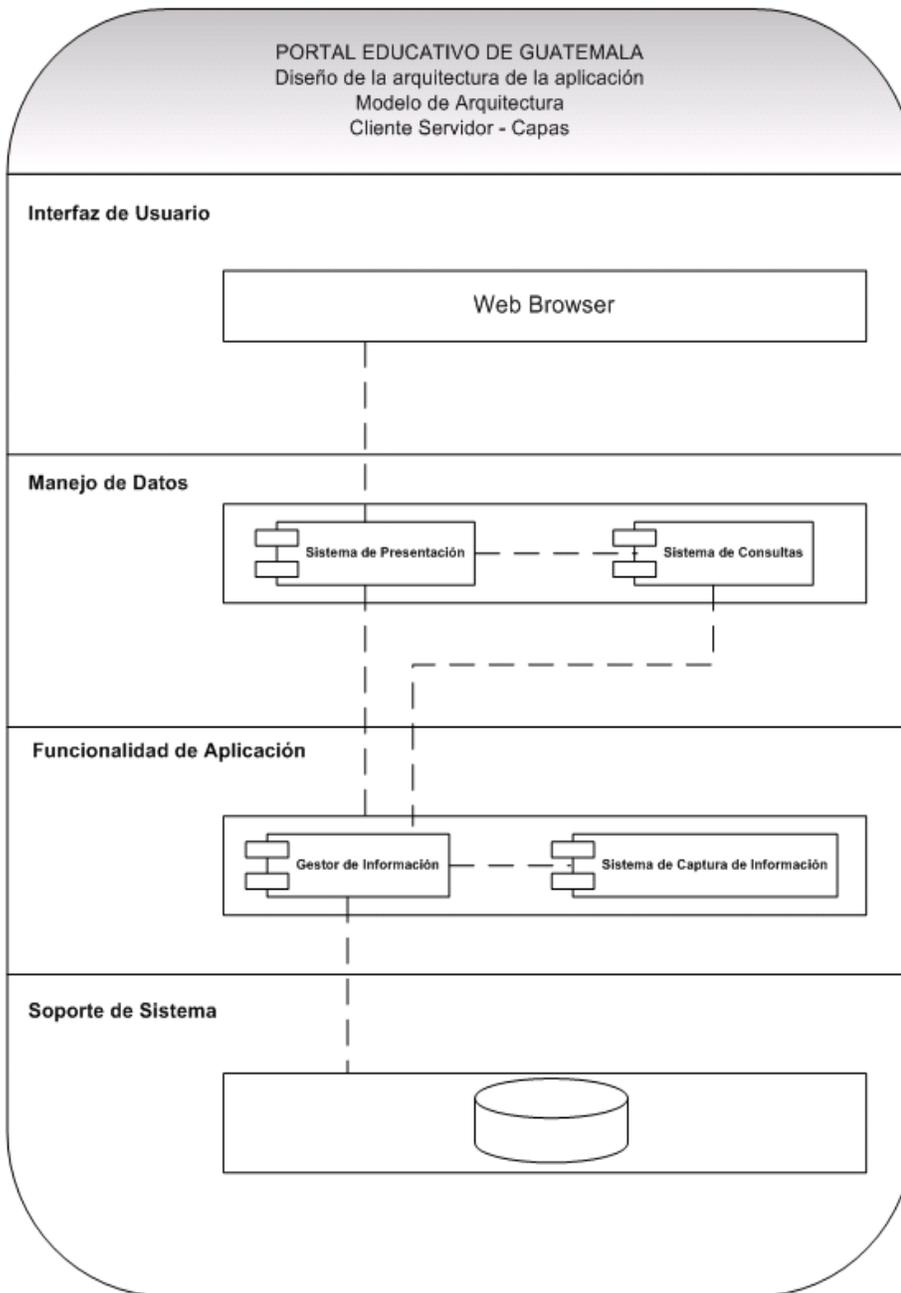


Fuente: elaboración propia.

El modelo de arquitectura seleccionado es el modelo de Capas (layered) y el patrón de arquitectura es cliente-servidor multicapas, figura 4 y 5 respectivamente, que permitirá la separación de la lógica de negocios de la lógica de diseño, en esta arquitectura se identifican las siguientes capas:

