



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA**

Facultad de Ciencias de la Computación

“Catálogo de servicios en línea para el Centro de Innovación y
Competitividad Empresarial (CICE)”

Tesina

Que para obtener el grado de
Licenciado en Ciencias de la Computación

Presenta

Otilio Cruz León

Asesor

LCC. Karina Rosales López

Primavera 2013

Tabla de contenido

Resumen	iii
Introducción.....	iv
1. Generalidades	1
1.1. Descripción del problema.....	1
1.2. Antecedentes.....	1
1.3. Objetivos.....	2
1.3.1 Objetivo general:.....	2
1.3.2 Objetivos específicos:	2
1.4. Marco Teórico.....	2
1.5. Metodología.....	4
2. Levantamiento de Requerimientos	5
2.1. Levantamiento de Requerimientos.....	5
2.2. Tipos de requerimientos	6
2.3. Levantamiento de requerimientos del sitio web del CICE	7
3. Análisis y Diseño	10
3.1. Metodología de Desarrollo de Software.....	10
3.2. Modelo en espiral.....	11
3.3. Casos de uso.....	12
3.4. Diagramas de casos de uso	14
3.5. Especificaciones de casos de uso	15
3.6. Prototipo de pantallas	19
3.7. Diseño de Bases de Datos.....	22
3.8. Diseño de la base de datos del sitio web del CICE.....	25

4. Implementación	28
4.1. El catálogo de servicios en línea del CICE.....	28
4.2. Herramientas para el desarrollo del software.....	34
4.3. Construcción	36
4.4. Pruebas de funcionalidad.....	40
Conclusiones.....	45
Trabajo Futuro	46
Referencias	48
Anexo I Guia Rápida Para Registrar Servicios en el Sitio Web del CICE	50

Resumen

En este trabajo de tesina se desarrolló e implementó una aplicación web para la administración de un catálogo de servicios en línea. Este software fue solicitado por el Centro de Innovación y Competitividad Empresarial de la BUAP (CICE) como apoyo para la difusión de los servicios que ofrecen.

Básicamente, los requerimientos solicitados por el CICE fueron:

- Administrar el catálogo en línea mediante altas, bajas y modificaciones de registros.
- Publicar el catálogo en internet a través de un sitio web.
- Que el sitio web se mostrará en los principales navegadores de internet.

La metodología usada durante el desarrollo de la aplicación web inició con el levantamiento de requerimientos con el personal del CICE. Posteriormente, se llevó a cabo el análisis y diseño de los mismos. Con base en la arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC), se codificó el diseño utilizando los lenguajes de programación PL/SQL, Java, Javascript y HTML, respectivamente. Posterior al desarrollo, se realizaron pruebas de ejecución del sitio web en diferentes navegadores; de funcionalidad e interacción con el usuario.

La funcionalidad de esta aplicación permitirá a los internautas consultar el catálogo en línea del CICE.

Introducción

Las tecnologías de la información y la comunicación agrupan los elementos y las técnicas usadas en el tratamiento y la transmisión de las informaciones, principalmente de informática, internet y telecomunicaciones. A partir de esto, la Internet pasó de ser un instrumento especializado de la comunidad científica a ser una red de fácil uso que modificó las pautas de interacción social [1].

El uso de estas tecnologías entre los habitantes de una población permite una mayor difusión de la información, así como optimizar sus actividades productivas y obtener mayor utilidad.

El Centro de Innovación y Competitividad Empresarial (CICE) es un espacio de impulso a la formación emprendedora, la innovación y la competitividad empresarial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Actualmente, el CICE se ha beneficiado de las ventajas que ofrecen las tecnologías facebook y twitter, apoyándose en ellos para la difusión de su misión. Es por esto que también ha decidido incluir un catálogo en línea de los servicios que ofrece a la comunidad.

El propósito de este trabajo de tesina es desarrollar un catálogo de servicios en línea donde el CICE pueda publicar su información en Internet.

El presente documento se divide en 5 capítulos. El primero de ellos hace el planteamiento del problema y menciona las generalidades del proyecto como son: antecedentes, objetivos, marco teórico y metodología aplicada.

El levantamiento de requerimientos se plantea en el capítulo II; mientras que en el capítulo tercero se trata el análisis y diseño de los mismos.

El capítulo IV detalla la implementación y pruebas del catálogo de servicios en línea. En el capítulo V se muestran las conclusiones y recomendaciones surgidas del trabajo realizado.

Finalmente, se anexan dos apartados: en el primero se mencionan los futuros trabajos que pueden ser implementados en el sitio web; el segundo apartado contiene la guía rápida de usuario.

1. Generalidades

1.1. Descripción del problema.

El Centro de Innovación y Competitividad Empresarial (CICE) de la BUAP es un espacio de impulso a la formación emprendedora, la innovación y la competitividad empresarial. Su misión es incidir en el desarrollo integral de la región fomentando la innovación y la competitividad.

Con el objetivo de dar a conocer el catálogo de servicios que ofrece el CICE a la comunidad y, sobre todo, darle la mayor difusión posible, surge la necesidad de contar con un catálogo en línea que se publique en Internet.

El presente trabajo de tesina documenta el desarrollo del sitio web del CICE que incluye el catálogo de servicios en línea.

1.2. Antecedentes.

El CICE fue creado para apoyar a las MiPYMES, en respuesta a la demanda de resolver las asimetrías económicas en el Estado de Puebla y contribuir con el desarrollo económico regional dada su área de influencia en la zona Centro-Sur y Sur-Sureste.

Los procesos sustantivos con los que cuenta son:

- a) Formación Emprendedora
 - Seminarios y talleres orientados a desarrollar la competencia emprendedora de los estudiantes de la BUAP
- b) Incubación de Empresas
 - Pre-incubación
 - Incubación
 - Post-incubación
 - Aceleración
- c) Servicio a MiPYMES
 - Asesoría y consultoría a MiPYMES

- Modelo de vinculación Universidad-Empresa
- Apoyos al desarrollo de las MiPYMES
- *Landing* de empresas

Con base en los puntos antes mencionados, se desea crear un portal web en el cual se presente un catálogo en línea que reúna y muestre de manera detallada los servicios que se ofrecen en el CICE

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo general:

- Realizar un catálogo en línea de los servicios proporcionados por el Centro De Innovación y Competitividad Empresarial (CICE) de la BUAP.

1.3.2 Objetivos específicos:

- Administrar y mantener de forma flexible el catálogo de servicios en línea.
- Darle presencia en internet a los servicios que ofrece el CICE con una imagen profesional y vanguardista.
- Apoyar la difusión de los servicios del CICE.

1.4. Marco Teórico

Los catálogos en línea son sistemas computarizados de acceso público que permiten la búsqueda, la consulta y la visualización de los registros de una colección [2].

Son diversas las áreas y los casos de uso donde se han implementado catálogos en línea tales como bibliotecas, documentación de medicamentos, comercio, astronomía, arte, música, filatelia, servicios, etc.

Internet ha supuesto una verdadera revolución en lo que a acceso y recuperación de la información se refiere. Usuarios de cualquier parte del planeta pueden acceder a todo tipo de información con independencia de su lugar de almacenamiento físico y del sistema informático utilizado para ello.

La presencia en Internet es el primer paso de una empresa para utilizar la red de forma productiva [3]. El concepto de presencia en Internet se refiere a la utilización de este medio

de forma básica con el fin de dar a conocer una empresa, promover un producto, idea o servicio. Una empresa logra tener presencia en Internet por medio de un sitio Web informativo que puede incluir un nivel alto, mediano o bajo de interacción con el visitante donde se muestra información sobre una empresa u organización.

Los catálogos en entorno web son accesibles desde diferentes puntos de información de la red, sin necesidad de que el usuario conozca direcciones específicas y sus respectivas contraseñas, lo que sin duda contribuye a difundir el uso del catálogo. Y, cuanto mayor es su uso, más familiaridad adquieren los usuarios y más posibilidad existe que los problemas mecánicos y conceptuales, tantas veces constatados, consigan minimizarse.

Asimismo, el usuario de catálogos en entorno web se encuentra más habituado con sus interfaces, ya que gran parte de este público es, a su vez, usuario de Internet, por lo que las páginas web le resultan cómodas, fáciles y usuales [4]. La congruencia con el acceso al resto de la información contenida en Internet fomenta el uso de los catálogos.

Por otra parte, la posibilidad de utilizar herramientas propias del entorno web facilitan operaciones tales como la descarga de registros o el envío de resultados y mensajes electrónicos, lo que refuerza la utilidad del catálogo, así como la forma de percibirlo por parte del usuario final [5].

Los catálogos en línea en entorno web han ayudado al crecimiento de los negocios, el desarrollo de estos sitios web se vuelve cada día más importante para conservar y satisfacer las necesidades de los clientes actuales y captar más de los que ya se tienen.

Existen en Internet diferentes entidades empresariales y de gobierno que ya cuentan con catálogos en línea para dar a conocer sus productos y servicios. Por ejemplo, el Servicio de Administración Tributaria (SAT) muestra su catálogo de trámites y servicios, donde es posible inscribirse en el RFC, realizar declaraciones y pagos, así como tramitar comprobantes fiscales [6].

El catálogo en línea de bibliotecas de la UNAM ofrece libros del sistema bibliotecario de dicha universidad, así como un sin número de recursos electrónicos y revistas [7]. El catálogo de investigaciones INAH – 2006 [8], y el catálogo de medicamentos del Sector Salud de México [9], constan solamente de la visualización o descarga de un documento en formato PDF. Para consultar algún término es necesario utilizar la herramienta de búsqueda

del propio visor. Es una lástima que información de esta índole no se automatice aún en nuestro país.

Contrario a esto, los catálogos comerciales son los que más abundan y son actualizados frecuentemente. Como ejemplo, tenemos el catálogo de productos de la tienda Wal-Mart [10], donde encontramos todos los productos de todos los departamentos de la tienda.

Finalmente, la BUAP cuenta con un sencillo catálogo en línea de Productos y Servicios Institucionales [11] con diseño tabular y paginación. Este catálogo muestra el tipo de producto o servicio y el contacto de la dependencia que lo ofrece.

Este proyecto de tesina propone desarrollar e implementar un catálogo en línea en entorno web que muestre los servicios propios del CICE de la BUAP, caracterizado por un diseño de sistema e interfaz profesional y vanguardista. De esta forma, se pretende darle presencia en Internet al CICE para apoyar la difusión de los servicios que ofrece. También se pretende servir como guía para otros sistemas en los que aun no se considera la incursión de dichas ventajas.

1.5. Metodología.

1. Levantamiento de requerimientos. Determinación de los diferentes tipos de requerimientos: de negocio, de usuario, funcionales y no funcionales.
2. Análisis y diseño de requerimientos. Diagramas y especificaciones de casos de uso y diseño de bases de datos.
3. Implementación. Codificación del diseño.
4. Pruebas. Ejecución del sitio web en diferentes navegadores e interacción con el usuario.

2. Levantamiento de Requerimientos

2.1. Levantamiento de Requerimientos.

Un requerimiento es una condición o capacidad a la que el sistema (siendo construido) debe conformar [12].

Un requerimiento de software puede ser definido como:

- Una capacidad del software necesaria por el usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo.
- Una capacidad del software que debe ser reunida o poseída por un sistema o componente del sistema para satisfacer un contrato, especificación, estándar u otra documentación formal.

Los requerimientos son la pieza fundamental en un proyecto de desarrollo de software, en ellos se basan muchos participantes del proyecto para:

- Planear el proyecto y los recursos que se usarán en él. Los líderes de proyecto usan los requerimientos como una base para la estimación del esfuerzo necesario en un proyecto.
- Especificar el tipo de verificaciones que se habrán de realizar al sistema. Por ejemplo: cuando se esta tratando de alinearse a cierta norma oficial o estándar.
- Planear la estrategia de prueba a la que habrá de ser sometido el sistema. Los requerimientos son la base sobre la cual se decide si un caso de prueba fue ejecutado exitosamente por el sistema o no.
- Son el fundamento del ciclo de vida del proyecto. Los requerimientos documentados son la base para crear la documentación del sistema.

De ahí su importancia y el valor de que deban de ser definidos y manejados de la forma mas adecuada posible.

Un requerimiento permite obtener una descripción clara y concisa de lo que será el producto, así como determinar criterios precisos para evaluar el producto final, y siempre basándose en la retroalimentación con el cliente.

Comúnmente, se utiliza la entrevista con el cliente como método para levantar requerimientos, por eso es importante preparar las entrevistas, clasificar las preguntas tener un orden en ellas.

El objetivo es obtener requerimientos de calidad para, entonces, obtener productos de la misma naturaleza.

El proceso de obtención de requerimientos maneja diferentes tipos, estos se pueden clasificar en [12]:

- Requerimientos de hardware
 - Requerimientos de rendimiento
 - Constraints:
 - Requerimientos de interfáz
 - Requerimientos especiales de la ingeniería
 - Requerimientos de ambiente
- Requerimientos de software:
 - Requerimientos funcionales
 - Requerimientos no funcionales

La lista anterior es una vista general que clasifica los requerimientos en hardware y software, el hardware comprende los requerimientos de rendimiento y de constraints. Los primeros describen de qué manera deben ser procesados en el sistema; los de constraints describen los requerimientos de interfaz, especiales de la ingeniería y de ambiente. Los requerimientos de software se clasifican en funcionales y no funcionales. Los funcionales especifican las acciones que el sistema debe realizar, mientras que los no funcionales especifican las propiedades del sistema, como confiabilidad y seguridad.

2.2. Tipos de requerimientos

Algunos de los problemas que surgen durante el proceso de ingeniería de requerimientos son resultado de no haber hecho una clara separación entre los diferentes niveles de descripción de los requisitos.

