

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS



**SISTEMA INFORMATICO PARA LA PLANEACION,
ORGANIZACION Y CONTROL DE EVENTOS DEL INSTITUTO
NACIONAL DE LOS DEPORTES DE EL SALVADOR**

PRESENTADO POR:

**GIOVANNI ALEXANDER ALEGRÍA PEÑA
LILIAN MERCEDES JOAQUÍN HERNÁNDEZ
KRISTIAN ROLANDO SÁNCHEZ MARTÍNEZ**

PARA OPTAR AL TITULO DE:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO DE 2013.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR :

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIA GENERAL :

DRA. ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO :

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

SECRETARIO :

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

DIRECTOR :

ING. JOSÉ MARÍA SÁNCHEZ CORNEJO

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Título :

**SISTEMA INFORMATICO PARA LA PLANEACION,
ORGANIZACION Y CONTROL DE EVENTOS DEL INSTITUTO
NACIONAL DE LOS DEPORTES DE EL SALVADOR**

Presentado por :

**GIOVANNI ALEXANDER ALEGRÍA PEÑA
LILIAN MERCEDES JOAQUÍN HERNÁNDEZ
KRISTIAN ROLANDO SÁNCHEZ MARTÍNEZ**

Trabajo de Graduación Aprobado por :

Docente Director :

ING. ELMER ARTURO CARBALLO RUIZ

San Salvador, Mayo de 2013.

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

ING. ELMER ARTURO CARBALLO RUIZ

Agradecimientos:

Durante todo este tiempo en el cual he dedicado mucho esfuerzo, finalmente he llegado a la conclusión de una meta propuesta en mi vida. Realmente durante todo este tiempo que ha transcurrido para concretar este objetivo, puedo decir que todo lo aprendido no solo me ha ayudado en adquirir conocimiento sino también que ha hecho de mí una mejor persona, ya que la experiencia en estos estudios superiores me ha ayudado a aprender a superar los retos que se presentan en la vida y a no verlos como un obstáculo sino como una oportunidad para escalar a un nivel superior tanto a nivel personal como a nivel profesional.

Cabe mencionar que no ha sido nada fácil, pero tengo presente por experiencia, que cuando alcanzamos un objetivo propuesto, entre más difícil sea alcanzarlo más satisfacción se siente por lograr esa meta.

Dedico este Trabajo de Graduación en primer lugar a Dios Todopoderoso, quien me ha dado la fortaleza moral y espiritual para seguir adelante en todo momento y no desfallecer, pues es Él quien me ha ayudado durante todo este tiempo pues como dijo Pablo Apóstol “Para todas las cosas tengo la fuerza en virtud de Aquel que me imparte poder”.

No hay duda de que mis padres también han tenido un papel fundamental para que este proyecto se concretizara, es por ello que agradezco profundamente a mi padre Juan Pablo Alegría y a mi madre Elbita Consuelo Peña, quienes ha sido un pilar en mi vida a fin de que yo pueda salir adelante con esta carrera que podemos decir que es el sueño de todo hijo y de todo padre ver culminada esta meta tan anhelada. También debo de reconocer que mi hijo Giovanni Alexander Alegría López ha sido la mayor fuente de motivación y estímulo para poner todo el esfuerzo y empeño necesario a fin de lograr llevar a buen término esta carrera para que en un futuro a él le pueda servir como una fuente de inspiración, mi ejemplo, para que él pueda de igual forma luchar por obtener y lograr las metas que se proponga en la vida.-

Debo de reconocer que también ha sido muy importante y crucial la influencia de nuestro asesor Ingeniero Elmer Arturo Carballo, que aparte de guiarnos en cuanto a conocimiento técnico para lograr este Trabajo de Graduación, también han sido de muchísima importancia sus consejos tan sabios que seguramente estarán presentes en mi vida durante mucho tiempo, y me comprometo a proporcionar este conocimiento a otras personas, tanto en lo laboral como en lo personal.

Finalmente dedico esta Tesis a todos aquellos que nunca creyeron en mí, que jamás se imaginaron que podía lograr semejante objetivo. A todos aquellos que no daban por mí ni un solo centavo. A todos aquellos que cada vez que tropezaba pensaban que me daría por vencido. Para todos ellos va también esta dedicatoria a fin de que les sirva de estímulo o fuente de inspiración para saber que las metas propuestas, con empeño y dedicación, sí pueden alcanzarse.-

ATTE. Giovanni Alexander Alegría Peña

Agradecimientos:

A **Dios** todo poderoso porque todo lo hizo posible, quien me dio la vida y sabiduría para llegar hasta donde estoy.

A mí amada Madre: **Marta Alicia de Joaquín**, a quien en todo lo largo de esta vida me ha dado su amor, apoyo y comprensión.