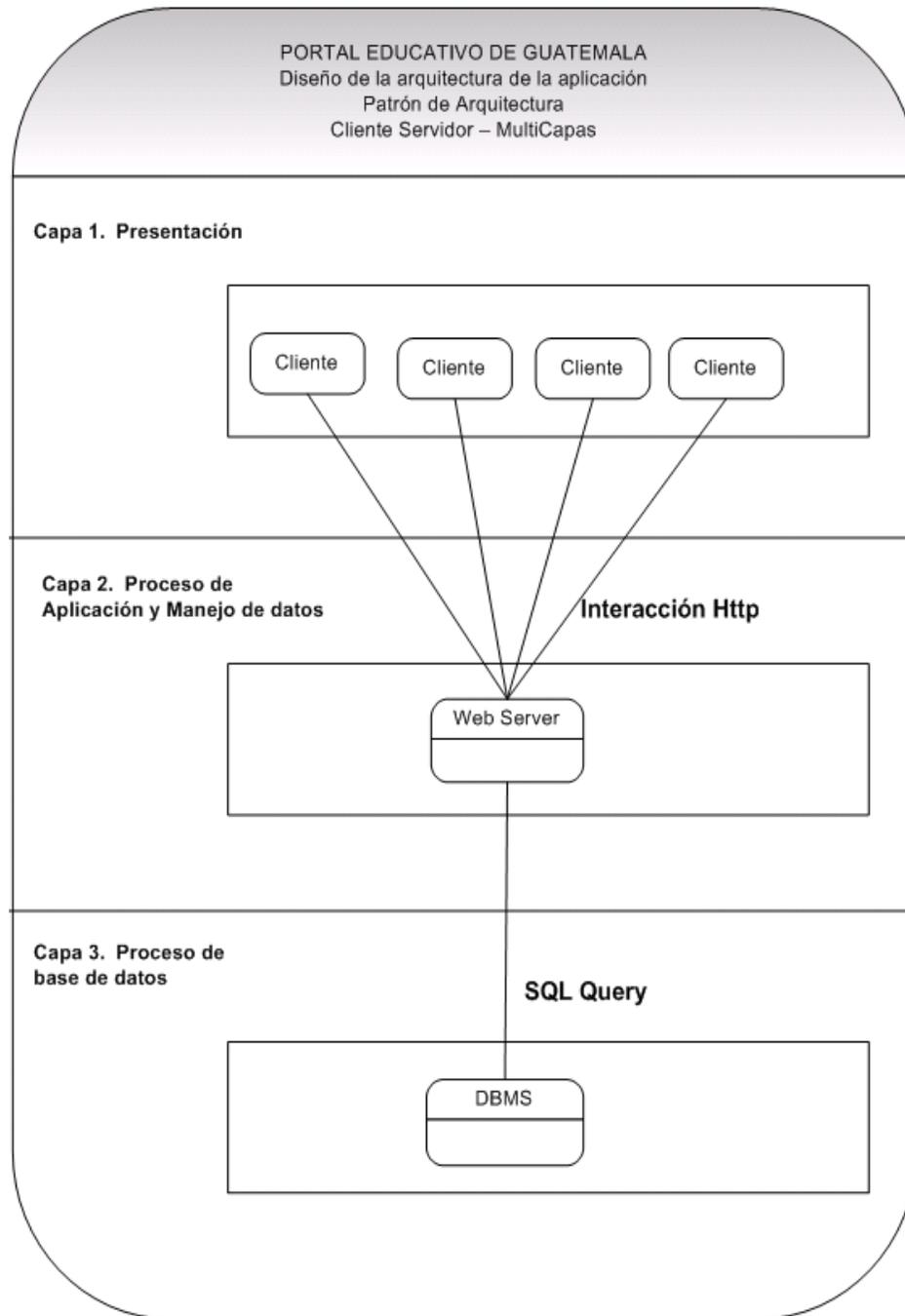
- Presentación: compuesta por el Sistema de Presentación
- Negocio: compuesta por el Sistema de Consultas
- Datos: compuesta por el Gestor de Información

Figura 4. **Modelo de arquitectura**



Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Patrón de arquitectura



Fuente: elaboración propia.

La figura 6, muestra a los actores que interactúan con el portal web y los principales casos de uso:

- **Usuario**
Ingresa al portal web, accede al área de servicio de información sin necesidad de autenticarse por medio de usuario y contraseña. Ingresa la información relevante para realizar la búsqueda de instituciones educativas por área geográfica. Accede a la información de instituciones privadas. Solicita crear una tabla comparativa con la información de dos o más instituciones seleccionadas. Accede a los datos estadísticos de las instituciones educativas.
- **Operador**
Ingresa al sistema, accede al área de operaciones de registro de información, autenticándose con usuario y contraseña. Registra instituciones y su información descriptiva. Registra las estadísticas de instituciones que no proveen web services para obtener los datos comparativos. Georeferencia la ubicación física de las instituciones educativas.
- **Administrador del Sistema**
Ingresa al sistema, accede al área de operaciones administrativas, autenticándose con usuario y contraseña. Monitorea el estado del sitio tomando en cuenta los aspectos de rendimiento, seguridad e integridad del sitio y de la información. Registra y crea los objetos necesarios para obtener datos de instituciones educativas e instituciones de estadísticas por medio de web services. Revisa y ejecuta los procedimientos de respaldo y recuperación del sitio y de la información registrada.