A continuación se presentan la definición de los requerimientos más comunes.

- **De negocio.** Son las actividades esenciales de una empresa, estos son derivados de los objetivos del negocio, por tanto, definen la visión de lo que se espera obtener del proyecto. Estos requerimientos nos permiten vislumbrar el contexto general del entorno alrededor de nuestro software.
- **De usuario.** Describen de manera general las funcionalidades del sistema que se desarrollará, es decir, actividades que el usuario realiza con el sistema.
- **Funcionales.** Son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que este debe reaccionar a entradas particulares y de cómo se debe comportar en situaciones particulares. En algunos casos, los requerimientos funcionales de los sistemas también pueden declarar explícitamente lo que el sistema debe hacer.

Para cada requerimiento de usuario se describen cada uno de los elementos que cubrirán esa funcionalidad.

- **No funcionales.** Son restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema. Incluyen restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo y estándares. Normalmente los requerimientos funcionales apenas se aplican a características o servicios individuales del sistema. Hace referencia a propiedades del sistema como calidad, seguridad, interoperabilidad, reusabilidad y características que no pueden ser negociadas impuestas por el cliente.

2.3. Levantamiento de requerimientos del sitio web del CICE

A continuación se describe el levantamiento de requerimientos realizado con la gente asignada a proporcionar información del CICE para la publicación de la misma.

- **De negocio.**

RN01 Contar con un sitio web que implemente un catálogo en línea de los servicios proporcionados por el CICE.

RN02 El nuevo sitio web apoyara en difundir la consulta de los servicios.

- **De usuario.**

RU01 Acceder al sistema con base en dos roles (administrador y visitante).

RU02 Rol visitante consulta el catálogo de servicios en línea.

RU03 Rol administrador gestiona el catálogo de servicios en línea.

- **Funcionales.**

RU01 Acceder al sistema en base a 2 roles (administrador y visitante).

RF01 Interfaz web para consultar el catálogo por rol visitante.

RF02 Interfaz web para administrar la publicación de contenido por rol administrador.

RU02 Rol visitante consulta el catálogo de servicios en línea.

RF01 Consultar información acerca del CICE (quienes somos, misión, visión, valores, directorio).

RF02 Consultar información acerca de servicios que ofrece el CICE.

RF03 Contacto vía email.

RU03 Rol administrador gestiona el catálogo de servicios en línea.

RF01 Autenticación de rol administrador.

RF02 Edición de servicios del CICE.

RF03 Consulta de servicios del CICE.

- **No funcionales.**

Atributo de calidad importante para el cliente:

RNF01 Estructurar el contenido del sitio web en forma mixta.

RNF02 El sitio web deberá visualizarse correctamente en los principales navegadores web.

RNF03 El diseño visual del sitio web debe cumplir la normativa corporativa existente.

RNF04 El uso del sitio web debe resultar sencillo y cómodo para todos sus usuarios.

RNF05 La captura de datos acepte mayúscula y minúsculas.

RNF06 La captura de datos acepte acentos y ñ's.

RNF07 Longitud de campos descriptivos (nombres, descripciones, direcciones, etc.) suficientemente amplios.

Atributo de calidad importante para el desarrollador:

RFN08 El sitio web debe ser construido sobre la base de un desarrollo evolutivo e incremental, de tal manera que nuevas funcionalidades y requerimientos relacionados puedan ser incorporados de manera sencilla.

RFN09 El código fuente debe contar con facilidades para la identificación de la localización de los errores durante la etapa de prueba y de operación posterior.

RFN10 Todo el sitio web deberá estar documentado, tanto en el código fuente como en la guía de usuario.

3. Análisis y Diseño

3.1. Metodología de Desarrollo de Software

Para el desarrollo de cualquier producto de software se realizan una serie de tareas entre la idea inicial y el producto final, un modelo de desarrollo establece el orden en el que se harán las cosas en el proyecto, provee de requisitos de entrada y de salida para cada una de las actividades, por ello es necesario el modelo de desarrollo.

Un modelo de desarrollo de software (conocido también como paradigma de desarrollo de software) es una representación abstracta de las actividades y documentos a realizar en el desarrollo de software.

Sin importar el modelo del proceso seleccionado, los ingenieros de software han elegido de manera tradicional un marco de trabajo genérico para el proceso, el cual incluye las siguientes actividades dentro del marco: comunicación, planeación, modelado, construcción y desarrollo.

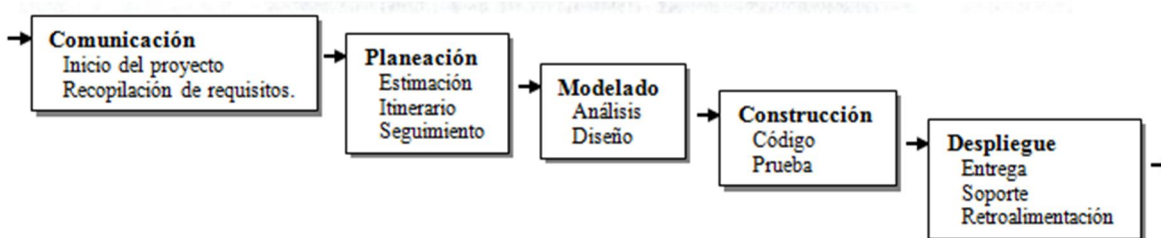


Figura 3.1. Marco de trabajo genérico

Dado que cada proyecto es único, no existe un modelo que se aplique al 100% a todos los proyectos de una organización, por tanto, puede contar con uno o más modelos de desarrollo para ser utilizados dependiendo del tipo de proyecto.

Existen varios modelos de desarrollo de software, algunos de ellos son [13]:

- Modelo lineal secuencial
- Modelo de cascada
- Modelo en V
- Modelo de prototipos

- Modelo de transformación
- Modelo en espiral
- Modelo incremental
- Modelo evolutivo
- Modelo RAD

3.2 Modelo en espiral

Debido a su flexibilidad, el modelo en espiral se eligió como metodología de apoyo para construir el sitio web del CICE. A continuación, se describe este modelo.

El Modelo en Espiral, es un modelo de proceso de software evolutivo donde se conjuga la naturaleza de construcción de prototipos con los aspectos controlados y sistemáticos del modelo lineal y secuencial.

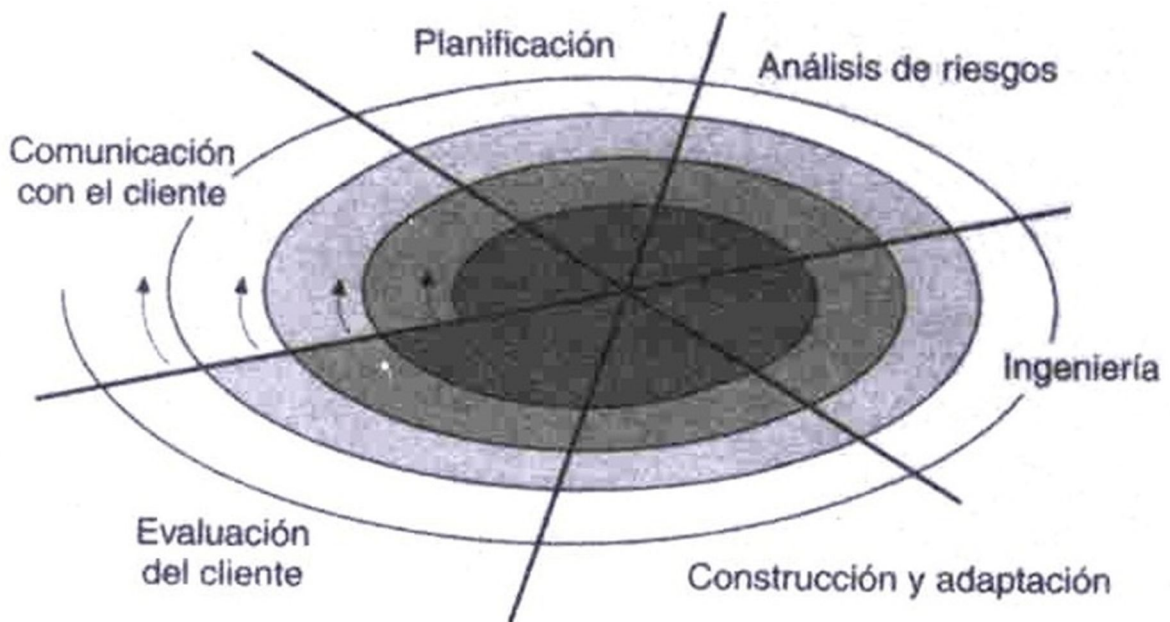


Figura 3.2. Modelo en Espiral.

Proporciona el potencial para el desarrollo rápido de versiones incrementales del software que no se basa en fases claramente definidas y separadas para crear un sistema.

Durante las primeras iteraciones la versión incremental podría ser un modelo en papel o un prototipo, durante las últimas iteraciones se producen versiones cada vez más completas del sistema diseñado.

El modelo en espiral se divide en un número de actividades de marco de trabajo, también llamadas Regiones de Tareas, cada una de las regiones están compuestas por un conjunto de tareas del trabajo llamado Conjunto de Tareas que se adaptan a las características del proyecto que va a emprenderse. Cada vuelta en la espiral se divide en sectores:

- Comunicación con el Cliente: Las tareas requeridas para establecer comunicación entre el desarrollador y el cliente.
- Planificación o Planeación: Las tareas requeridas para definir recursos, el tiempo, determinación de los objetivos, alternativas y restricciones, y otra información relacionada con el proyecto.
- Análisis de Riesgos: Las tareas requeridas para evaluar riesgos técnicos y de gestión, análisis de alternativas e identificación/resolución de riesgos.
- Ingeniería: Las tareas requeridas para construir una o más representaciones de la aplicación, desarrollo del producto hasta “el siguiente nivel”.
- Construcción y Acción: Las tareas requeridas para construir, probar, instalar y proporcionar soporte al usuario (por ejemplo, documentación y práctica).
- Evaluación del cliente: Tareas requeridas para obtener la reacción del cliente según la evaluación de las representaciones del software creadas durante la etapa de ingeniería e implementada durante la etapa de instalación. Valoración por parte del cliente de los resultados obtenidos.

3.3. Casos de uso

Los requisitos fundamentales de negocios se describen a través de un conjunto preliminar de casos de uso que describen cuáles características y funciones son deseables para cada clase importante de usuarios. En general, un caso de uso describe una secuencia de acciones que desarrolla un actor (por ejemplo, una persona, una máquina, otro sistema) cuando éste interactúa con el software. Los casos de uso ayudan a identificar el ámbito del proyecto y proporcionan una base para la planeación de éste [14].

Los personajes o entidades que participarán en un caso de uso se denominan **actores**. En el contexto de ingeniería del software, un caso de uso es una secuencia de interacciones

que se desarrollarán entre un sistema y sus actores en respuesta a un evento que inicia un actor principal sobre el propio sistema.

Se le llama **actor** a toda entidad externa al sistema que guarda una relación con éste y que le demanda una funcionalidad. Esto incluye a los operadores humanos pero también incluye a todos los sistemas externos, además de entidades abstractas, como el tiempo.

En el caso de los seres humanos se pueden ver a los actores como definiciones de rol por lo que un mismo individuo puede corresponder a uno o más Actores. Suele suceder sin embargo, que es el sistema quien va a tener interés en el tiempo.

Es frecuente encontrar que nuestros sistemas deben efectuar operaciones automáticas en determinados momentos; y siendo esto un requisito funcional obvio, resulta de interés desarrollar alguna forma de capturar dicho requisito en el modelo de caso de uso final.

Las relaciones utilizadas entre los actores de un caso de uso son:

- comunica (<<communicates>>): Relación (asociación) entre un actor y un caso de uso que denota la participación del actor en dicho caso de uso.
- usa (<<uses>>) (o <<include>> en la nueva versión de UML): Relación de dependencia entre dos casos de uso que denota la inclusión del comportamiento de un escenario en otro.
- extiende (<<extends>>): Relación de dependencia entre dos casos de uso que denota que un caso de uso es una especialización de otro. Por ejemplo, podría tenerse un caso de uso que extienda la forma de pedir azúcar, para que permita escoger el tipo de azúcar (normal, dietético o moreno) y además la cantidad en las unidades adecuadas (cucharadas o bolsas). Un posible diagrama se muestra en la figura.

Una instancia de un actor hace diferentes operaciones en el sistema. Cuando un usuario utiliza el sistema, realizara una secuencia de transiciones relacionadas con el comportamiento en un dialogo con el sistema. Llamaremos esa secuencia un caso de uso.

Ejemplo de un modelo de caso de uso:



Figura 3.3. Ejemplo caso de uso.

Un ejemplo de caso de uso puede ser aceptar un vuelo que será realizado por el piloto (acepta Vuelo en la figura). Cada caso de uso es una forma específica de usar el sistema y cada ejecución del caso de uso puede ser vista como una instancia del caso de uso.

Cuando un usuario introduce un estímulo, la instancia del caso de uso se ejecuta e inicia una transacción perteneciente al caso de uso. Esta transacción consiste de varias diferentes acciones a ser ejecutadas, una transacción finaliza cuando la instancia del caso de uso de nuevo espera un estímulo de entrada desde una instancia de actor.

3.4. Diagramas de casos de uso

Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la comunicación y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/u otros sistemas.

O lo que es igual, un diagrama que muestra la relación entre los actores y los casos de uso en un sistema. Una relación es una conexión entre los elementos del modelo, por ejemplo la especialización y la generalización son relaciones. Los diagramas de casos de uso se utilizan para ilustrar los requerimientos del sistema al mostrar cómo reacciona a eventos que se producen en su ámbito o en él mismo.