A mi Padre por enseñarme a ser una persona de bien.

A mis hermanas **Ross, Menfis, Nori y Estela** por darme su apoyo, amor, comprensión, por ser un ejemplo de personas perseverantes frente a las adversidades de la vida, y estar allí siempre que las necesito.

A mi sobrinos **Manuel, Karla y Roxana**, quienes siempre preguntaban por mí y me dieron sus lindas muestras de cariño, gracias chicos.

De forma muy especial mencionar a una gran persona a quien admiro y respeto mucho, mi querida amiga y hermana **Ingrid Lisbeth Moreno Mejía**, quien estuvo conmigo en todo momento, gracias por tu esfuerzo, dedicación y esmero en la realización de este proyecto, además de su apoyo moral y espiritual, a quien en varias ocasiones no la deje dormir, la despertaba por la noches y moleste durante todo este tiempo, gracias amiga por haberme apoyado incondicionalmente en las buenas y en las malas, orientándome, corrigiéndome, felicitándome y demostrándome siempre que el camino no era fácil, pero que se tiene que luchar hasta el final sin descansar, hasta lograr lo que se quiere, gracias infinitamente gracias.....

A todos mis amig@s que tuvieron una palabra para mí en momentos difíciles, este apartado es para ustedes, se les aprecia y se les quiere mucho, así como también a mis compañeros de trabajo por creer en mí, por sus sabios consejos y por estar pendientes en cada momento de esta historia

A mi docente asesor el Ingeniero **Elmer Arturo Carballo**, por ser un gran líder en el grupo por darnos su orientación profesional pero también moral, por creer en nosotros, por darnos la oportunidad de aprender.

A la escuela de sistemas informáticos por ser parte de mi formación y a todos mis docentes quienes me orientaron y contribuyeron a mí formación.

Este no es el cierre de una historia, es la terminación de un capítulo e inicio de otro, grabando estas palabras **“El Señor es quien me ayuda”**.

Lilian Mercedes Joaquín Hernández.

Agradecimientos:

A Dios.

Por ayudarme a seguir adelante cada día, brindándome alivio, fuerzas, ganas y sobre todo salud para afrontar cada adversidad que se presentó.

A mi mamá Lorena.

Quisiera agradecer muchísimo a mi linda y mejor mamá del mundo, por ayudarme, darme ánimos, siempre brindarme su amor, cariño, comprensión, ayuda y por estar siempre conmigo; en este tiempo no solo ha sido mi mamá sino también mi mejor amiga, mi apoyo y lo mejor que me ha pasado en la vida . Sin ella no hubiera llegado hasta donde me encuentro, gracias por luchar y seguir luchando cada día por mi hermano y por mí. ¡Mamita Lorena gracias por ser mi luz, en medio de la oscuridad!

A mis familiares.

Especialmente a mi abuelita Mila, mis tías Aida y Carolina, a mi prima Yamileth, a mi primo Iván y a mi sobrinita Génesis Nicole por haberme ayudado en todo momento de una u otra forma para que yo siguiera adelante y sintiera su apoyo incondicional. Gracias por brindarme su amor, comprensión, ayuda y sobre todo protección para que me sintiera bien.

A mis asesores.

Ing. Elmer Arturo Carballo Ruíz e Ing. Inga. Yesenia Marisol Vigil Merino por ayudarnos en el transcurso de nuestro Trabajo de Graduación. Especialmente quiero agradecer al Ing. Carballo por no ser solo nuestro asesor, sino también una persona que me aconsejo mucho para seguir adelante y no desanimarme por ningún motivo, gracias por su paciencia y comprensión en todo momento.

A mis amigas.

Lilian Mercedes Joaquín Hernández por haberme ayudado, aconsejado y aguantado en todo este tiempo que duró el Trabajo de Graduación. Gracias por haberme aconsejado a que siguiera adelante y por seguir apoyándome, la mayor parte de lo que se ha logrado hasta este momento es por tú paciencia y tus ganas de salir adelante. ¡Gracias!...

Ingrid Lisbeth Moreno Mejía por ayudarnos y aconsejarnos todo este tiempo, Aunque casi nunca lo he dicho gracias por siempre estar con nosotros, eres una amiga única...

Kristian Rolando Sánchez Martínez.