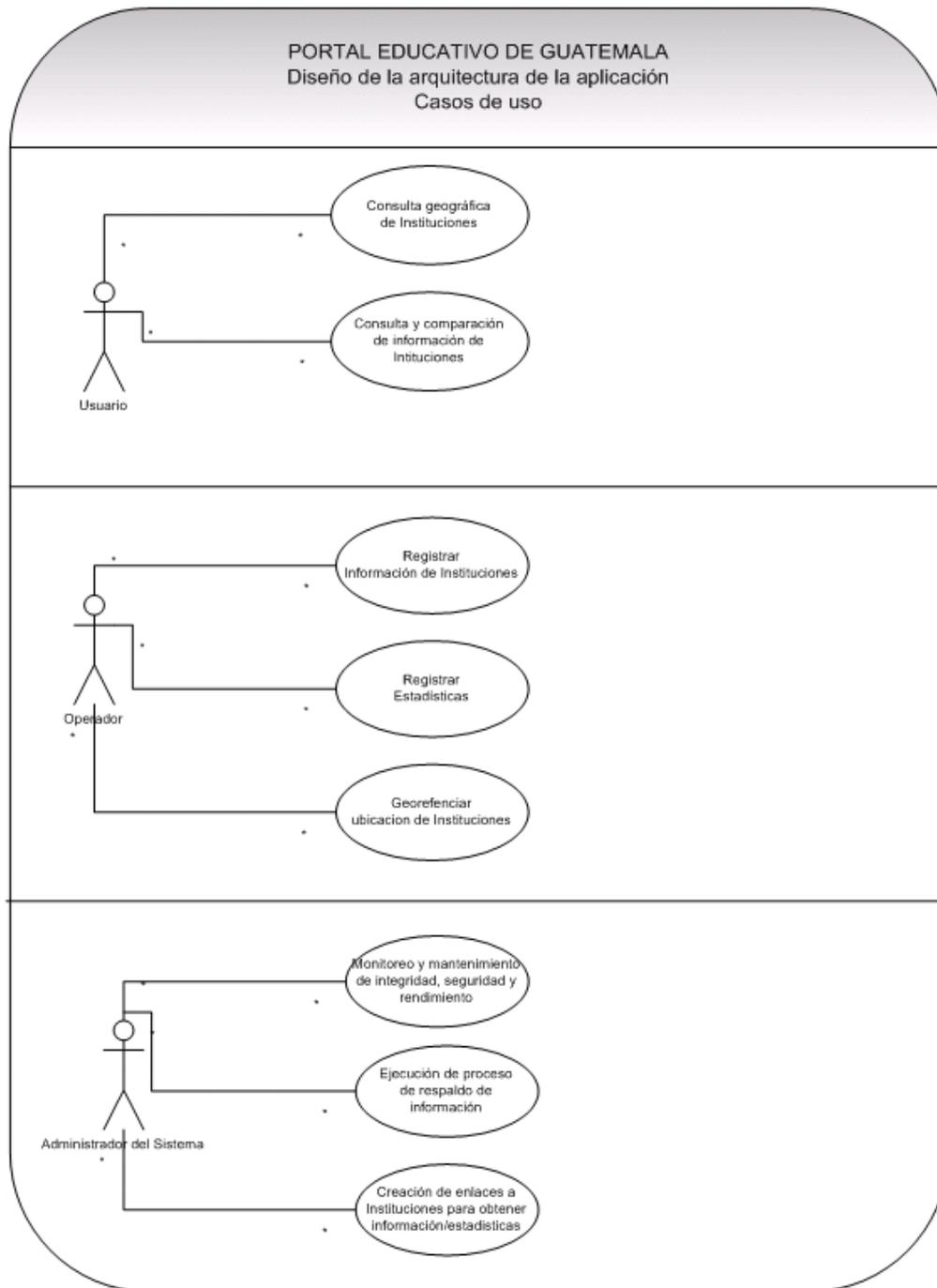
Tabla III. **Casos de uso principales**

Caso de uso	Consulta geográfica de instituciones	
Descripción	Permite al usuario acceder a la presentación geográfica (mapas) de las instituciones educativas en el área seleccionada, permitiendo observar por colores el nivel alcanzado en las estadísticas de comparación, así como, información relevante de la institución educativa.	
Actor	Usuario	
Precondiciones	-	
Poscondiciones	-	
Pasos	Acción del actor	Acción del sistema
	1. El usuario ingresa los parámetros de consulta: a. Zona geográfica b. Nombre de institución	2. Le mostrará la página con las instituciones dentro de la zona indicada.
	3. El usuario selecciona (click) una institución educativa.	4. Le mostrará la página con la información relevante de la institución.

Caso de uso	Consulta y comparación de información de Instituciones	
Descripción	Permite al usuario acceder a la información descriptiva y características relevantes de las instituciones educativas, permitiendo crear una tabla comparativa entre dos o más instituciones.	
Actor	Usuario	
Precondiciones	-	
Poscondiciones	-	
Pasos	Acción del actor	Acción del sistema
	5. El usuario ingresa los parámetros de consulta: a. Zona geográfica b. Nombre de institución	1. Le mostrará la página con la tabla que contendrá la información de las instituciones seleccionadas.

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Actores y casos de uso principales



Fuente: elaboración propia.

8. OBJETIVO

General

Diseñar el portal web del Servicio de Evaluaciones de Instituciones Privadas de Guatemala para la administración y consulta de datos generales y estadísticos de evaluaciones académicas de instituciones privadas del país.

Específicos

1. Diseñar por medio de la arquitectura orientada a servicios (SOA) los componentes tecnológicos (web services) necesarios, para la consulta de datos sin necesidad de utilizar la interfaz gráfica de usuario.
2. Diseñar la herramienta de definición de encuestas en línea para la captura de datos que permitan conocer y evaluar los aspectos relevantes para los usuarios en cuanto a datos y utilización del portal web.

9. ALCANCES DEL TEMA

- Se tomará en cuenta sólo a instituciones privadas de Guatemala.
- Los resultados académicos que se gestionarán corresponderán a evaluaciones de las asignaturas de matemáticas y lectura.
- Se tomarán en cuenta los grados académicos de primaria, secundaria y diversificado.
- La información general de las instituciones incluirá la gestión de los siguientes datos:
 - o Nombre
 - o Fecha de fundación
 - o Dirección
 - o Ubicación georeferenciada
 - o Grados académicos que se imparten
 - o Instalaciones
 - o Egresados notables
- La información se gestionará por medio de herramientas y aplicaciones bajo la licencia de software libre (open source).