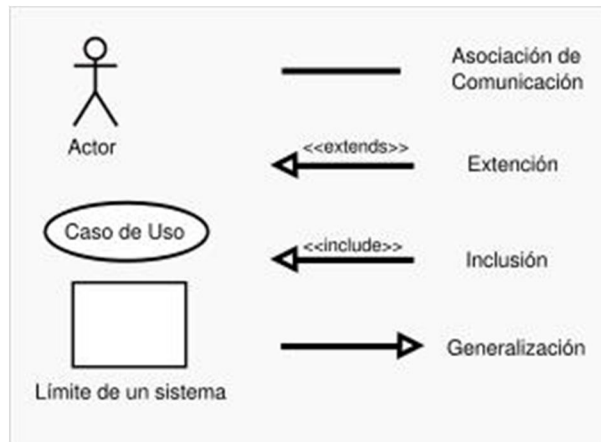


Figura 3.4. Elementos de un diagrama de caso de uso.

3.5. Especificaciones de casos de uso

Los casos de uso dan una descripción general de como interactúa el sistema no solo físico sino también lógico y una forma de representarlo es por medio de especificaciones para conocer realmente lo que cada caso de uso realiza, por lo tanto, en este apartado basado en el diagrama de casos de uso se detallan las especificaciones de cada uno de ellos.

A continuación se mencionan los diagramas y especificaciones de algunos casos de uso identificados en el levantamiento de requerimientos.

- Diagramas de casos de uso.

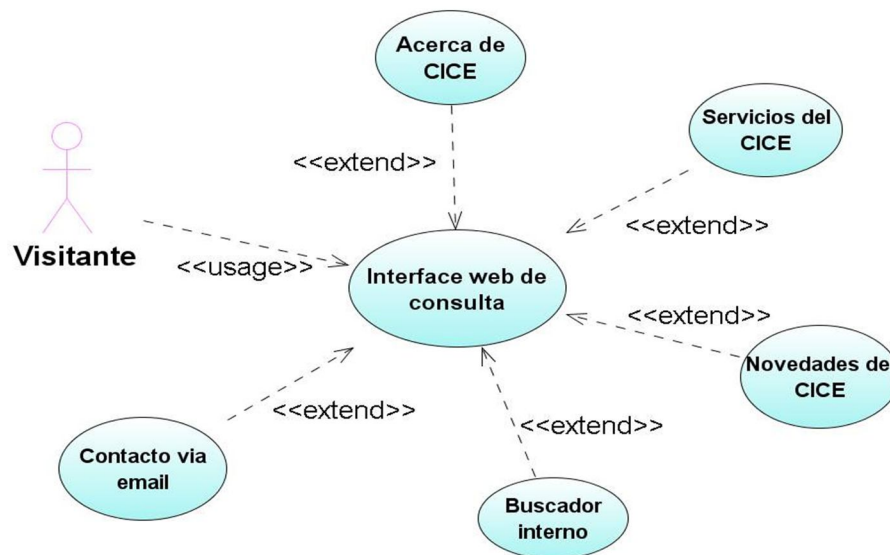


Figura 3.5. Caso de uso Visitante.

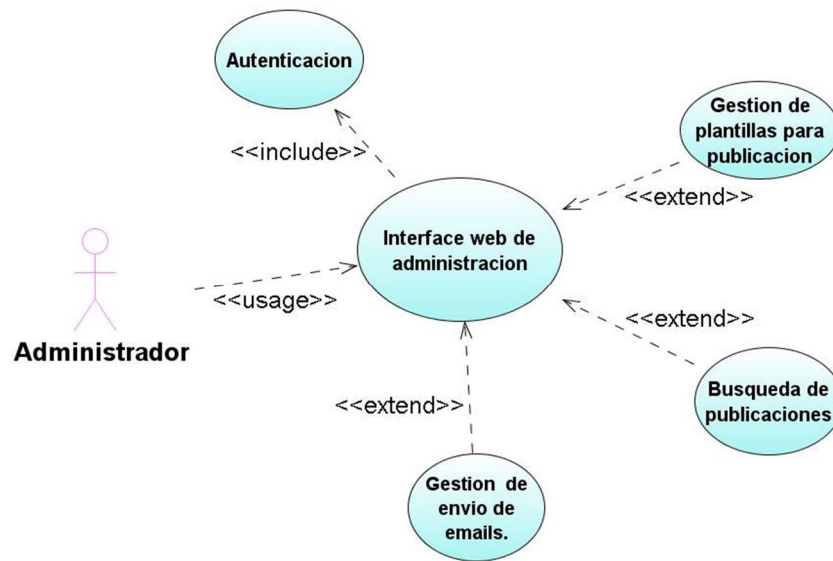


Figura 3.6. Caso de uso Administrador.

- Especificaciones de casos de uso.

Nombre:	Interfaz web de consulta
Autor:	Otilio CL
Fecha:	12/12/2011
Descripción:	Permite consultar el contenido del sitio web del CICE.
Actores:	Usuario visitante.
Pre - condiciones:	
Flujo Normal:	<p>El actor abre un navegador de internet e ingresa la dirección del sitio.</p> <p>El sitio muestra página principal con menú de navegación.</p> <p>El actor selecciona opción de menú.</p> <p>El sitio muestra el contenido seleccionado.</p>
Flujo Alternativo:	

El sitio muestra el contenido seleccionado, si el direccionamiento no es correcto, se avisa al actor de ello permitiéndole seleccionar otra opción del menú.

Post - condiciones:

Se muestra contenido seleccionado.

Nombre:	Buscador interno.
Autor:	Otilio CL
Fecha:	12/12/2011
Descripción:	Permite localizar de manera accesible información dentro del sitio web.
Actores:	Usuario visitante.
Pre - condiciones:	Contar con un valor a buscar.
Flujo Normal:	El sitio muestra un cuadro de texto y un botón de búsqueda en la parte superior de cada página web. El actor ingresa el valor en el cuadro de texto y pulsa sobre el botón de búsqueda. El sitio consulta el valor en la base de datos y muestra los enlaces encontrados.
Flujo Alternativo:	El sitio consulta el valor en la base de datos, si no se encuentran enlaces, se avisa al actor de ello permitiéndole realizar otra búsqueda o continuar su navegación en el sitio.
Post - condiciones:	Se muestran los enlaces encontrados.

Nombre:	Contacto vía email.
---------	---------------------

Autor:	Otilio CL
Fecha:	12/12/2011
<p>Descripción:</p> <p>Permite contactar con el CICE vía email.</p>	
<p>Actores:</p> <p>Usuario visitante.</p>	
<p>Pre - condiciones:</p> <p>El usuario debe navegar a esta página.</p>	
<p>Flujo Normal:</p> <p>El actor llena un formulario de contacto y pulsa sobre el botón enviar.</p> <p>El sitio verifica los datos y los almacena.</p>	
<p>Flujo Alternativo:</p> <p>El sitio verifica los datos de contacto, de no ser correctos, se avisa al actor de ello permitiéndole que los corrija.</p>	
<p>Post - condiciones:</p> <p>El email ha sido almacenado para su posterior envío.</p>	

Nombre:	Interfaz web de administración
Autor:	Otilio CL
Fecha:	12/12/2011
<p>Descripción:</p> <p>Permite administrar el contenido del sitio web del CICE.</p>	
<p>Actores:</p> <p>Usuario administrador.</p>	
<p>Pre - condiciones:</p> <p>El usuario debe haberse registrado en el sitio web.</p>	

Flujo Normal:

El actor abre un navegador de internet e ingresa la dirección del sitio.

El sitio muestra un cuadro de texto para introducir la contraseña.

El actor introduce la contraseña.

El sitio comprueba la validez de la contraseña y muestra página principal.

Flujo Alternativo:

El sitio comprueba la validez de la contraseña, si el dato no es correcto, se avisa al actor de ello permitiéndole que lo corrija.

Post - condiciones:

Se muestra página principal del sitio.

3.6. Prototipo de pantallas

Los prototipos de pantalla permiten a los usuarios y analistas evaluarla posición de la información sobre la pantalla, la conveniencia de los encabezados y la utilidad de mensajes e instrucciones también proporcionan una manera para obtener las reacciones de los usuarios hacia la cantidad de información presentada sobre la pantalla de visualización.

Con base en los diagramas y especificaciones de los casos de uso del CICE, fue posible realizar los siguientes prototipos de pantallas.



Figura 3.7. Prototipo de página principal sitio web catalogo de servicios del CICE.

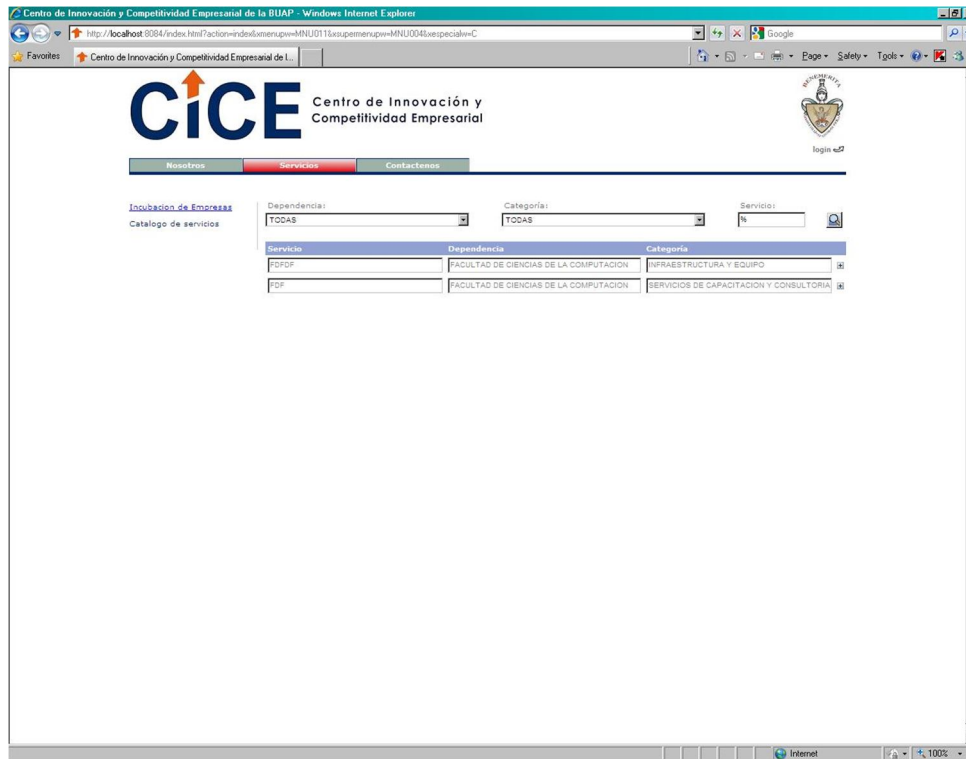


Figura 3.8. Prototipo de página consulta servicios visitantes.

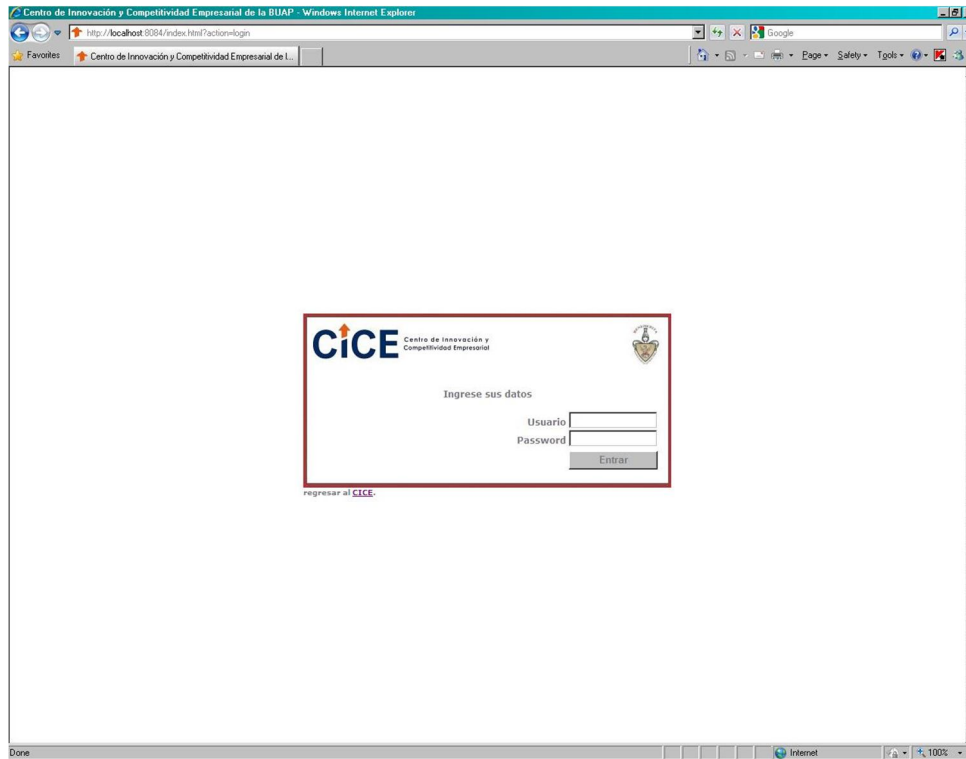


Figura 3.9. Prototipo de página acceso a modo Administrador.