Contenido	Página No.
I. Introducción.....	viii
II. Generalidades.....	ix
2.1 Objetivos.....	ix
2.2 Alcances.....	x
2.3 Limitaciones.....	x
2.4 Justificación.....	xi
2.5 Importancia.....	xii
III. Estudio Preliminar.....	13
3.1 Marco Teórico.....	13
3.1.1 Marco Conceptual.....	13
3.1.2 Marco Legal.....	15
3.2 Antecedentes.....	16
3.2.1 Generalidades del Instituto Nacional de los Deportes de El Salvador (INDES).....	16
3.2.2 Estructura Organizativa del INDES.....	17
3.2.3 Gerencia Técnica.....	18
3.2.4 Estructura Organizativa de la Gerencia Técnica.....	19
3.3 Situación Actual.....	19
3.3.1 Descripción General.....	19
3.3.2 Estructura.....	25
3.4 Metodología.....	28
3.4.1 Metodología de Desarrollo.....	28
3.4.2 Metodologías de la investigación.....	29
3.4.3 Metodología para el Estudio Preliminar.....	30
3.4.4 Metodología para el Análisis de requerimientos.....	31
3.4.5 Metodología para el Diseño.....	31
3.4.6 Metodología para la programación.....	32
3.4.7 Metodología para las pruebas.....	32
3.4.8 Metodología para la documentación.....	33
3.5 Formulación del problema.....	33
3.5.1 Identificación de los elementos de la problemática actual.....	34
3.5.2 Diagrama causa y efecto.....	36
3.5.3 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA).....	37
3.5.4 Planteamiento del Problema.....	38

3.5.5	Formulación del Problema.....	39
3.6	Factibilidades.....	40
3.6.1	Factibilidad Técnica	40
3.6.2	Factibilidad Económica.	46
3.6.3	Factibilidad Operativa.....	48
3.7	Resultados esperados.	51
3.8	Cronograma de actividades.....	52
3.9	Planificación de Recursos	54
IV.	Requerimientos.....	55
4.1	Requerimientos de Información.....	55
4.1.1	Análisis Orientado a Objetos	56
4.1.2	Identificación de Actores y Casos de Uso	60
4.1.3	Casos de Uso de la Situación Actual.....	63
4.1.4	Descripción de los Casos de Uso y Diagramas de Secuencia Simple del Sistema.	65
4.1.5	Listado de Salidas de Información.....	67
4.1.6	Listado de Entradas de Información.	68
4.1.7	Diagrama del Modelo Conceptual del Dominio del Sistema Informático Propuesto.....	69
4.2	Requerimientos de Desarrollo.....	70
4.2.1	Requerimientos Legales.....	70
4.2.2	Recurso Humano.	70
4.2.3	Recursos Tecnológicos.	71
4.3	Requerimientos Operativos.	74
4.3.1	Requerimientos Legales.....	74
4.3.2	Requerimientos de Control y Seguridad.....	75
4.3.3	Requerimientos Tecnológicos.	77
4.3.4	Requerimientos de espacio en disco para los datos.....	79
4.3.5	Requerimiento de Recurso Humano.	79
V.	Diseño.....	80
5.1	Estándares de Diseño.....	80
5.1.1	Ventajas de la Estandarización.	80
5.1.2	Estándares de Documentación	80
5.1.3	Estándar de diseño de las Interfaces.....	82
5.2	Estándares de Desarrollo.	92
5.2.1	Estándar de Base de Datos.....	92

5.2.2	Estándares para mostrar elementos de datos.	94
5.2.3	Estándar de Programación.....	98
5.2.4	Estándares de los manuales.	105
5.3	Diseño Arquitectónico del SIPOCE.	106
5.4	Diagramas de Secuencia del Sistema Informático con Objetos.....	108
5.5	Diagramas de Secuencia Extendidos.....	108
5.6	Casos de Uso extendidos.....	110
5.7	Diagramas de Paquetes.....	112
5.8	Diagramas de Actividades	116
5.9	Diagramas de Clases.	121
5.10	Diseño de la Base de Datos.	125
5.10.1	Diccionario de Tablas de la Base de Datos.	132
5.10.2	Interfaz Hombre Máquina.....	133
5.10.3	Principios de la Interacción Hombre Máquina.....	133
5.10.4	Controles para captura de información.....	134
5.11	Diseño de las interfaces.	135
5.11.1	Interfaces Básicas de Software.....	135
5.11.2	Interfaces Humano-Computador (HCI).....	135
5.11.3	Interfaz del Sistema Informático.	136
5.11.4	Diseño de las interfaces del SIPOCE	137
5.12	Diseño de la Documentación.....	146
5.12.1	Diseño del Manual de Instalación/Configuración.....	146
5.12.2	Diseño del Manual de Especificaciones Técnicas.	146
5.12.3	Manual de Usuario.	147
5.13	Plan de Pruebas del Sistema Informático.....	148
5.13.1	Características de las pruebas.	148
5.13.2	Tipos de pruebas.	148
5.13.3	Pruebas de integración.	149
5.13.4	Pruebas del sistema.....	149
5.14	Diseño del Plan de Pruebas del Sistema Informático.....	152
Conclusiones	155
Recomendaciones	156
Bibliografía	157

Glosario.....	159
Anexos.. ..	163

I. Introducción.

Actualmente, la informática se ha convertido en uno de los pilares fundamentales en el crecimiento y desarrollo de las instituciones, en este sentido, muchas instituciones públicas de nuestro país están aprovechando las ventajas que ofrecen las herramientas informáticas, y de esta manera brindar un mejor servicio.