10. NECESIDADES A CUBRIR

- Herramienta de consolidación y unificación de datos estadísticos que permita georeferenciar instituciones educativas por área geográfica para la comparación de forma gráfica de resultados de evaluaciones realizadas.

- El mercado objetivo comprende:
 - o Padres de familia o encargados que necesitan fundamentar la decisión de selección de institución educativa.

 - o Instituciones educativas privadas con la necesidad de comparar y competir por obtener los mejores resultados de su área geográfica.

 - o Maestros de instituciones educativas con la necesidad de verificar el cumplimiento de planes de estudio definidos por las autoridades académicas.

 - o Estudiantes con la necesidad de verificar el cumplimiento de planes de estudio definidos por las autoridades académicas.

- Competencia:
 - o Ministerio de Educación de Guatemala
Provee al público en general el resultado de las evaluaciones anuales de las materias de Matemática y Lenguaje, además de definir y publicar los planes de estudio de cada uno de los niveles o grados académicos del sistema educativo del país.

- o Universidad de San Carlos de Guatemala
Provee métricas de evaluación al publicar el resultado de las pruebas realizadas en el evento Olimpiadas de la Ciencia, debido a que esto permite extrapolar el resultado individual de estudiantes al resultado de las instituciones educativas a las que asisten.
- o Páginas o sitios web de las instituciones educativas en las que se publica información detallada de su historia y presente.
- Futuros productos y servicios:
 - o Aplicaciones propias Portal de Evaluaciones, basadas en los planes de estudio del Ministerio de Educación de Guatemala que permitan medir el conocimiento adquirido por un estudiante en la institución educativa a la que asiste.
 - o Aplicaciones diseñadas para el aprendizaje de temas generales de las materias de Matemáticas y Lenguaje, como por ejemplo, aplicaciones para practicar tablas de multiplicar, reglas de ortografía, etcétera.

11. ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

GLOSARIO

RESUMEN

OBJETIVOS

INTRODUCCION

PROBLEMA

METODOLOGIA

1. GENERALIDADES TICS
 - 1.1. Definición de conceptos generales de TICS
 - 1.2. Tecnología en la educación

2. ANALISIS, DISEÑO Y ARQUITECTURA DEL PORTAL
 - 2.1. Análisis del sistema
 - 2.2. Diseño de datos
 - 2.3. Arquitectura
 - 2.4. Diseño de interfaz
 - 2.5. Diseño de procesos

3. DESARROLLO E IMPLEMENTACION DEL PORTAL
 - 3.1. Elección de software
 - 3.2. Elección de hardware
 - 3.3. Desarrollo del sitio
 - 3.4. Pruebas del sistema
 - 3.5. Implementación del sitio

4. ANALISIS Y SITUACION ACTUAL DEL PROYECTO

4.1. Puesta en producción

4.2. Carga de información estadística del Ministerio de Educación de Guatemala

4.3. Elaboración de encuestas de validación y revisión de impacto del sitio en las personas

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

12. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

El avance de la tecnología desde que inició la era de la computación ha sido impresionante, al punto de que la realidad actual permite presentar la información ya no solo como documentos que pueden requerir de esfuerzo para su elaboración, sino que puede llevar los datos estáticos a medios con cierto dinamismo que permiten realizar análisis personalizados a cada uno de los usuarios.

Las estadísticas educativas forman parte de la gran gama de datos que pueden ser gestionados por los sistemas de información enfocados en agilizar y simplificar los procesos de análisis para generar información relevante para cada persona con base en criterios individuales. Esto permite promover la generación de conocimiento en las personas de una manera sencilla y de fácil acceso, realizando comparaciones basadas en resultados de evaluaciones gestionadas por parte de profesionales o expertos en cada tema.

Es importante indicar que para los propósitos de comparación de instituciones educativas en el Portal de Evaluaciones es relevante el tener la facilidad de tomar en cuenta entidades que se encuentren en un determinado sector geográfico, por lo que es de vital importancia el proceso de georeferenciación de las direcciones catastrales de los establecimientos educativos para permitir ubicar los que se encuentran alrededor de un punto geográfico.

Los términos asociados al proceso de georeferenciación se refieren a direcciones del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) con el que se define la localización espacial de un objeto en un sistema de coordenadas determinado.

Debido a que un portal de Internet es un sitio web que permite el acceso a los usuarios a los recursos y servicios del mismo de una manera sencilla e integrada, es la herramienta seleccionada para agrupar los componentes de gestión de datos y publicación gráfica de la información estadística de las instituciones educativas.

El World Web Consortium (W3C) es la comunidad internacional donde los miembros de la organización publican el desarrollo de los estándares que rigen la web. Los siguientes conceptos son la base del diseño propuesto:

- Web (World Wide Web) es un espacio de información en el cual los temas de interés, referenciados a recursos, son identificados por identificadores globales llamados URI (identificadores uniforme de recurso).
- Página web es un documento HTML-XHTML (lenguaje de marcado de hipertexto) accesible generalmente mediante el protocolo HTTP (protocolo de transferencia de hipertexto) de internet.
- Sitio Web es un conjunto de páginas web típicamente comunes a un dominio o subdominio en la web en internet.