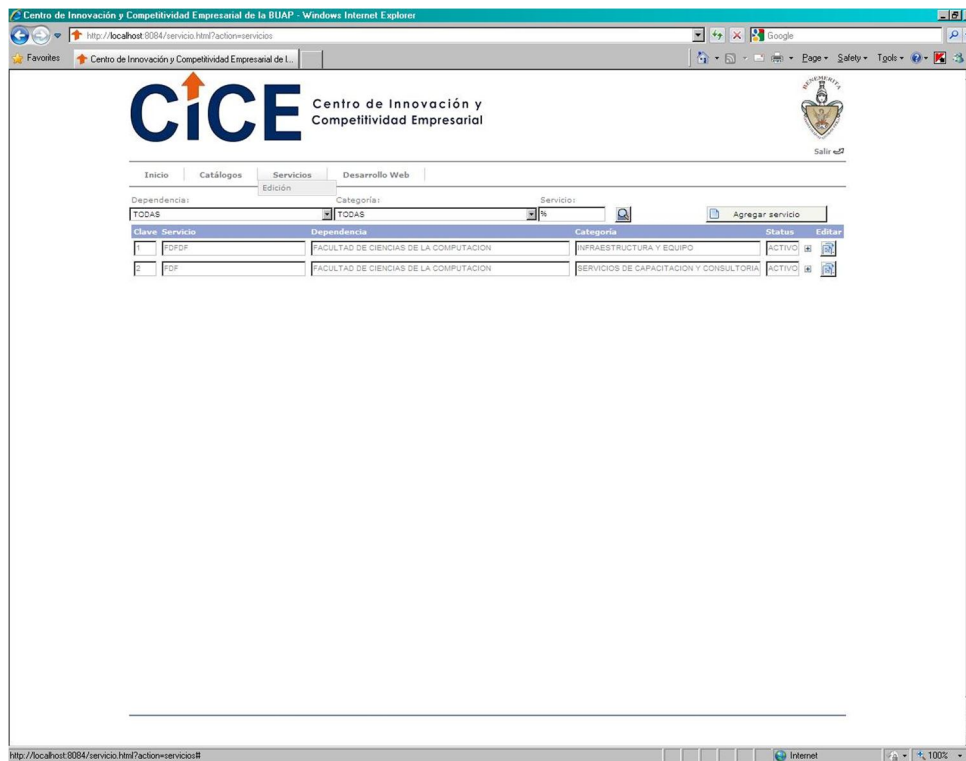


Figura 3.10. Prototipo de página consulta servicios administrador.

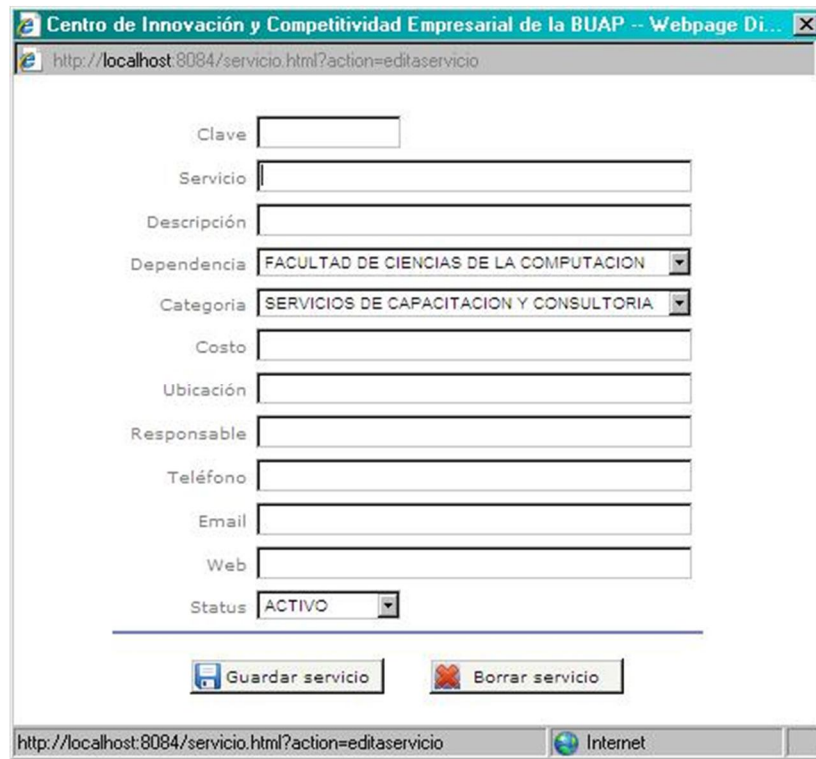


Figura 3.11. Prototipo de página edición de servicio.

3.7 Diseño de Bases de Datos

En esta sección se describen con más detalle los objetivos de cada una de las etapas del diseño de bases de datos: diseño conceptual, diseño lógico y diseño físico [13].

- Diseño Conceptual

En esta etapa se debe construir un esquema de la información que se usa en la empresa, independientemente de cualquier consideración física. A este esquema se le denomina esquema conceptual. Al construir el esquema, los diseñadores descubren la semántica (significado) de los datos de la empresa: encuentran entidades, atributos y relaciones. El objetivo es comprender:

- La perspectiva que cada usuario tiene de los datos.
- La naturaleza de los datos, independientemente de su representación física.
- El uso de los datos a través de las áreas de aplicación.

El esquema conceptual se puede utilizar para que el diseñador transmita a la empresa lo que ha entendido sobre la información que ésta maneja. Para ello, ambas

partes deben estar familiarizadas con la notación utilizada en el esquema. La más popular es la notación del modelo entidad-relación, que se describirá en el capítulo dedicado al diseño conceptual.

El esquema conceptual se construye utilizando la información que se encuentra en la especificación de los requisitos de usuario. El diseño conceptual es completamente independiente de los aspectos de implementación, como puede ser el SGBD que se vaya a usar, los programas de aplicación, los lenguajes de programación, el hardware disponible o cualquier otra consideración física. Durante todo el proceso de desarrollo del esquema conceptual éste se prueba y se valida con los requisitos de los usuarios. El esquema conceptual es una fuente de información para el diseño lógico de la base de datos.

- **Diseño Lógico**

El diseño lógico es el proceso de construir un esquema de la información que utiliza la empresa, basándose en un modelo de base de datos específico, independiente del SGBD concreto que se vaya a utilizar y de cualquier otra consideración física.

En esta etapa, se transforma el esquema conceptual en un esquema lógico que utilizará las estructuras de datos del modelo de base de datos en el que se basa el SGBD que se vaya a utilizar, como puede ser el modelo relacional, el modelo de red, el modelo jerárquico o el modelo orientado a objetos. Conforme se va desarrollando el esquema lógico, éste se va probando y validando con los requisitos de usuario.

La normalización es una técnica que se utiliza para comprobar la validez de los esquemas lógicos basados en el modelo relacional, ya que asegura que las relaciones (tablas) obtenidas no tienen datos redundantes. Esta técnica se presenta en el capítulo dedicado al diseño lógico de bases de datos.

El esquema lógico es una fuente de información para el diseño físico. Además, juega un papel importante durante la etapa de mantenimiento del sistema, ya que permite que los futuros cambios que se realicen sobre los programas de aplicación o sobre los datos, se representen correctamente en la base de datos.

Tanto el diseño conceptual, como el diseño lógico, son procesos iterativos, tienen un punto de inicio y se van refinando continuamente. Ambos se deben ver como un proceso de aprendizaje donde el diseñador comprende el funcionamiento de la empresa y el significado de los datos que maneja. El diseño conceptual y el diseño lógico son etapas clave para conseguir un sistema que funcione correctamente. Si el esquema no es una representación fiel de la empresa, será difícil, sino imposible, definir todas las vistas de usuario (esquemas externos), o mantener la integridad de la base de datos. También puede ser difícil definir la implementación física o el mantener unas prestaciones aceptables del sistema. Además, hay que tener en cuenta que la capacidad de ajustarse a futuros cambios es un sello que identifica a los buenos diseños de bases de datos. Por todo esto, es fundamental dedicar el tiempo y las energías necesarias para producir el mejor esquema que sea posible.

- Diseño físico

El diseño físico es el proceso de producir la descripción de la implementación de la base de datos en memoria secundaria: estructuras de almacenamiento y métodos de acceso que garanticen un acceso eficiente a los datos.

Para llevar a cabo esta etapa, se debe haber decidido cuál es el SGBD que se utilizará, ya que el esquema físico se adapta a él. Entre el diseño físico y el lógico hay una realimentación, ya que algunas de las decisiones que se tomen durante el diseño físico para mejorar las prestaciones, pueden afectar a la estructura del esquema lógico.

En general, el propósito del diseño físico es describir cómo se implementará físicamente el esquema lógico obtenido en la fase anterior. Concretamente, en el modelo relacional, esto consiste en:

- Obtener un conjunto de relaciones (tablas) y las restricciones que se deben cumplir sobre ellas.
- Determinar las estructuras de almacenamiento y los métodos de acceso que se van a utilizar para conseguir unas prestaciones óptimas.
- Diseñar el modelo de seguridad del sistema.

3.8 Diseño de la base de datos del sitio web del CICE

A continuación se muestran las diferentes etapas del diseño de la base de datos que servirá para almacenar los datos requeridos en el sitio web.

- Diseño conceptual

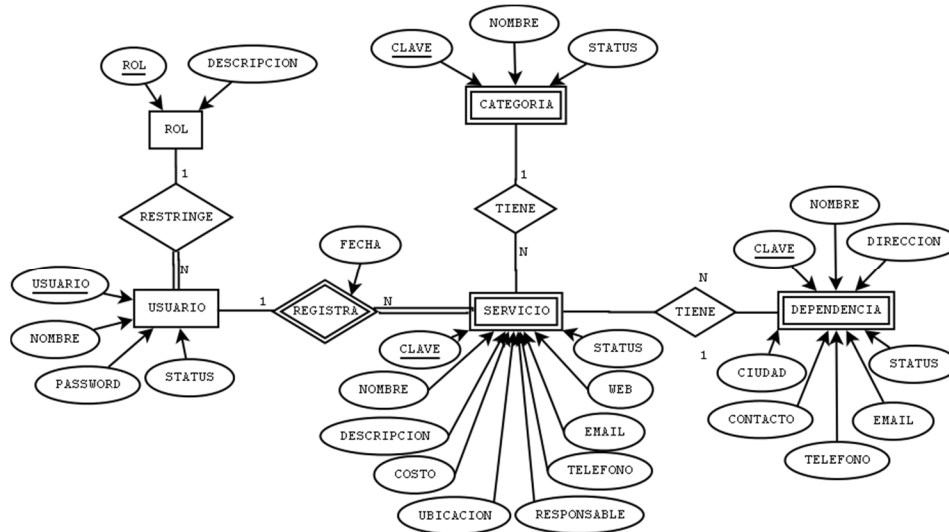


Figura 3.12. Diseño conceptual catálogo de servicios.

- Diseño lógico

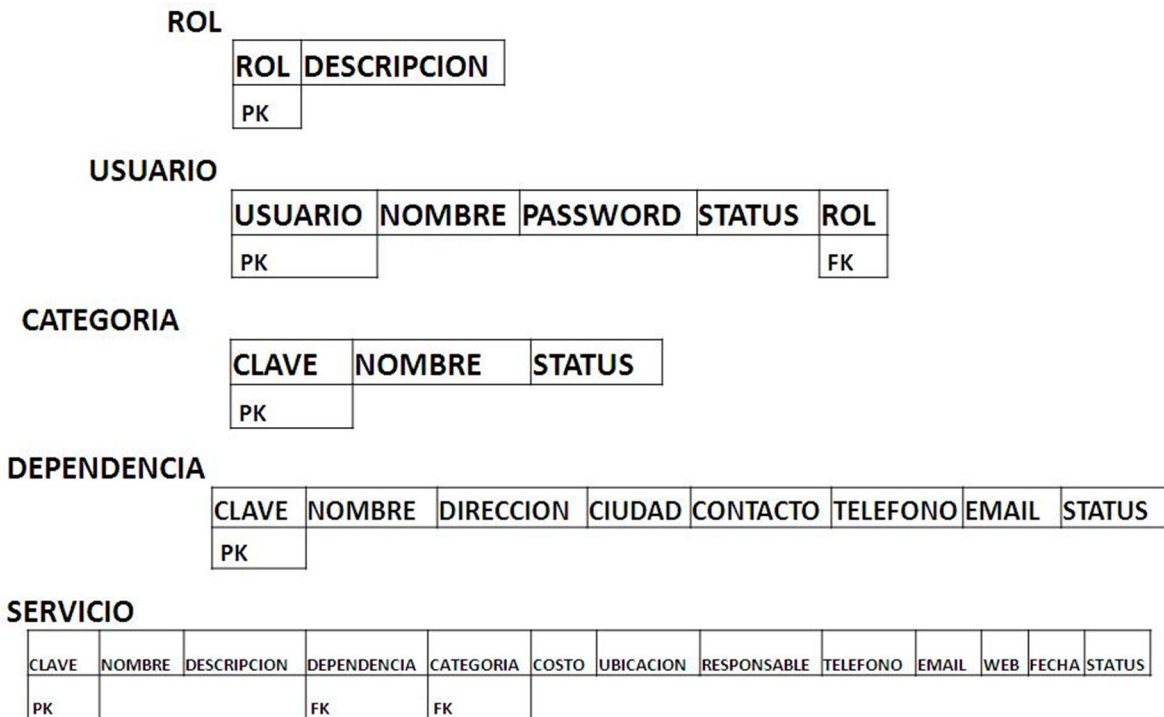


Figura 3.13. Diseño lógico catálogo de servicios primera versión.