El Instituto Nacional de los Deportes de El Salvador (INDES), tuvo la iniciativa de desarrollar un sistema informático de Planeación, Organización y Control de Eventos del Instituto Nacional de los Deportes de El Salvador conocido por sus siglas como (SIPOCE), para lograr un mejor control de los procesos relacionados a los eventos deportivos con la finalidad de que sea una herramienta que facilite y apoye la labor de los usuarios en este caso del Sistema Informático.

Este documento contiene la documentación de cada etapa que se llevó a cabo para desarrollar el proyecto antes mencionado. A continuación se describe el contenido del documento. En primer lugar, se especifican las Generalidades del proyecto, donde se detallan los objetivos, alcances y limitaciones, la importancia y la justificación del proyecto.

A continuación, se presentará el estudio preliminar que se realizó para desarrollar el proyecto; en este apartado, se dará a conocer una breve descripción teórica del ámbito al que pertenece el Sistema, así como también los aspectos técnicos que se toman en cuenta para la construcción de los sistemas informáticos.

En la etapa de análisis de la situación actual se realiza el estudio de los procesos de la planeación, organización y control de eventos deportivos, obteniendo como resultado de ellos la determinación de las necesidades o requerimientos que serán solventados y la propuesta de solución a los mismos.

La etapa determinación de requerimientos detalla el análisis de los requerimientos informáticos, de desarrollo y operativos del SIPOCE. En los requerimientos informáticos se ha realizado el análisis a través de los Casos de Uso. En la determinación de los requerimientos de desarrollo y operatividad del SIPOCE, se ha tomado en cuenta ciertos criterios de ponderación para la evaluación de la plataforma y herramientas que serán utilizadas durante el desarrollo y operación del mismo.

El diseño del sistema informático es la etapa donde se materializa con precisión los requerimientos y es donde se deben implementar todos los requisitos explícitos contenidos en el análisis y acumular todos los requisitos implícitos que desea el usuario. Es de esta manera que se elabora el diseño del SIPOCE, la definición de estándares necesarios para la ejecución de la etapa de desarrollo, a fin de facilitar la interpretación de toda la lógica que se utilice. Dentro del diseño se presentan diagramas de casos de uso, diagramas de secuencia, diagramas de caso uso extendidos, diagramas de paquetes, diagramas de actividades para mostrar las diferentes interacciones que existirán entre los usuarios y los procedimientos internos, dando seguimiento a la metodología de desarrollo orientada a objetos, el diseño de la base de datos, de la interfaz gráfica, la seguridad y la documentación.

La programación y pruebas es la etapa más robusta del proyecto y la cual da como resultado el producto final, apoyándose en los estándares definidos y realizando las pruebas necesarias para obtener un producto de calidad.

Y para finalizar se presenta la documentación de todos los elementos necesarios para poder implantar, mantener, usar y mejorar el sistema informático desarrollado.

II. Generalidades

2.1 Objetivos.

General.

Desarrollar un Sistema Informático para la Planeación, Organización y Control de Eventos del Instituto Nacional de los Deportes de El Salvador, que de soporte a la planeación, control y toma de decisiones.

Específicos.

- Analizar la situación actual de los procesos relacionados con la planeación, organización y control, en la realización de los eventos deportivos.
- Establecer los requerimientos informáticos, operativos y técnicos, a partir del análisis de la situación actual, de los procesos en la realización de eventos deportivos del Instituto Nacional de los Deportes de El Salvador (INDES).
- Diseñar el sistema informático que de soporte al proceso de planeación organización y control de eventos deportivos y apoye la toma de decisiones, de manera que satisfaga los requerimientos previamente establecidos.
- Codificar el sistema informático, utilizando herramientas de programación que se adapten a los lineamientos del diseño.
- Elaborar el plan de pruebas que garantice el funcionamiento correcto del sistema informático de eventos deportivos del INDES, en condiciones semejantes a la realidad, de manera que se asegure la funcionalidad y eficiencia del mismo.
- Documentar el sistema informático, mediante la elaboración del manual de usuario, manual técnico y manual de instalación/configuración.
- Elaborar el plan de implementación de todas las actividades necesarias para poner en operación el sistema informático.