- Portal web

Sitio web que ofrece al usuario, de forma fácil e integrada, el acceso a una serie de recursos y de servicios relacionados a un mismo tema. Incluye: enlaces, buscadores, foros, documentos, aplicaciones, compra electrónica, etcétera. Principalmente un portal en Internet está dirigido a resolver necesidades de información específica de un tema en particular.

El portal de evaluaciones será publicado en la plataforma web (internet) como un sitio web que constará de páginas web diseñadas y desarrolladas específicamente para gestionar (obtener, ingresar, almacenar, modificar, consultar) los datos generales y los resultados de evaluaciones de los centros educativos. Su arquitectura contempla:

- Servidor web es el responsable de todas las comunicaciones de usuarios, con la interfaz de usuario implementada utilizando un web browser⁵.

Es un programa informático que procesa una aplicación del lado del servidor realizando conexiones bidireccionales o unidireccionales y síncronas o asíncronas con el cliente generando o cediendo una respuesta en cualquier lenguaje o aplicación del lado del cliente. Para la transmisión de todos estos datos suele utilizarse algún protocolo. Generalmente, se utiliza el protocolo HTTP para estas comunicaciones. El término también se emplea para referirse al ordenador que ejecuta el programa.

⁵ SOMMERVILLE, IAN. Software Engineering. p. 169.

En esta arquitectura será el punto de acceso y comunicación entre el portal de evaluaciones y los usuarios o clientes. Se encargará de gestionar las peticiones de los clientes y de enviarles los resultados, para esto se comunicará con el servidor de aplicaciones para realizar las acciones solicitadas por los usuarios.

- Servidor de aplicaciones es responsable de la implementación específica de la lógica de la aplicación, así como del almacenamiento de información y solicitudes de consulta⁶.

Es un servidor en una red de computadores que ejecuta ciertas aplicaciones. Usualmente se trata de un dispositivo de software que proporciona servicios de aplicación a las computadoras cliente. Un servidor de aplicaciones generalmente gestiona la mayor parte (o la totalidad) de las funciones de lógica de negocio y de acceso a los datos de la aplicación. Los principales beneficios de la aplicación de la tecnología de servidores de aplicación son la centralización y la disminución de la complejidad en el desarrollo de aplicaciones.

Se encargará de la ejecución de la aplicación que gestionará los datos con base a las solicitudes de los usuarios, recibidas por medio del Servidor Web. Se comunicará con el servidor de base de datos para almacenar, modificar y consultar los datos requeridos por cada una de las peticiones de los clientes y entregará al servidor web los resultados de las solicitudes.

⁶ SOMMERVILLE, IAN. Software Engineering. p. 169.

- Servidor de base de datos es un sistema computarizado cuyo propósito general es mantener información y hacer que esté disponible cuando se solicite. La información puede ser cualquier cosa necesaria para apoyar el proceso general de atender los asuntos de un individuo u organización. Maneja todas las solicitudes de acceso a la base de datos formuladas por los usuarios⁷.

Administrará la base de datos que contendrá las estructuras relacionales (modelo ER) necesarias para gestionar la información de las instituciones educativas.

- Base de datos es un sistema para archivar en un computador. Es el conjunto de datos persistentes que es utilizado por los sistemas de aplicación de alguna empresa dada⁸.

Constará de las tablas, columnas, relaciones, índices, etcétera., necesarios para la administración de los datos que permitan comparar el resultado de las evaluaciones de las instituciones educativas.

Esto incluye las estructuras para gestionar la seguridad del sitio y las operaciones permitidas para usuarios administradores, operadores y clientes.

- Modelo entidad-relación (ER) se basa en una percepción del mundo real que consiste en una colección de objetos básicos llamados entidades, y relaciones entre estos objetos⁹.

⁷ DATE, C.J. Introducción a los Sistemas de Bases de Datos. p. 6, 8.

⁸ DATE, C.J. Introducción a los Sistemas de Bases de Datos. p. 3, 11.

⁹ KORTH, HENRY F. & SILBERSCHATZ, ABRAHAM. Fundamentos de bases de datos. p. 25

Este modelo contempla principalmente la gestión de datos de:

- o Instituciones educativas
 - Datos generales
 - Ubicación georeferenciada

- o Resultados de evaluaciones
 - Entidad evaluadora
 - Año
 - Institución educativa
 - Materia evaluada
 - Resultado

Para garantizar el cumplimiento de buenas prácticas de desarrollo de software es necesario apoyarse en diferentes componentes, siendo los principales:

- Software se entiende como programas de computadoras y documentación asociada. Productos de software pueden ser desarrollados para un cliente particular o pueden desarrollarse para un mercado en general¹⁰.

Programas de computadoras, procedimientos, y posiblemente la documentación asociada y datos pertenecientes a la operación de un sistema de computadora¹¹.

¹⁰ SOMMERVILLE, IAN. Software Engineering. p. 6.

¹¹ IEE. Standard Glossary of Software Engineering Terminology. p. 66.

Abarca desde los componentes involucrados para el sistema operativo hasta la aplicación web a diseñar con el presente trabajo, utilizando la base de datos, el servidor de base de datos, el servidor de aplicaciones y el servidor web.

- Ingeniería de software incluye la aplicación práctica del conocimiento científico en el diseño y construcción de programas para computadoras y la documentación asociada requerida para desarrollarlos, operarlos y mantenerlos¹².

Es el enfoque sistemático para el desarrollo, operación, mantenimiento y eliminación de software¹³.

Conceptos de buenas prácticas que se deben aplicar en el diseño y desarrollo del portal.