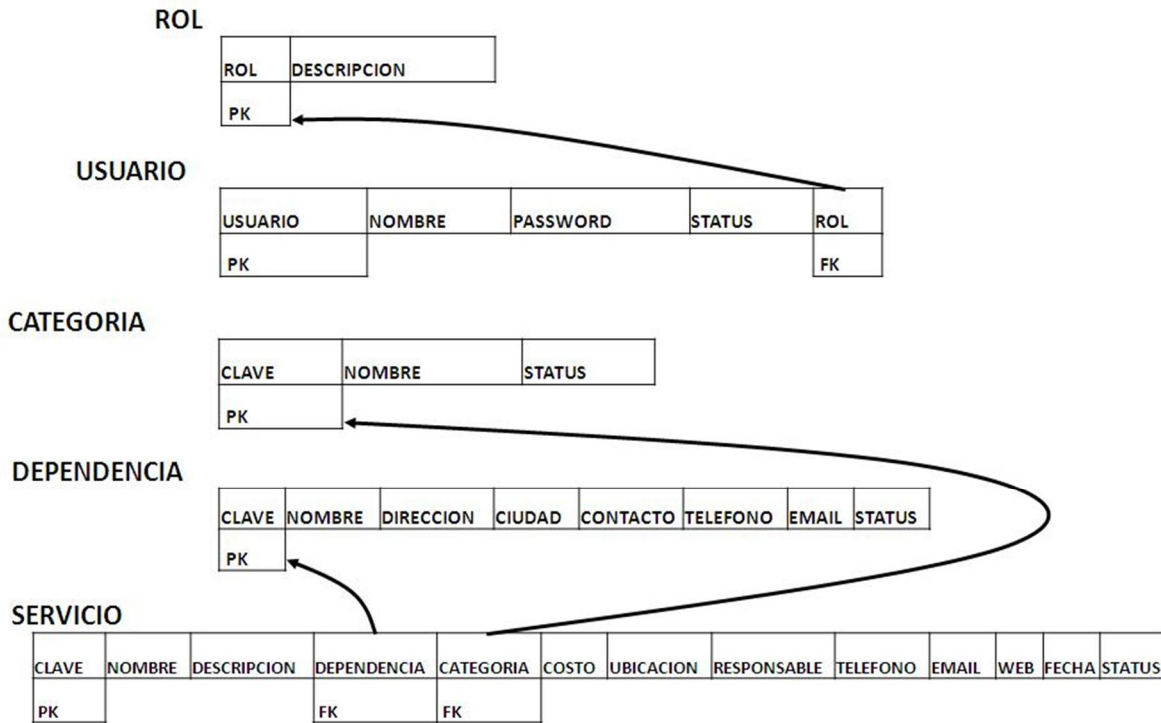


Figura 3.14. Diseño lógico catálogo de servicios versión normalizada.

El esquema si está en:

- 1FN
Porque todas las entidades presentan atributos atómicos.
- 2FN
Porque no hay dependencias de atributos respecto de una parte de la clave.
- 3FN
Porque ningún atributo depende transitivamente de la clave primaria.
- Diseño físico

Mediante el sistema de gestión de base de datos *Oracle Express Edition* se obtuvo el diseño físico que se ilustra en la siguiente imagen.

Columns of TB_CICEW_ROLES				
Name	Type	Nullable	Default	Comments
▶ ROL	VARCHAR2(1)			
DESCRIPCION	VARCHAR2(30)	Y		

Columns of TB_CICEW_USUARIOS				
Name	Type	Nullable	Default	Comments
▶ USUARIO	VARCHAR2(8)			
NOMBRE	VARCHAR2(50)			
PASSWORD	VARCHAR2(13)			
STATUS	VARCHAR2(1)		'E'	
ROL	VARCHAR2(1)			

Columns of TB_CICEW_CATEGORIAS				
Name	Type	Nullable	Default	Comments
▶ CLAVE	VARCHAR2(6)			
NOMBRE	VARCHAR2(40)			
STATUS	VARCHAR2(1)		'E'	

Columns of TB_CICEW_DEPENDENCIAS				
Name	Type	Nullable	Default	Comments
▶ CLAVE	VARCHAR2(6)			
NOMBRE	VARCHAR2(60)			
DIRECCION	VARCHAR2(80)			
CIUDAD	NUMBER(6)			
CONTACTO	VARCHAR2(60)	Y		
TELEFONO	VARCHAR2(12)	Y		
EMAIL	VARCHAR2(30)	Y		
LATITUD	NUMBER(9,6)	Y		
LONGITUD	NUMBER(9,6)	Y		
STATUS	VARCHAR2(1)		'E'	

Columns of TB_CICEW_SERVICIOS				
Name	Type	Nullable	Default	Comments
▶ CLAVE	NUMBER(38)			
NOMBRE	VARCHAR2(30)			
DESCRIPCION	VARCHAR2(80)	Y		
DEPENDENCIA	VARCHAR2(6)			
CATEGORIA	VARCHAR2(6)			
COSTO	VARCHAR2(30)	Y	0.00	
UBICACION	VARCHAR2(60)	Y		
RESPONSABLE	VARCHAR2(60)			
TELEFONO	VARCHAR2(30)	Y		
EMAIL	VARCHAR2(30)	Y		
WEB	VARCHAR2(60)	Y		
F_CREACION	DATE	Y		
STATUS	VARCHAR2(1)		'E'	

Figura 3.15. Diseño físico catálogo de servicios.

4. Implementación

4.1. El catálogo de servicios en línea del CICE

Se implementó un portal web en el cual se aloja el catálogo de servicios del CICE. Un servicio es un conjunto de actividades que busca responder a las necesidades de un cliente. En este portal web, el CICE reúne los servicios que ofrecen las dependencias de la BUAP clasificándolos en categorías bien definidas y los publica a la comunidad.

Es posible hacer uso del catálogo de servicios desde dos roles: como usuario visitante o como usuario administrador del portal.

El rol de usuario visitante aplica para toda aquella persona que ingrese a consultar el catálogo, es decir, los visitantes del sitio web; mientras que el rol de usuario administrador está asignado a la persona o personas que se encarguen de la publicación y actualización de los servicios.

En la guía de usuario, mostrada en el apéndice, se hace una descripción más detallada de estos roles.

- **Interfaz de Usuario Visitante**

El usuario visitante ingresa a la dirección *<http://148.228.22.13/ciceweb>* y podrá navegar por el sitio mediante los menús disponibles.



Figura 4.1. Página principal del catalogo de servicios del CICE

El sitio ofrece una introducción acerca del CICE y los servicios que ofrece, así como un formulario de contacto y un mapa de ubicación de sus instalaciones.

Dentro del menú servicios se localiza el catálogo en línea, dicho catálogo es una representación tabular de datos. La consulta al catálogo se limita mediante tres filtros, categoría, dependencia y servicio. De esta manera, se le proporciona al visitante una herramienta de búsqueda flexible.

[Incubación de Empresas](#)

Catalogo de Servicios

Dependencia: Categoría: Servicio:

Servicio	Dependencia	Categoría
Curso Francés	Facultad de Ciencias de la Computación	Capacitación y consulto
Curso Nahuatl	Dirección De Regionalización Universitaria	Capacitación y consulto
Lab. - Analisis Instrumental	Facultad De Ingeniería Química	Investigación y desarrol
Publicaciones	Facultad De Filosofía Y Letras	Productos
Taller De Conversacion	Facultad De Ciencias De La Comunicación	Capacitación y consulto
Anal. Microb., Anal. Alimentos	Facultad De Ingeniería Química	Investigación y desarrol
Curso De Ingles	Dirección De Regionalización Universitaria	Capacitación y consulto
Libros Electronicos	Facultad De Filosofía Y Letras	Productos
Taller De Conversacion	Dirección De Regionalización Universitaria	Capacitación y consulto

Figura 4.2. Consulta de servicios.

Cada registro representa un servicio. Las columnas principales son: nombre del servicio, dependencia y categoría a la que pertenece.

La columna con el ícono permite mostrar información detallada del servicio tal como ubicación, contacto, etc.

- **Interfaz de Usuario Administrador.**

En la esquina superior derecha (debajo del logo de la BUAP) se ubica el enlace para acceder a la interfaz de administrador.

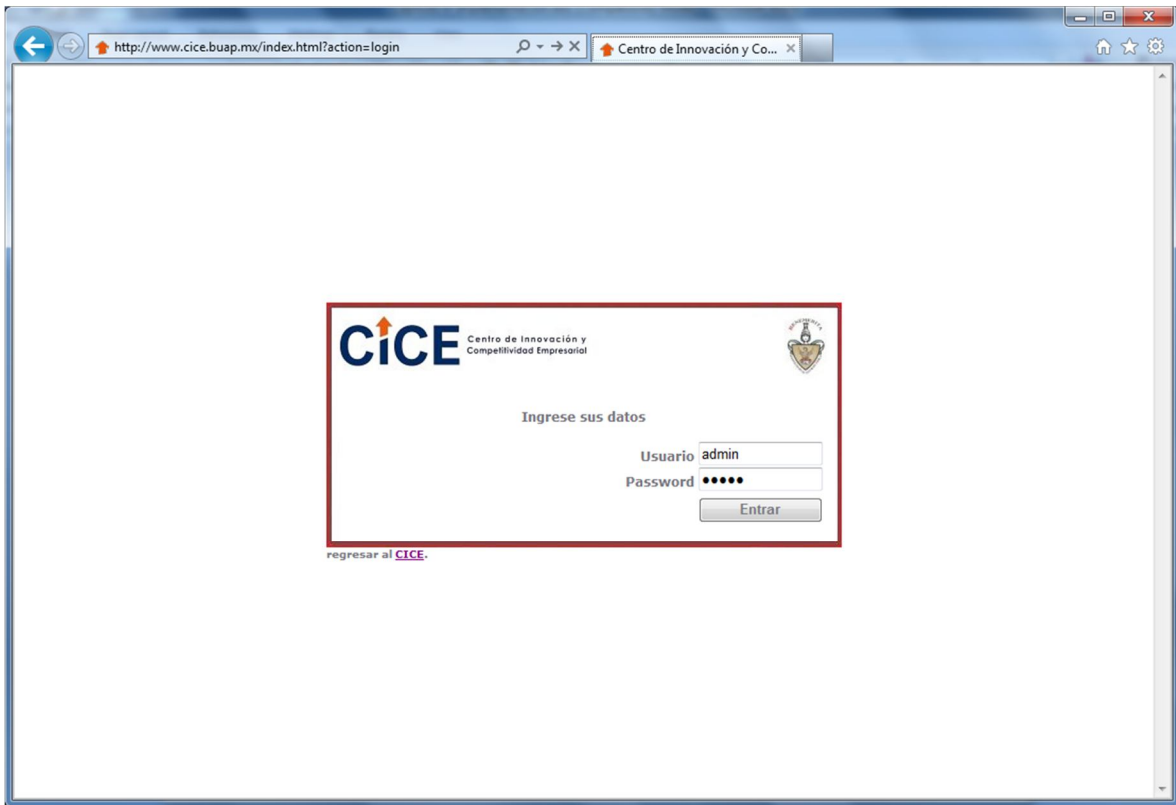


Figura 4.3. Página de inicio de sesión de usuarios.

Toda vez que el usuario ingrese correctamente sus credenciales, puede hacer uso de las diferentes opciones de menú que se ofrecen para dar mantenimiento al catálogo de servicios.

Una categoría permite clasificar los tipos de servicios que se ofrecen por ejemplo: cursos, talleres, productos, etc. Una dependencia se refiere a una unidad académica o administrativa perteneciente a la BUAP, en este caso, es la entidad que ofrece el servicio.

El catálogo de categorías de servicio y el catálogo de dependencias de la BUAP son requeridos para mantener el catálogo de servicios.

Inicio | Catálogos | Servicios | Desarrollo Web

Agregar categoría

Clave	Categoría	Status	Editar
CAT001	Capacitación y consultoría	ACTIVO	
CAT002	Infraestructura y equipo	ACTIVO	
CAT003	Investigación y desarrollo tecnológico	ACTIVO	
CAT004	Productos	ACTIVO	
CAT005	Servicios	ACTIVO	
CAT006	Otros	INACTIVO	
CAT007	Maestrias	ACTIVO	
CAT008	Doctorados	ACTIVO	
CAT009	Diplomados	ACTIVO	

Figura 4.4. Página que muestra el catálogo de categorías.

Inicio | Catálogos | Servicios | Desarrollo Web

Agregar dependencia

Clave	Dependencia	Dirección	Status	Editar
DEP001	Facultad de Ciencias de la Computación	Blvd. 14 Sur y Av. San Claudio, San Manuel, Ciudad Universitaria	ACTIVO	
DEP002	Centro de Innovación y Competitividad Empresarial	CCU	ACTIVO	
DEP003	Centro De Innovacio Y Competitividad Empresarial	Cou	INACTIVO	
DEP004	Facultad de Biología	Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio Edif. 112-A	ACTIVO	
DEP005	Direccion De Regionalización Universitaria	5 Oriente 202A, Col. Centro	ACTIVO	
DEP006	Facultad De Enfermería	25 Poniente 1304, Col. Volcanes, C.P 72410	ACTIVO	
DEP007	Facultad De Psicología	3 Oriente 403 Col.Centro	ACTIVO	
DEP008	Facultad De Filosofía Y Letras	Juan De Palafox Y Mendoza 229, Colonia Centro, Puebla, Pue. C.P. 72000	ACTIVO	
DEP009	Direccion De Desarrollo E Integración Estudiantil	Edificio 122-A C.U	ACTIVO	
DEP010	Facultad De Estomatología	31 Poniente 1304 Col.Volcanes C.P 72410	ACTIVO	
DEP011	Facultad De Ciencias Químicas	Av.San Claudio Y 18 Sur Cu Edif. 105-H	ACTIVO	

Figura 4.5. Página que muestra el catálogo de dependencias.