2.2 Alcances.

Se desarrollará un Sistema informático funcional, orientado a trabajar en un ambiente web que facilite a los usuarios la recopilación y almacenamiento de información de los procesos de planeación, organización y control de eventos deportivos y de esta manera permitir la generación fácil y eficiente de los diferentes reportes y consultas que se requieran.

También, se proveerá un Manual de instalación y un Manual de usuario para la correcta operación de dicho Sistema.

Asimismo se creará un plan de implementación, por medio del cual, se espera facilitar la puesta en marcha del Sistema.

2.3 Limitaciones

Cualquier política de la institución que restrinja el acceso a los datos, que puede afectar el desarrollo del proyecto, específicamente en lo relacionado a la determinación de requerimientos, el plan de pruebas y la posterior implementación del sistema informático.

2.4 Justificación.

Actualmente el comité organizador de eventos está conformado por el Presidente del INDES, la Dirección General y 14 comisiones, los cuales son los encargados de planear, organizar y ejecutar un evento deportivo, la Comisión Técnica comunica y envía 47 convocatorias anuales a las federaciones y estas últimas informan a los participantes (2,000 atletas en promedio al año), la comisión informática es la encargada del registro, consolidación e integridad de los datos que genera cada evento, preliminarmente todos estos datos son obtenidos por medio de llamadas telefónica, fax o correo electrónico, este proceso se efectúa de forma manual, cada participante se registra en un formulario impreso en papel, en condiciones normales el tiempo promedio en la inscripción que hace el atleta y el que digita los datos es de 15 minutos, el tiempo promedio en elaboración de credenciales es de 30 minutos, el tiempo promedio de verificación de datos es de 15 minutos, esto asociado al número de atletas que está participando, además de generar un costo por llamada telefónica o uso de fax. Actualmente los datos recibidos se obtienen de diversas fuentes generando demora en su obtención, demora en realizar informes consolidados y falta o ausencia de informes para los mandos estratégicos, aunque se logran realizar estos procesos, consumen mucho tiempo, además de recarga laboral a las unidades, obligando así a la asignación de una cantidad excesiva de voluntarios (2,000 voluntarios¹), para que el evento se logre desarrollar en los períodos programados, y por consiguiente elevan los gastos operativos (ascienden a \$250,000 para un evento internacional²), adicionalmente la posibilidad de incurrir en errores en la introducción de los datos, por la carga del trabajo y agotamiento físico por parte de la comisión encargada.

Por lo tanto la implementación del sistema informático permitirá centralizar cada registro, en una base de datos, que facilite brindar información oportuna, eficiente y efectiva para su respectivo análisis.



Detalle sobre los cálculos estimados de la minimización de tiempo en los procesos para la planeación, organización y control de eventos del INDES ver Anexo 19 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo19.pdf](#)

Tomando como referencia el proceso de brindar los resultados de las disciplinas participantes en los eventos realizados, actualmente cada federación debe recopilar información de eventos anteriores, este proceso requiere de una inversión de tiempo de 45,120 minutos en promedio anualmente, debido a que los datos están de forma dispersa. Por ende el sistema propuesto permitirá que este proceso disminuya el tiempo en un 98.96% aproximadamente (la estimación del tiempo de respuesta se realiza en base a la experiencia de trabajo que se posee y a la investigación del tiempo de respuesta de sistemas informáticos de esta magnitud, la disminución de dicho tiempo se logrará gracias al registro histórico y centralización de datos.



Para mayor información sobre la investigación del tiempo de respuesta de sistemas informáticos con procesamiento de gran volumen de datos ver Anexo 20 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo20.pdf](#)

Esto permitirá contar con tiempo disponible para el análisis de resultados, toma de decisiones y negociación con organismos interesados a invertir en el desarrollo de una determinada disciplina deportiva.

¹ Dato obtenido de: Instituto Nacional de los Deportes; "Memoria anual de labores 2009-2010"; San Salvador

² Dato obtenido de: Instituto Nacional de los Deportes; "Memoria anual de labores 2009-2010"; San Salvador

2.5 Importancia.

Los eventos deportivos poseen una gran importancia social ya que los mismos influyen en muchas personas que se consideran a sí mismos entusiastas de todo tipo de deportes y justamente por esta razón es que en la mayoría de los países en el mundo los eventos deportivos son todo un acontecimiento. Lógicamente los mismos requieren de una gran preparación, planificación y especialmente organización para que la ejecución se lleve a cabo en base a lo establecido.

Por otra parte, lo relevante del desarrollo de un sistema informático se evalúa en función de los beneficios que producirá al Instituto Nacional de los Deportes y por ende a los participantes y al público en general. Con el proyecto, se pretende sistematizar los procesos que involucran la Planeación, Organización y Control de Eventos deportivos.