- Ciclo de vida del software
Proceso de ingeniería de software orientado hacia proyectos. Un proyecto de desarrollo tiene definidos exactamente un inicio y un final, así como, una secuencia de actividades entre estos dos extremos, lo cual resulta en un sistema completo. Las actividades o etapas incluyen:
 - o Definición de requerimientos
 - o Requerimientos de software y hardware
 - o Diseño lógico
 - o Diseño físico
 - o Codificación y depuración

¹² HERNANDEZ REYNA, OSCAR RAÚL & MARROQUÍN MARTÍNEZ, CARLOS AUGUSTO. p. 24.

¹³ IEE. Standard Glossary of Software Engineering Terminology. p. 67.

- o Pruebas y operaciones iniciales
- o Producción y mantenimiento¹⁴

Metodología y técnicas a utilizar de desarrollo de software que se utilizará para el portal.

- SOA es el concepto de arquitectura de software que define la utilización de servicios para dar soporte a los requisitos del negocio.

Es la vía de desarrollo de sistemas distribuidos donde los componentes del sistema son servicios independientes, ejecutándose sobre un sistema de computadoras distribuido geográficamente¹⁵.

Este marco de trabajo se utilizará para documentar las capacidades de la aplicación para soportar las actividades integración y consolidación de los componentes del sistema de información, así como, para el diseño de los servicios web que permitan a otras aplicaciones interactuar con el sitio web.

Dentro de las consideraciones a tomar en cuenta se debe prestar atención a que no sólo es importante tener mediciones o estadísticas, sino que la importancia está en la evaluación y comparación de métricas para realizar análisis y con esto convertir los datos en información, la información en conocimiento y utilizar el conocimiento para apoyar el proceso de toma de decisiones.

¹⁴ HERNANDEZ REYNA, OSCAR RAÚL & MARROQUÍN MARTÍNEZ, CARLOS AUGUSTO. p. 29.

¹⁵ SOMMERVILLE, IAN. Software Engineering. p. 509.

13. METODOLOGÍA A UTILIZAR Y TÉCNICAS CORRESPONDIENTES

Debido a que el proyecto a realizar contempla el desarrollo de un portal web, la metodología de implementación que se utilizará será el ciclo de vida del software aplicando el método de cascada. Esta metodología contempla las fases de:

1. Análisis

Se definirán y analizarán los requisitos del sistema con base a las necesidades identificadas para cubrir los objetivos planteados, documentando la especificación:

- 1.1. Levantamiento de requisitos
 - 1.1.1. Definición de casos de uso
 - 1.1.2. Documento de requisitos
- 1.2. Modelo conceptual
- 1.3. Diagramas de flujo
- 1.4. Estructuración y modelación de datos
- 1.5. Planificación de actividades

2. Diseño

Con base a la documentación de la fase de análisis se identificarán y organizarán los elementos del sistema, documentando la descripción de la estructura relacional del sistema y la especificación de lo que debe hacer cada una las partes:

- 2.1. Diseño de la arquitectura del portal web
- 2.2. Diseño de las aplicaciones para captura de datos

- 2.3. Diseño de las aplicaciones para administración de los datos
- 2.4. Diseño de aplicación para la gestión de consultas
- 2.5. Diseño de la aplicación para la gestión de encuestas

3. Desarrollo

Con base a la documentación de las fases de Análisis y Diseño se realizarán los algoritmos necesarios para el cumplimiento de los requerimientos y para determinar las herramientas a utilizar en la programación.

Se realizará la construcción técnica y funcional del portal web como producto de software, siendo necesario aplicar los recursos de programación que generen la aplicación que deberá publicarse en un sitio web.

4. Pruebas

Se realizará la validación técnica y funcional del portal web como producto de software, siendo necesario aplicar el control de calidad (pruebas de los diferentes escenarios) que certifique funcionalmente el portal para cada una de las clases de usuarios que interactuarán con el mismo.

5. Implementación

Se realizará la publicación en Internet de la aplicación del portal, teniendo en cuenta la instalación y configuración de los componentes de software:

- o Servidor web
- o Servidor de aplicaciones

- o Servidor de base de datos
- o Base de datos
- o Portal web
- o Aplicaciones de monitoreo de servidores web, aplicaciones y base de datos.

6. Mantenimiento

Abarca el monitoreo de integridad y rendimiento de los servidores y aplicaciones, creando, corrigiendo o cambiando la configuración o programación del portal para proveer de un servicio con nivel de respuesta a los usuarios que sea aceptable según los parámetros que debe cumplir una aplicación web. Se utilizarán encuestas web creadas en el propio sitio que permitan a los visitantes expresar sus percepciones para determinar:

- o Impacto del sitio en las personas.
- o Impacto del resultado académico de las instituciones.
- o Criterios relevantes en la comparación de instituciones educativas.
- o Estadísticas relevantes para definir el nivel académico de los establecimientos educativos.
- o Fuentes de datos confiables.

Las fases de análisis y diseño serán realizadas con base y a través de los cursos de la maestría, generando como resultado el estudio y especificación del requerimiento como propuesta para la construcción posterior de la aplicación.