Para registrar una nueva categoría el usuario administrador se dirige a la opción categorías del menú catálogos y presiona el botón agregar categoría. Aparece una ventana con un formulario solicitando los siguientes campos: clave, categoría y status.

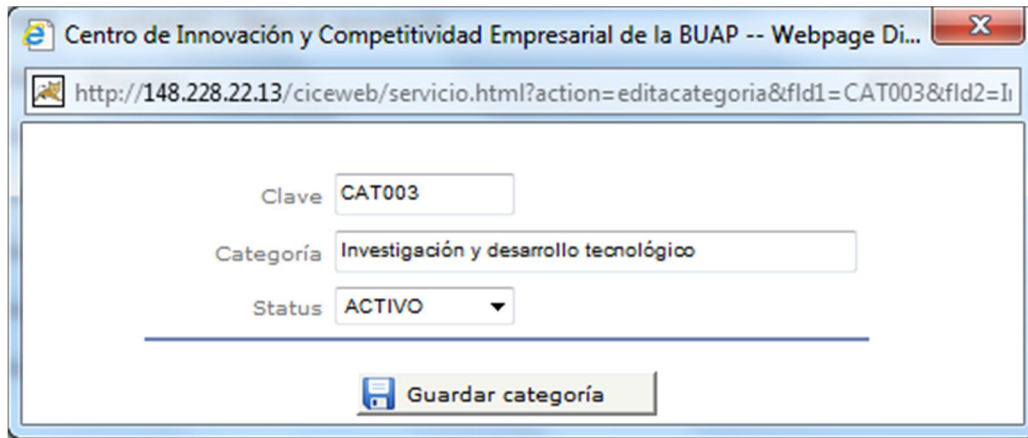


Figura 4.6. Página edición de categoría.

Si se desea actualizar una categoría, primero se selecciona haciendo clic en la columna editar para que se muestre nuevamente la ventana del formulario. Aquí se edita el campo o campos deseados.

Para registrar una nueva dependencia el usuario administrador se dirige a la opción dependencias del menú catálogos y presiona el botón agregar dependencia. Aparece una ventana con un formulario solicitando los siguientes campos: clave, dependencia, dirección, ciudad, contacto, teléfono, email y status.

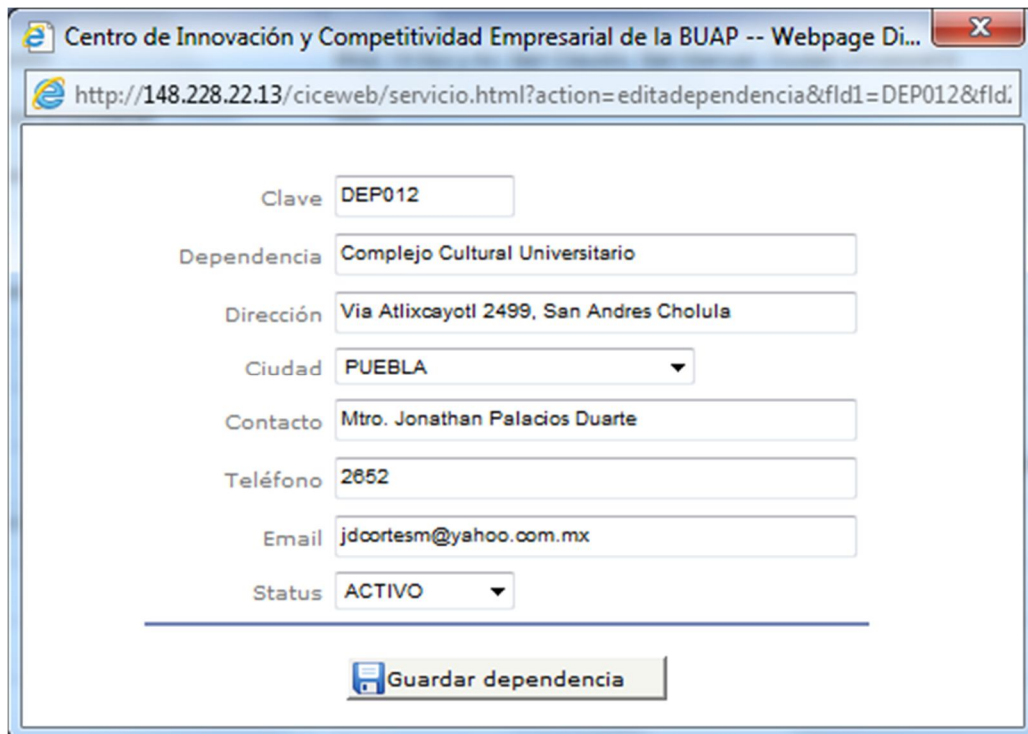


Figura 4.7. Página edición de dependencia.

Si se desea actualizar una dependencia, primero se selecciona haciendo clic en la columna editar para que se muestre nuevamente la ventana del formulario. Aquí se edita el campo o campos deseados.

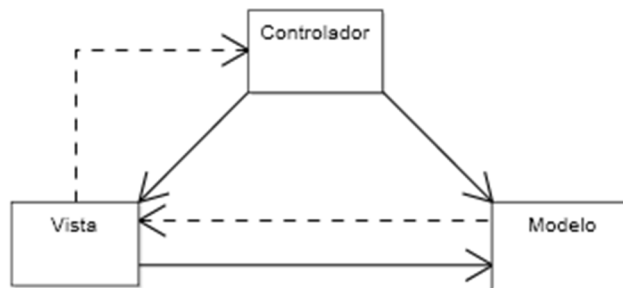
Para publicar un servicio el usuario administrador se dirige a la opción editar servicio del menú servicios y presiona el botón nuevo. Aparece una ventana con un formulario solicitando los siguientes campos:

Si se desea actualizar un servicio, primero se selecciona haciendo clic en la columna editar para que se muestre nuevamente la ventana del formulario. Aquí se edita el campo o campos deseados. También es posible eliminar el servicio al hacer clic en el botón borrar servicio en esta misma ventana.

Es importante mencionar que los servicios con status “Activo” son los únicos visibles para el visitante.

4.2. Herramientas para el desarrollo del software

El portal web se implementó con base en el patrón de arquitectura de software Modelo Vista Controlador (MVC), el cual separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de negocio en tres componentes distintos.



4.8. Arquitectura MVC.

Se utilizó JSP para desarrollar la aplicación web, además de incorporar otras tecnologías que apoyaron la generación del contenido dinámico para web. A continuación

se mencionan los lenguajes y herramientas utilizados, presentándolos de acuerdo a la capa del MVC donde fueron empleados.

- Vista (Interfaz de usuario).
 - HTML (*Hypertext Markup Languaje* - Lenguaje de Marcado de Hipertexto) permite la elaboración de páginas web.
 - CSS (*Cascading Style Sheets* - Hojas de Estilo en Cascada) usado para definir la presentación de una página web.
 - JavaScript permite hacer dinámicas las páginas web.
 - DWR (*Direct Web Remoting*) es una librería de JavaScript que permite el uso de Ajax (*Asynchronous JavaScript and XML*) de forma mucho más simple. En otras palabras, DWR permite acceder fácilmente a la funcionalidad de clases Java mediante JavaScript.
- Controlador (responde a eventos, usualmente acciones del usuario, e invoca peticiones al modelo y, probablemente, a la vista).
 - Spring Framework. Es una estructura tecnológica para el desarrollo de aplicaciones para la plataforma Java. Entre otras tantas funciones, permite conectar la vista y el modelo de datos.
 - Java. Lenguaje de programación orientado a objetos.
- Modelo (Lógica de negocio y datos).
 - Oracle XE (Express Edition) como gestor de base de datos. Es una versión gratuita de la base de datos de Oracle.
 - PL/Sql es un lenguaje de programación incrustado en Oracle.

Netbeans fue el entorno de desarrollo integrado que se utilizó. Está hecho principalmente para el lenguaje de programación Java, además existe un número importante de módulos para extenderlo, incluso los diagramas de casos de uso fueron creados con la extensión de UML para dicho IDE.

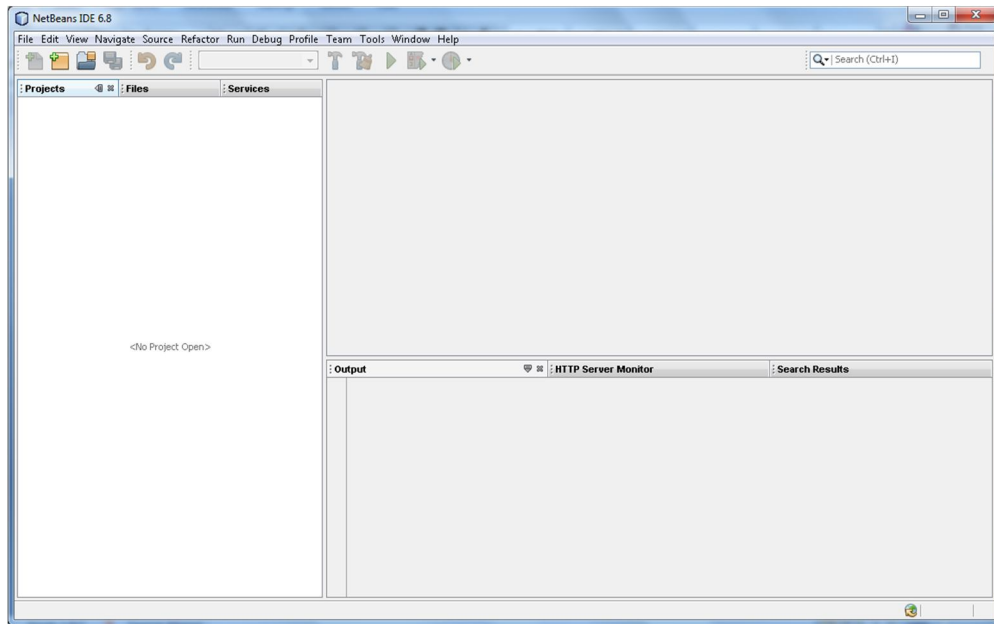


Figura 4.9. Netbeans IDE.

4.3. Construcción

Se utilizó el entorno de desarrollo integrado *Netbeans* para la realización de esta aplicación web. El proyecto se creó con tecnología JSP y se utilizó *Tomcat* como contenedor de la aplicación. El gestor de base de datos es *Oracle Express Edition*.

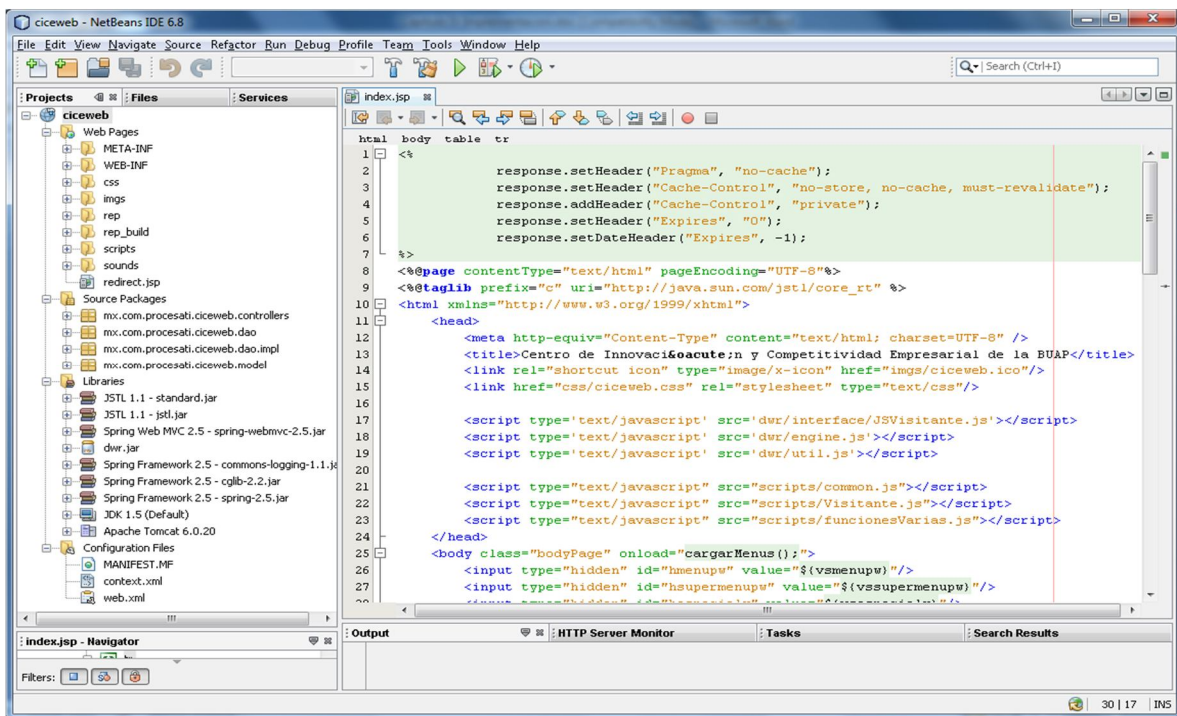


Figura 4.10. Código del sitio CICE en Netbeans.

La interfaz de usuario consta de 15 páginas web creadas con HTML, 11 archivos Javascript encargados de generar el contenido dinámico del sitio y 3 hojas de estilo utilizadas para darle presentación a todas las páginas.

Los diferentes *scripts* de Javascript se encargan de generar los menús interactivos, presentar los datos, validar el ingreso de los mismos y llamar a las funciones encargadas de enviar los datos a la capa del modelo de datos.

Las hojas de estilo permiten controlar la apariencia de cada una de las páginas web, por ejemplo, organizar el área para mostrar la información, definir el comportamiento de etiquetas HTML tales como tablas, divs y botones, manipular los colores que se muestran, así como el tipo y tamaño de la fuente empleada.