Con la información recolectada se tendrá un sistema y un repositorio central, el cual ayudará a la disminución de errores en los datos y brindará accesibilidad, mejorando los tiempos de búsqueda, ingreso, verificación y análisis de la información.

Los elementos más importantes que involucran la realización del proyecto son:

- Optimización en el proceso de Planificación de los eventos, facilitando los datos.
- Disminución en el tiempo del proceso de inscripción en la fase de Organización de eventos, realizado de forma manual, así como también en el proceso de generación de credenciales, de esta manera generar un ahorro en costo de papelería, gastos de teléfono, y/o fax, tiempo de recurso humano para la realización de las tareas.
- Información más segura haciendo uso de un sistema que proporcione integridad,
- Confidencialidad y disponibilidad de los datos, facilitando la elaboración de reportes.
- Apoyo a las políticas de seguridad de los datos personales de los Atletas o participantes.
- Centralización de los datos, obteniendo así información oportuna, confiable y necesaria.
- Mejora en la coordinación, generación y manejo de resultados deportivos.
- Apoyo al INDES con la divulgación al público en general información pertinente sobre los eventos deportivos.

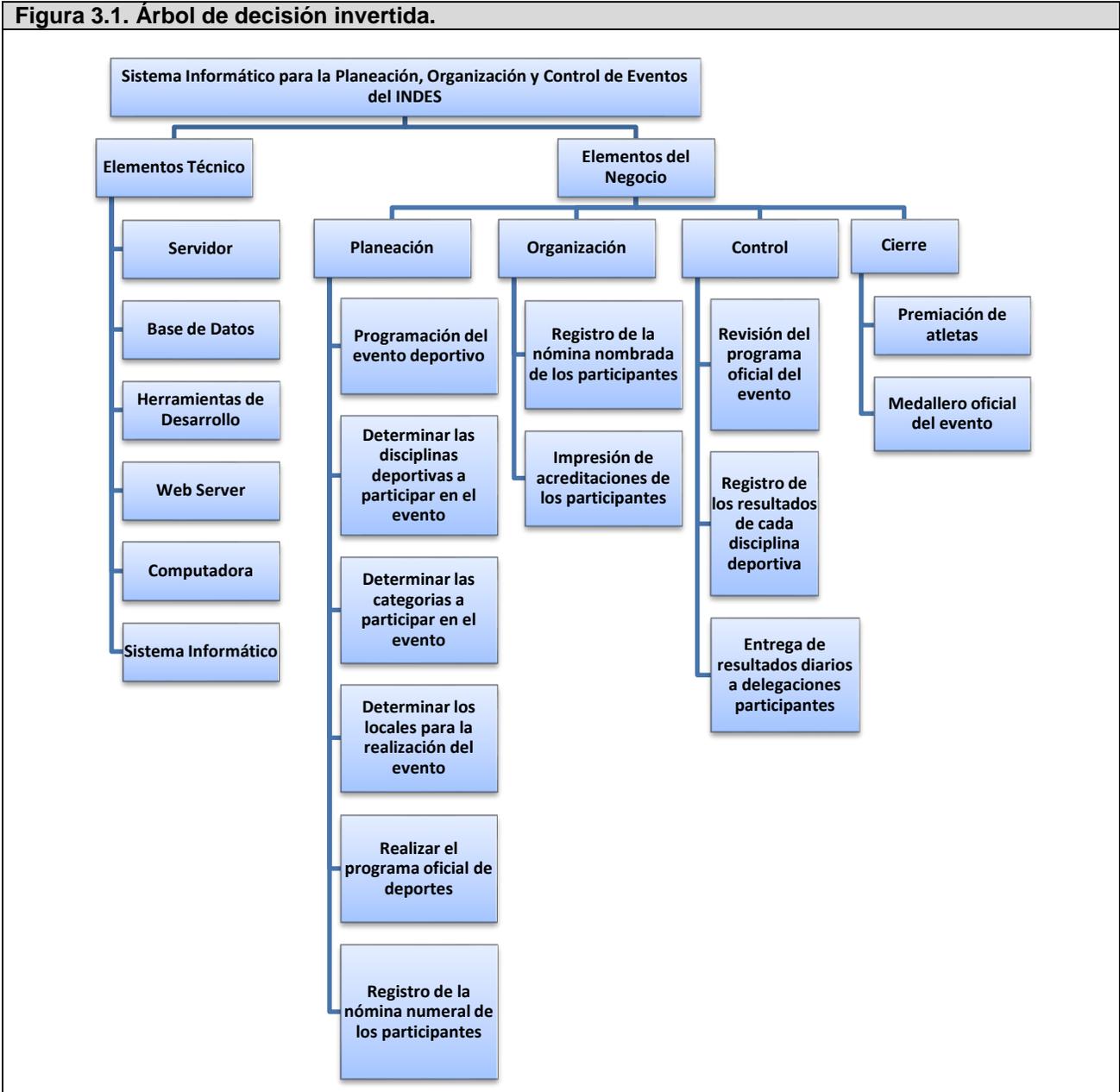
Además El sistema contribuirá a cumplir con la misión del INDES en promover el deporte como una apuesta para la Salud física y mental de la población así como también prevenir la violencia utilizando el deporte como incentivo para la paz y la convivencia social como factores muy necesarios actualmente en nuestro país.