14. RECURSOS FÍSICOS Y FINANCIEROS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN Y OBTENCIÓN DEL PROYECTO

La estructura de costos contempla:

- Costo del tiempo invertido en el proyecto, en la definición del diseño del portal web, tomando como base un promedio de 15 horas mensuales a un costo por hora de \$20,00 durante el período de desarrollo de la maestría:
 - o Costo mensual: \$300,00
 - o Costo definición diseño (18 meses): \$5 400,00.
- Costo de desarrollo de las aplicaciones y servicios del portal, aproximadamente \$5 000,00.
- Costo mensual de actualización de datos estadísticos, administración, monitoreo de seguridad, integridad y rendimiento de acceso y mantenimiento del portal web, aproximadamente \$1 000,00.
- Costo de alojamiento de las aplicaciones del portal web:
 - o Aplicación de presentación de información estadística en forma gráfica
 - o Servicio de Evaluaciones de Instituciones Privadas de Guatemala
 - o Mensualmente alrededor de \$215,00 según cotización del servicio de Amazon Cloud (figura 7):

Figura 7. Cotización Amazon Cloud

FREE USAGE TIER: New Customers get free usage tier for first 12 months Language: English

Services Estimate of your Monthly Bill (\$ 213.86)

Choose region: US-East (Northern Virginia) & US-Si: Inbound Data Transfer is Free and Outbound Data Transfer is 1 GB free per region per month

 Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) is a web service that provides resizable compute capacity in the cloud. It is designed to make web-scale computing easier for developers. Amazon Elastic Block Store (EBS) provides persistent storage to Amazon EC2 instances.

Compute: Amazon EC2 On-Demand Instances:

	Instances	Description	Operating System	Instance Type	Usage	Detailed Monitoring
	<input type="text" value="1"/>	Database	<input type="text" value="Windows"/>	<input type="text" value="Micro"/>	<input type="text" value="100"/> % Utilized/Month <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="text" value="1"/>	App Servers	<input type="text" value="Windows"/>	<input type="text" value="Micro"/>	<input type="text" value="100"/> % Utilized/Month <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="text" value="1"/>	Web Servers	<input type="text" value="Windows"/>	<input type="text" value="Micro"/>	<input type="text" value="100"/> % Utilized/Month <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>

Compute: Amazon EC2 Reserved Instances:

Storage: Amazon EBS Volumes:

	Volumes	Description	Provisioned Storage	Average IOPS in volume	Snapshot Storage
	<input type="text" value="1"/>	Customer data	<input type="text" value="150"/> GB-month	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="10"/> % Change for daily snapshots <input type="text"/>

Fuente: Amazon (<http://calculator.s3.amazonaws.com/calc5.html>) [Consulta: agosto de 2012].

- Costo anual de promoción del portal web, aproximadamente \$2 000,00

Tabla IV. **Inversión total del primer año**

	Inversión para el primer año (\$)											Total
	\$2 014											
	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
Diseño del proyecto	\$5 400											\$5 400
Desarrollo de aplicaciones		\$1 000	\$1 000	\$1 000	\$1 000	\$1 000						\$5 000
Promoción del portal en medios publicitarios							\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 250	\$ 250	\$2 000
Totales	\$5 400	\$1 000	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 250	\$ 250	\$12 400				

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Costo fijo total de la primera etapa de publicación**

	Costos fijos para el primer año (\$)										Total
	\$2 014					\$2 015					
	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	enero	febrero	marzo	abril	mayo	
Mantenimiento del portal y actualización de datos	\$1 000	\$1 000	\$1 000	\$1 000	\$1 000	\$1 000	\$1 000	\$1 000	\$1 000	\$1 000	\$10 000
Alojamiento web de aplicación	\$ 215	\$ 215	\$ 215	\$ 215	\$ 215	\$ 215	\$ 215	\$ 215	\$ 215	\$ 215	\$2 150
Totales	\$1 215	\$1 215	\$1 215	\$1 215	\$1 215	\$1 215	\$1 215	\$1 215	\$1 215	\$1 215	\$12 150

Fuente: elaboración propia.