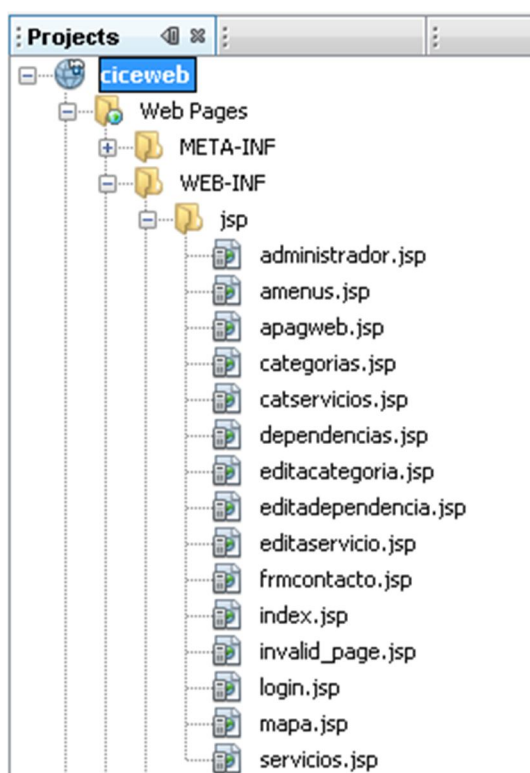


Figura 4.11. Páginas web utilizadas por el sitio

La lógica de negocio implementada, obviamente a raíz del análisis de los requerimientos, consta de métodos y eventos para procesar la información de tres esquemas bien definidos: usuario visitante, usuario administrador y mantenimiento de catálogos.

En el esquema usuario visitante se debe poder desplegar el contenido de las páginas que conforman el sitio web, así como ejecutar las consultas que muestren la información de servicios deseados.

La funcionalidad del esquema usuario administrador es la de permitir el acceso controlado al sistema, mediante un usuario y contraseña.

Finalmente, el esquema mantenimiento de catálogos trata el almacenamiento, recuperación y presentación de los datos requeridos para gestionar los servicios del CICE.

Por tanto, la lógica de negocio esta codificada en 3 clases de Java, donde cada una resuelve las solicitudes generadas por cada esquema mencionado anteriormente, es decir, cada una se encarga de recuperar y almacenar información desde y hacia el modelo de datos.

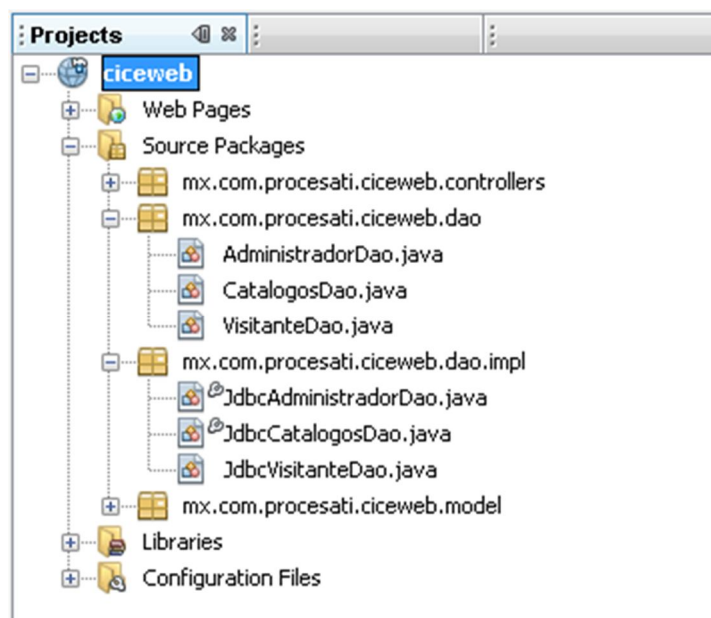


Figura 4.12. Archivos java que componen la lógica de negocio

De igual manera, el controlador de la aplicación está escrito en Java y se encarga de procesar las solicitudes hechas por la interfaz de usuario al modelo de datos. También son tres clases Java implementadas para este fin (una para cada lógica de negocio).

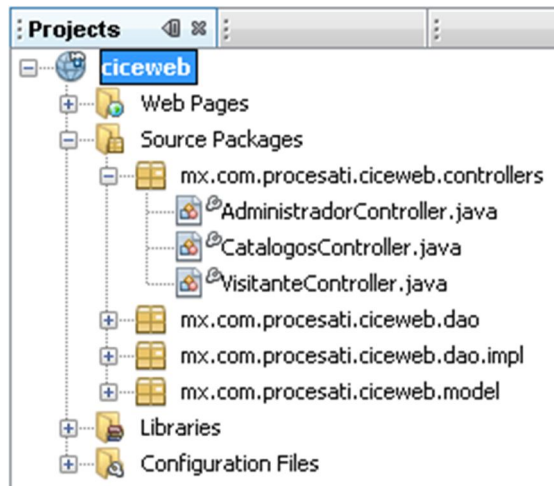


Figura 4.13. Archivos java que componen el controlador de la aplicación

Finalmente, aplicación cuenta con tres archivos de configuración, dos de los cuales, context.xml y dispatcher.xml definen el enlace entre las capas del MVC y, el tercero, *jdbc.properties* almacena las propiedades de conexión a la base de datos.

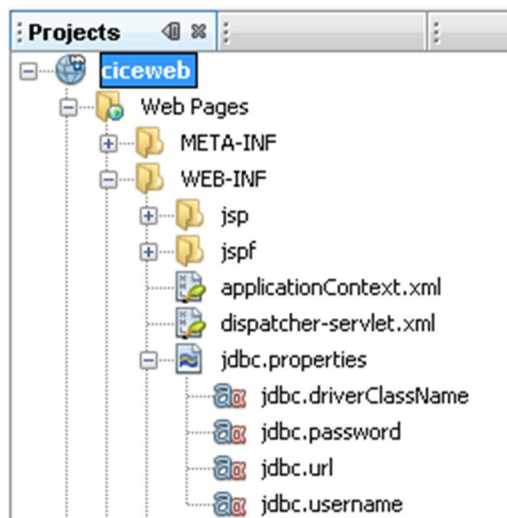


Figura 4.14. Archivos de configuración

4.4. Pruebas de funcionalidad

Las pruebas de funcionalidad fueron importantes ya que por medio de ellas se verificó que el sitio desarrollado contara con la funcionalidad especificada en los requerimientos. De igual manera, las pruebas se realizaron para los dos roles contemplados: visitante y administrador.

- **Pruebas del rol usuario visitante.**

- Los enlaces que visita el usuario lo re-direccionan correctamente a la página solicitada.
- El formulario de contacto envía el comentario del usuario al correo de contacto del CICE.
- El mapa de ubicación geográfica se muestra correctamente permitiéndole al usuario explorarlo.
- El visitante consulta el catálogo de servicios de acuerdo a los criterios que haya seleccionado.
- Se registraron varios servicios reales pertenecientes a la dependencia de la facultad de computación.

- **Pruebas del rol usuario administrador.**

- La página de *login* acepta o rechaza, según sea el caso, la autenticación de usuarios.
- La edición de registros de los catálogos funciona correctamente.

Un problema que se presentó dentro de las pruebas de funcionalidad fue el que el nombre del usuario registrado no se mostrará en algunas páginas donde se requería, ya que el valor de las variables de ambiente no se almacenaba por un error de programación, mismo que fue corregido y ahora funciona correctamente.

Una prueba común al sitio web y que cumple con el requerimiento no funcional RNF02, citado en el capítulo I, que menciona que el sitio web deberá visualizarse

correctamente en los principales navegadores web, fue realizada en los siguientes cuatro navegadores: Microsoft Internet Explorer, Mozilla FireFox, Google Chrome y Safari, dicha funcionalidad se puede apreciar en las figuras 4.15- 4.17



Figura 4.15. El catálogo de servicios del CICE visitado con IE

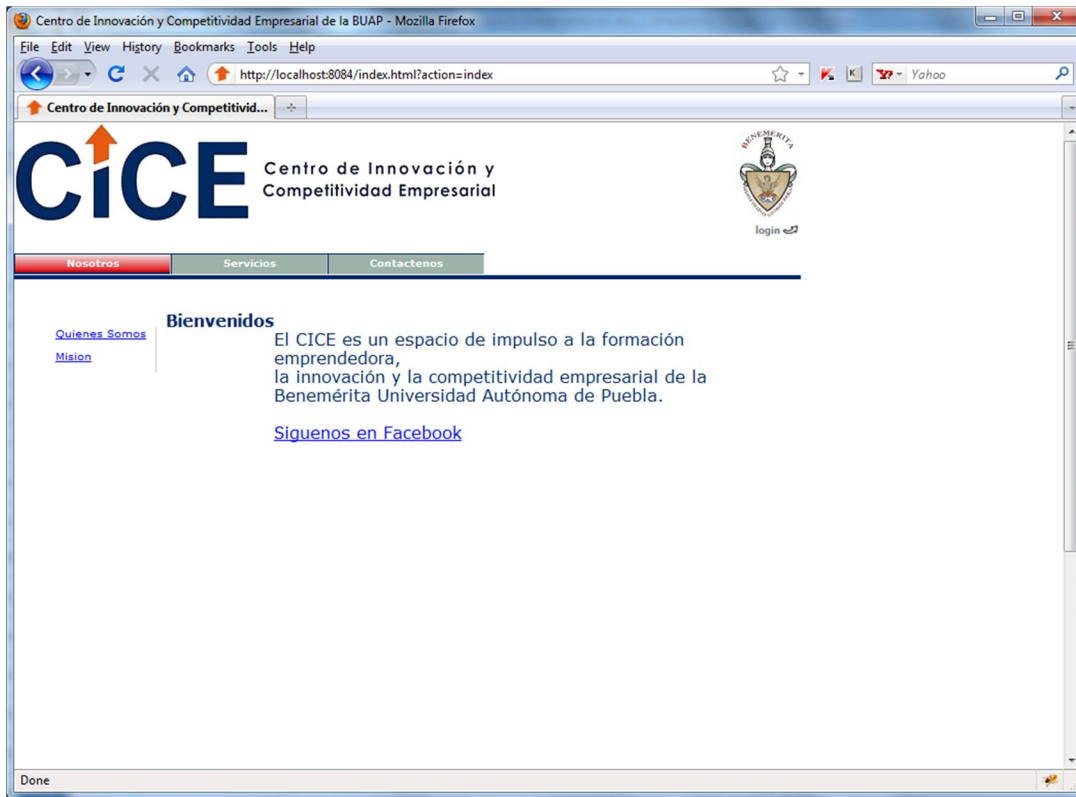


Figura 4.16. El catálogo de servicios del CICE visitado con Firefox.



Figura 4.17. El catálogo de servicios del CICE visitado con Google Chrome



Figura 4.18. El catálogo de servicios del CICE visitado con Safari

Al navegar por el sitio con cada uno de estos programas, se validó exitosamente la funcionalidad de las páginas web. Solo se presentó un detalle, y fue común en los 3 navegadores diferentes a Microsoft Internet Explorer, el estilo para centrar el contenido de una página web no funcionó, en su defecto, el contenido se alineó a la izquierda. Es importante mencionar que este tipo de problemas relacionados con las hojas de estilos (css), no interfieren para nada con la funcionalidad que proporciona el sitio web.

Conclusiones

Los objetivos generales y particulares que se plantearon inicialmente se alcanzaron de forma satisfactoria, dando como resultado un sistema que cumple con las características de seguridad, rendimiento, fiabilidad y accesibilidad requeridas.

La recolección y análisis de requerimientos fue una parte fundamental en el desarrollo del sistema, ya que permitió dimensionar las características y funcionalidades de cada uno de los módulos del sitio web, así como conocer e integrar los requerimientos no funcionales solicitados por el cliente.

El uso de una base de datos fue necesario para el almacenamiento y administración de los datos; además, la utilización de la arquitectura modelo vista controlador en el desarrollo del sitio web contribuyó para que se llevara a cabo una buena implementación del sistema y un fácil mantenimiento.

Con la implementación de este catálogo de servicios en línea del CICE, los usuarios de esta entidad se benefician al tener acceso a la información actualizada constantemente.

Esta tesina ha sido escrita con la convicción de que es imprescindible poseer una noción básica de la complejidad y naturaleza de las tecnologías de la información y la comunicación, para comprender e integrar los requerimientos que demandan las actuales aplicaciones de los sistemas computacionales.

Trabajo Futuro

Hay tres líneas de trabajo futuro especialmente interesantes:

- Debido a la presentación innovadora que el CICE aplica en cada proyecto que realiza, es muy recomendable aplicar un diseño web orientado a la multimedia. De esta manera se incrementa la presentación profesional del sitio y al mismo tiempo se fortalece de forma efectiva y sencilla, el valor comunicativo del mismo.
- La gestión de grandes cantidades de información requiere de abrir el abanico de opciones para realizar la carga de ellos en la base de datos. Por tanto, sería interesante agregar un módulo para importar archivos planos que cumplan con la estructura apropiada. Concretamente, en este caso, disponer de un *layout* del catálogo de servicios.
- Actualmente, la aplicación se ejecuta en ambiente Windows. Debido a que la BUAP utiliza la plataforma Linux en la mayor parte de sus aplicaciones, un ejercicio interesante en muchos sentidos tecnológicos, es migrar la aplicación a este sistema operativo, ya que todos los recursos utilizados en el desarrollo del sitio, son multiplataforma.