III. Estudio Preliminar

3.1 Marco Teórico.

3.1.1 Marco Conceptual.

Para visualizar los conceptos relevantes y las relaciones jerárquicas en cuanto al Sistema Informático para la Planeación, Organización y Control de Eventos del INDES, se muestra de manera gráfica en la figura 3.1 un árbol de decisión invertida.



Elementos Técnicos.

- **Servidor**³: Se entiende como “servidor” el equipo informático (hardware) necesario para que el Sistema Informático para la Planeación, Organización y Control de Eventos del INDES

³ Wikipedia; “Servidor”; (documento web), 2012<<http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor>>; 25/03/2012

funcione de manera eficiente, este debe tener instalado un Sistema Operativo, un Servidor web, un Sistema Manejador de la Base de Datos y los complementos necesarios para la ejecución del sistema informático.

- **Base de Datos⁴:** Es un conjunto de archivos relacionados entre sí, los cuales almacenan los datos específicos concerniente a un tema u organización, la cual a su vez está organizada de una manera lógica. Generalmente se utiliza el modelado lógico y físico de los datos para diseñar y crear una base de datos, dichos modelos sirven para describir los datos y analizar las relaciones entre ellos.
- **Herramientas de Desarrollo⁵:** Son herramientas que facilitan el desarrollo de los sistemas de información, las cuales pueden asistir en la realización de tareas comunes en el desarrollo de un sistema informático o facilitar la solución a problemas inherentes a este tipo de proyectos. Entre ellas se encuentran las herramientas case, las 4GL y algunas otras herramientas de carácter específico.
- **Web Server:** Es un programa que está diseñado para transferir hipertextos, páginas web o páginas HTML las cuales pueden contener figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de música.
- **Sistema Informático⁶:** Es el conjunto de partes interrelacionadas, hardware, software y de recurso humano que permite almacenar y procesar información. El hardware incluye computadoras o cualquier tipo de dispositivo electrónico inteligente. El software incluye al sistema operativo, firmware y aplicaciones, siendo especialmente importante los sistemas de gestión de bases de datos. Por último el soporte humano incluye al personal técnico que crean y mantienen el sistema (analistas, programadores, operarios, etc.) y a los usuarios que lo utilizan.

Elementos del Negocio.

Planeación: Es determinar los elementos necesarios a considerar para la realización de un evento deportivo determinado.

- **Programación del evento deportivo:** Consiste en establecer el período en el cual se realizará el evento, así como el tipo de evento si es nacional o internacional.
- **Determinar las disciplinas deportivas a participar en el evento:** Involucra decidir los deportes que participarán en el evento, esto se determina en base a qué tipo de evento se realizará.
- **Determinar las categorías a participar en el evento:** Es el establecimiento de las distintas categorías a participar por cada disciplina deportiva, dependiendo esta del tipo de evento que se realice.
- **Determinar los locales para la realización del evento:** Se debe decidir los lugares idóneos con los que se contará para la realización del evento, esto se planea en base a la cantidad de deportes se llevarán a cabo.
- **Elaborar el programa oficial de deportes:** Consiste en programar las diferentes disciplinas, estableciendo las fechas y lugares de la realización de estas, incluyendo el cronograma de cada juego.
- **Nómina numeral de los participantes:** Documento que refleja el número de participantes en cada disciplina deportiva, en el evento.

⁴ Wikipedia; "Bases de Datos"; (documento web), 2012 < http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos >;25/03/2012

⁵ Wikibooks; "Herramientas de desarrollo"; (documento web), 2012

<http://es.wikibooks.org/wiki/Fundamentos_de_programaci%C3%B3n/Herramientas_de_desarrollo>; 25/03/2012

⁶ Wikipedia; "Sistema Informático"; (documento web), 2012

<http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_inform%C3%A1tico>;25/03/2012

Organización: Consiste en determinar los diferentes participantes del evento deportivo.

- **Nómina nombrada de los participantes:** Documento que contiene nombre y apellidos de los participantes del evento, en cada disciplina deportiva.
- **Credenciales de los participantes:** Documento que hace constar que un atleta cumple con los requisitos básicos y necesarios para participar en el evento deportivo, contando con el aval del Comité Organizador.