15. CRONOGRAMA DEL ESTUDIO ESPECIAL DE GRADUACIÓN

	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	<input type="checkbox"/> Portal de Evaluaciones de Instituciones Privadas de Guatemala	663 días	mar 17/01/12	jue 07/08/14
2	<input type="checkbox"/> Servicio de Evaluaciones de Instituciones Privadas	663 días	mar 17/01/12	jue 07/08/14
3	Diseño del proyecto (duante la maestría 2 horas diarias)	506 días	mar 17/01/12	lun 30/12/13
4	Análisis de desarrollo	30 días	lun 03/02/14	vie 14/03/14
5	<input type="checkbox"/> Desarrollo de aplicaciones del portal web	63 días	lun 17/03/14	mié 11/06/14
6	Diseño físico de base de datos	10 días	lun 17/03/14	vie 28/03/14
7	<input type="checkbox"/> Aplicación de gestión de seguridad interna	10 días	lun 31/03/14	vie 11/04/14
8	Administración de roles	2 días	lun 31/03/14	mar 01/04/14
9	Administración de usuarios	2 días	mié 02/04/14	jue 03/04/14
10	Administración de accesos	2 días	vie 04/04/14	lun 07/04/14
11	Administración de accesos por rol	2 días	mar 08/04/14	mié 09/04/14
12	Administración de usuarios por rol	2 días	jue 10/04/14	vie 11/04/14
13	<input type="checkbox"/> Gestor de información	6 días	lun 14/04/14	lun 21/04/14
14	Administración de datos de Instituciones educativas	2 días	lun 14/04/14	mar 15/04/14
15	Administración de Tipos de estadística	2 días	mié 16/04/14	jue 17/04/14
16	Administración de Asignaturas evaluadas	2 días	vie 18/04/14	lun 21/04/14
17	<input type="checkbox"/> Aplicación de captura de datos	5 días	mar 22/04/14	lun 28/04/14
18	Resultados de evaluaciones por tipo e institución educativa	5 días	mar 22/04/14	lun 28/04/14
19	<input type="checkbox"/> Sistema de consultas	20 días	mar 29/04/14	lun 26/05/14
20	Compilador de consultas	10 días	mar 29/04/14	lun 12/05/14
21	Optimizador de consultas	5 días	mar 13/05/14	lun 19/05/14
22	Generador de resultados	5 días	mar 20/05/14	lun 26/05/14
23	<input type="checkbox"/> Aplicación de encuestas	12 días	mar 27/05/14	mié 11/06/14
24	Administración de Tipo de encuesta	2 días	mar 27/05/14	mié 28/05/14
25	Ingreso de respuestas de encuestas	5 días	jue 29/05/14	mié 04/06/14
26	Resultado de encuestas	5 días	jue 05/06/14	mié 11/06/14
27	<input type="checkbox"/> Pruebas de aplicaciones	25 días	jue 12/06/14	mié 16/07/14
28	Aplicación de gestión de seguridad interna del portal	5 días	jue 12/06/14	mié 18/06/14
29	Gestor de información	3 días	jue 19/06/14	lun 23/06/14
30	Aplicación de captura de datos	2 días	mar 24/06/14	mié 25/06/14
31	Sistema de consultas	10 días	jue 26/06/14	mié 09/07/14
32	Aplicación de encuestas	5 días	jue 10/07/14	mié 16/07/14
33	<input type="checkbox"/> Implementación	16 días	jue 17/07/14	jue 07/08/14
34	Publicación de aplicaciones en alojamiento web	5 días	jue 17/07/14	mié 23/07/14
35	Pruebas de acceso	2 días	jue 24/07/14	vie 25/07/14
36	Pruebas de funcionalidad	4 días	lun 28/07/14	jue 31/07/14
37	Captura de resultados de evaluación 2012	5 días	vie 01/08/14	jue 07/08/14

Fuente: elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Chang Marroquín, Rosa María & Arriola Martínez, Luis Armando. (2002). Diseño e implementación de un sitio en internet para una institución que desee utilizar educación a distancia. Universidad Francisco Marroquín, Guatemala.
2. Concejo Nacional de Educación. (2010). Políticas Educativas. Ministerio de Educación de Guatemala, Guatemala.
3. Date, C.J. (1993). Introducción a los Sistemas de Bases de Datos. Quinta edición. Massachusetts, USA. Addison Wesley Iberoamericana.
4. DIGEDUCA. (2012). Modelo del Subsistema de Formación Inicial Docente. Ministerio de Educación de Guatemala, Guatemala.
5. González Moris, Wilson. (2007). Los sitios web ¿son medios de comunicación? En relación a la rigurosidad informativa. Universidad Pedro Valdivia, La Serena, Chile.
6. González Posa, A. (2005). Cumplimiento de los Acuerdos de Paz por parte del Ministerio de Educación de Guatemala según los niveles educativos que atiende. (Tesis 07_1724). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

7. Hernández Reyna, Oscar Raúl & Marroquín Martínez, Carlos Augusto. (1996). Ingeniería de software apoyada en conceptos de calidad total. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
8. IEEE Standards Board. (1990). IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. New York, USA. The Institute of Electrical and Electronics Engineers.
9. Korth, Henry F. & Silberschatz, Abraham. (1991). Fundamentos de bases de datos. Segunda edición. Madrid, España. McGraw Hill.
10. López Menchú, Vilma Lorena & Tello García, Claudia Ileana. (2009). Proyecto de recopilación, digitalización y documentación con material de referencia y apoyo de los cursos que integran el pensum de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, para la publicación en el sitio web www.ocwitgt.org. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
11. Ortiz, F. (2011). Pobre Nivel Académico de maestros de Guatemala. La Hora, 15/06/2011, Guatemala.
12. Sommerville, Ian. (2011). Software Engineering. Ninth edition. Massachusetts, USA. Addison Wesley.
13. Universidad EAFIT. (2007). Desarrollo de soluciones de software bajo el enfoque de orientación a objetos.
14. <http://www.empresariosporlaeducacion.org>, Empresarios por la Educación

15. <http://es.wikipedia.org>
16. <http://www.lahora.com.gt/index.php/nacional/guatemala/actualidad/2268-pobre-nivel-academico-de-maestros-en-guatemala>, La Hora, Pobre nivel académico de maestros en Guatemala.
17. <http://www.mineduc.gob.gt>, Ministerio de Educación de Guatemala
18. <http://www.mineduc.gob.gt/digeduca>, Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa
19. http://www.mineduc.gob.gt/portal/contenido/menu_lateral/quienes_somos/politicas_educativas/pdf/Politicas_Educativas_CNE.PDF, CNE, Políticas Educativas.
20. http://www.mineduc.gob.gt/portal/contenido/menu_principal/inicio/documentos/Modelo_de_subsistema_de_formacion_inicial_docente_2012.pdf, DIGEDUCA, Modelo del Subsistema de Formación Inicial Docente.