Referencias

1. Tesis UNMSM. Maguiña Lázaro César Augusto. Capítulo 2. Disponible en:
http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/tesis/human/maguina_1_c/Cap2.htm
2. Tesis para optar por el título de Licenciado en Bibliotecología y Ciencia de la Información. Universidad de La Habana, Facultad de Comunicación. Departamento de Bibliotecología y Ciencias de la Información. 2005.
3. Moscoso, P. Análisis y evaluación de catálogos automatizados de acceso público en entorno WEB. Revista Española de Documentación Científica 21, 57-75. 1998.
4. Catálogo de Trámites y Servicios del SAT. Disponible en:
http://www.sat.gob.mx/sitio_internet/informacion_fiscal/tramites_fiscales/102_12004.html
5. Catálogos de Bibliotecas de la UNAM. Disponible en:
<http://dgb.unam.mx/index.php/catalogos>
6. Catálogos de Investigaciones INAH. Disponible en:
http://www.antropologia.inah.gob.mx/catalogo_06/catalogo.html
7. Catálogo de Medicamentos, Consejo de Salubridad General, México.
Disponible en: <http://web.ssy.gob.mx/intranet/docs/PDF/1.pdf>
8. Catálogo de servicios de la tienda Walmart. Disponible en:
<http://www.wal-mart.com.mx/Pages/catalogo.aspx>
9. Catálogo de servicios de la BUAP. Disponible en:
<http://148.228.161.161/catalogo.aspx>
10. Jacobson, Ivar; Booch, Grady; Rumbaugh, James. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Pearson Addison-Wesley. 2000.
11. Pressman, Roger S. Ingeniería del Software, un enfoque Práctico. Quinta edición.

Mc Graw Hill. México. 2003.

12. Fowler, Martin. UML gota a gota. Addison Wesley Longman de México. 1999.

13. Silberschatz, Abraham. Fundamentos de Bases de Datos. Cuarta edición.

Mc Graw Hill. 2003.

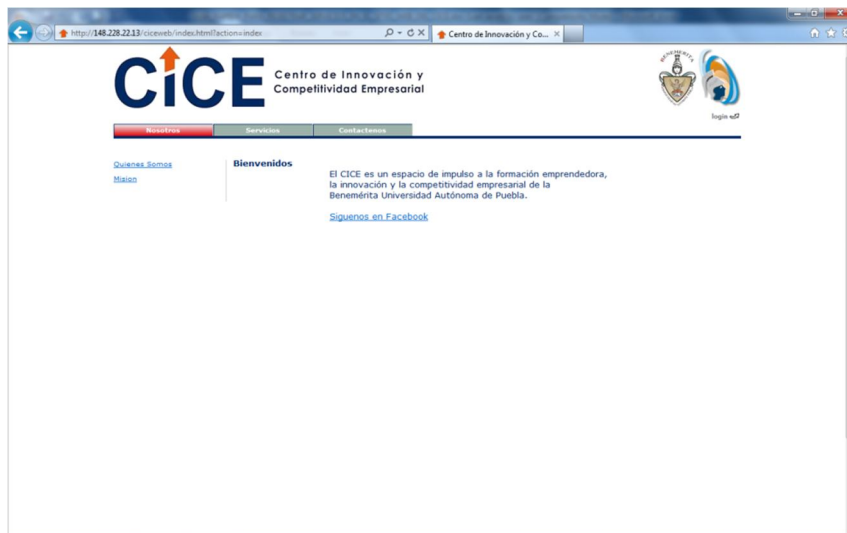
Anexo I Guía Rápida Para Registrar Servicios en el Sitio Web del CICE

El objetivo de esta guía rápida es darle al usuario el conocimiento básico y necesario para administrar adecuadamente el catálogo de servicios en línea del CICE y, por consecuencia, se ofrezca un buen servicio a los visitantes.

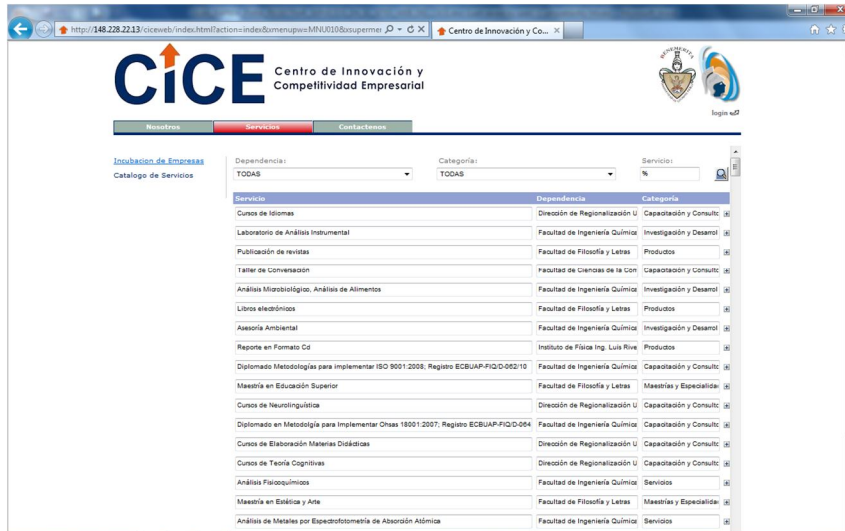
Los visitantes, primordialmente, accesan a la página principal y al catálogo de servicios. Un visitante con privilegios de administrador del sitio, requiere de usuario y password para acceder a la gestión de los catálogos. En la parte superior derecha del sitio, debajo de los logos institucionales, aparece el vínculo de acceso.

1. Sitio web del CICE.

a) Ingrese a ***http://148.228.22.13/ciceweb***



b) Consulte los servicios publicados por el CICE haciendo clic en el menú Servicios y después seleccionando la opción Catalogo de servicios.



2. Administración del catalogo de servicios en línea

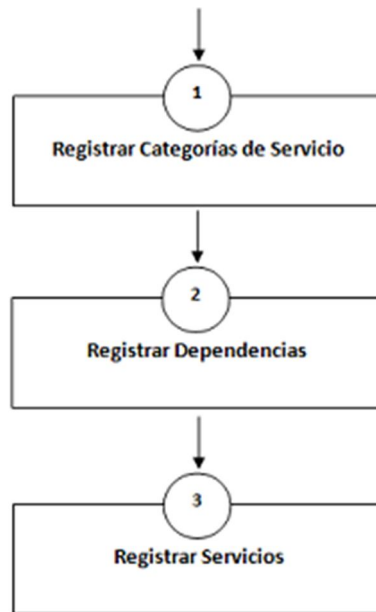


Figura 3. Esquema general.

3. Detalle del procedimiento.

Haga clic en el vínculo “login” que aparece debajo del logo de la BUAP.



El sistema le pide que ingrese usuario y password.

The image shows a login form for CICE. At the top left is the CICE logo and the text 'Centro de Innovación y Competitividad Empresarial'. At the top right are the BUAP and CICE logos. In the center, it says 'Ingrese sus datos'. Below this are two input fields: 'Usuario' and 'Password'. To the right of the 'Password' field is a 'Entrar' button. At the bottom left, there is a link that says 'regresar al CICE.'

a. Registrar categorías de servicio.

Ingrese al menú Catálogos y elija la opción Categorías.



Haga clic en el botón Agregar categoría.

The image is a screenshot of a web browser window. The title bar reads 'Centro de Innovación y Competitividad Empresarial de la BUAP -- Webpage Di...'. The address bar shows the URL 'http://www.procesati.com.mx/ciceweb/servicio.html?action=editacategoria'. The main content area contains a form with three fields: 'Clave' (a text input), 'Categoría' (a text input), and 'Status' (a dropdown menu with 'ACTIVO' selected). Below the form is a 'Guardar categoría' button. The browser's status bar at the bottom shows the URL 'http://www.procesati.com.mx/ciceweb/servicio.html?action=editacat' and the Internet Explorer logo.

Ingrese los datos que le pide el formulario y finalice presionando el botón Guardar categoría.

En cualquier momento puede modificar alguna categoría haciendo clic en el respectivo botón Editar.

Clave	Categoría	Status	Editar
CAT001	SERVICIOS DE CAPACITACION Y CONSULTORIA	ACTIVO	
CAT002	PRODUCTOS (ENTREGABLES)	ACTIVO	
CAT003	INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO	ACTIVO	
CAT004	INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO	ACTIVO	



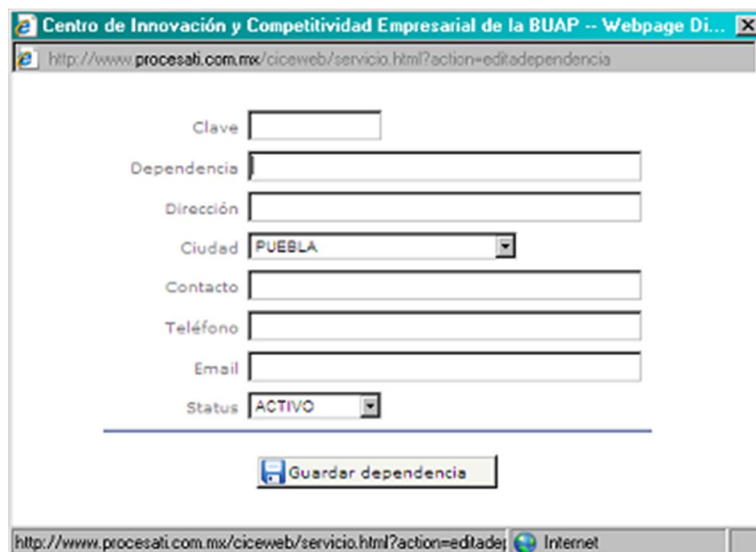
Nota: el campo status determina si una categoría esta activa o no para su utilización en el registro de servicios que veremos más adelante.

b. Registrar dependencias.

Ingrese al menú Catálogos y elija la opción Dependencias.



Haga clic en el botón Agregar dependencia.



Centro de Innovación y Competitividad Empresarial de la BUAP -- Webpage Di...
http://www.procesati.com.mx/ciceweb/servicio.html?action=editadependencia

Clave

Dependencia

Dirección


Ciudad

Contacto

Teléfono

Email

Status



http://www.procesati.com.mx/ciceweb/servicio.html?action=editadependencia Internet

Ingrese los datos que le pide el formulario y finalice presionando el botón Guardar dependencia.

En cualquier momento puede modificar alguna dependencia haciendo clic en el respectivo botón Editar.

Nota 1: el campo status determina si una dependencia esta activa o no para su utilización en el registro de servicios que veremos más adelante.

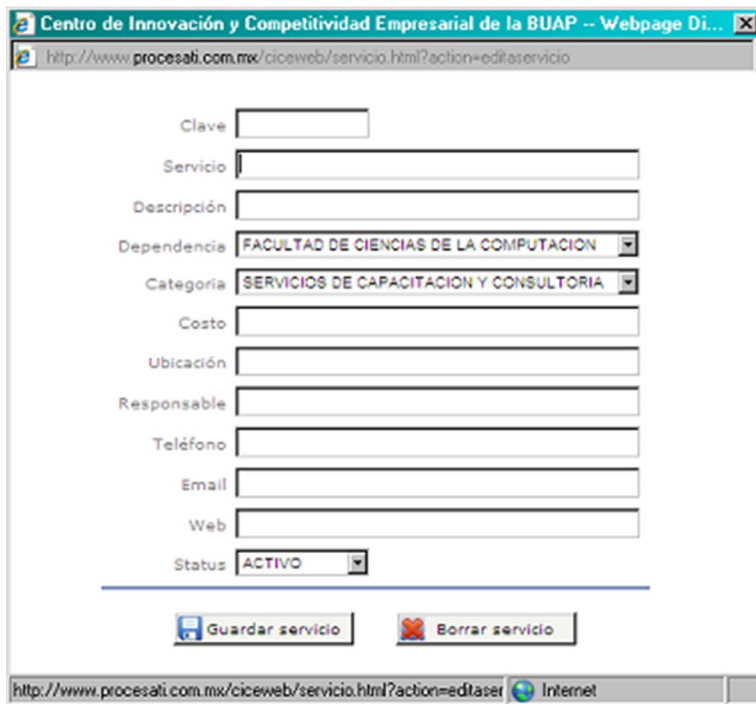
Nota 2: El inciso a y b, permiten mantener actualizados los catálogos base, mismos que son utilizados en el registro de servicios.

c. Registrar servicios.

Ingrese al menú Servicios y elija la opción Edición.



Haga clic en el botón Agregar servicio.

A screenshot of a web browser window titled 'Centro de Innovación y Competitividad Empresarial de la BUAP -- Webpage Di...'. The address bar shows 'http://www.procesati.com.mx/ciceweb/servicio.html?action=editaservicio'. The main content area contains a form with the following fields: 'Clave' (text input), 'Servicio' (text input), 'Descripción' (text input), 'Dependencia' (dropdown menu with 'FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMPUTACION' selected), 'Categoría' (dropdown menu with 'SERVICIOS DE CAPACITACION Y CONSULTORIA' selected), 'Costo' (text input), 'Ubicación' (text input), 'Responsable' (text input), 'Teléfono' (text input), 'Email' (text input), 'Web' (text input), and 'Status' (dropdown menu with 'ACTIVO' selected). At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar servicio' and 'Borrar servicio'. The browser's status bar at the bottom shows the URL and the Internet Explorer logo.

Ingrese los datos que le pide el formulario y finalice presionando el botón Guardar servicio. En cualquier momento puede modificar algún servicio haciendo clic en el respectivo botón Editar.

Si requiere borrar un servicio presione el botón Borrar servicio y el sistema le pedirá la confirmación del borrado.

Observación: los servicios con status “ACTIVO” podrán ser consultados por los usuarios visitantes del sitio web en cuanto se haya concluido el desarrollo de las páginas que componen al sitio.