Control:

- **Programa oficial del evento:** Con la revisión periódica del programa oficial del evento se lleva un seguimiento de cada competición, con esto se garantiza que lo planeado se realice en base a los tiempos determinados.
- **Ficha técnica de registro de los resultados:** Resultados obtenidos de cada competición deportiva, detallando el marcador obtenido por los competidores. Con esto se logra el seguimiento y control de cada juego.
- **Informe técnico de resultados diarios a delegaciones participantes:** Informe que hace constar los resultados deportivos obtenidos en un determinado día de competencia.

Cierre: Es la fase final de la realización del evento, en la cual se consolidan los distintos resultados obtenidos de cada disciplina deportiva participante.

- **Premiación de atletas.** Consiste en el otorgamiento de distinciones a los atletas en base a las mayores puntuaciones obtenidas en una categoría específica de un deporte determinado.
- **Medallero oficial del evento.** Consolidado general del evento, en el cual se detallan el número de medallas conseguidas por cada delegación participante.

3.1.2 Marco Legal.

Por decreto No. 300 de la Junta Revolucionaria de Gobierno, el Instituto Nacional de los Deportes (INDES) fue fundado el 28 de junio de 1980 como rector del deporte en el país, respetando lo estipulado en la Constitución de la República en su Artículo⁷, Inciso 3°.

Su organización, funcionamiento y todo lo referente a la dirección del deporte en El Salvador se basa en la “Ley General de los Deportes de El Salvador⁸” (según su artículo 6).

Así también las federaciones deportivas se encuentran contempladas en dicha ley que las reconoce en su artículo No. 28 otorgándoles facultades para regir un deportivo específico, pero siempre supeditadas por el INDES.

Cada federación es responsable a su vez de generar las disposiciones de una disciplina deportiva, como lo son estatutos, reglamentos y demás normas aplicable. Dentro de las atribuciones que les competen está, dictar las normas técnicas de su respectivo deporte, en concordancia con las establecidas por su correspondiente federación Internacional y velar por su cumplimiento.

A nivel internacional los eventos se rigen por las normas específicas de cada competición, contenidas en el reglamento y bases de competencia.

⁷ Órgano Legislativo; “Constitución de la República de El Salvador”; (documento web), 2000.
<<http://www.constitution.org/cons/elsalvad.htm>>; 21/03/2012.

⁸ Órgano Legislativo; “Ley General de los Deportes”; (documento web), 2003.
<<http://www.asamblea.gob.sv/eparlamento/indice-legislativo/buscador-de-documentos-legislativos/ley-general-de-los-deportes-de-el-salvador>>; (21/03/2012).

3.2 Antecedentes.

3.2.1 Generalidades del Instituto Nacional de los Deportes de El Salvador (INDES).

El Instituto Nacional de los Deportes de El Salvador, INDES, es el ente rector de la práctica del deporte en el país, fue creado el 28 de junio de 1980, mediante el decreto 300, que promulgó la Ley de los Deportes.

Compete al INDES: elaborar, establecer, coordinar, ejecutar, supervisar y evaluar la política nacional de los deportes y de la actividad física, determinando las medidas necesarias para fomentar su masificación.

En fiel cumplimiento de sus funciones, el Instituto Nacional de los Deportes en la actualidad, es una institución muy bien reconocida en el ámbito nacional e internacional por el éxito demostrado en la organización de eventos deportivos, por los niveles de capacidad técnica alcanzados en las áreas de registro y acreditación de delegaciones deportivas y en lo relacionado con la planificación y control de los eventos deportivos.

Sin embargo, aún existen retos y desafíos grandes en términos de la agilización de las credenciales para los atletas, obtención de resultados de los encuentros deportivos en tiempo real, y la elaboración de datos estadísticos e indicadores precisos para la toma de decisiones a nivel gerencial. Es por ello que la Unidad de sistemas y la Unidad Técnica han asumido estos retos y están trabajando para poder estar al nivel de la demanda cada vez mayor de atletas en los eventos deportivos.

Misión:

Potenciar el acceso al Deporte, Educación Física y Recreación como derecho fundamental para el desarrollo humano, facilitando los recursos que propicien la cultura física en todos los estratos sociales de la población mediante una gestión deportiva de calidad.

Visión:

Consolidar la institución como ente rector y gestor de la práctica, desarrollo, investigación y especialización del Deporte, Educación Física y recreación a nivel Nacional, que impulse una cultura física integral, y que contribuya al mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos y ciudadanas, y elevar el nivel competitivo de los y las atletas a nivel nacional e internacional.

Valores:

Solidaridad, Transparencia, Humanismo, Equidad de Género y Lealtad.

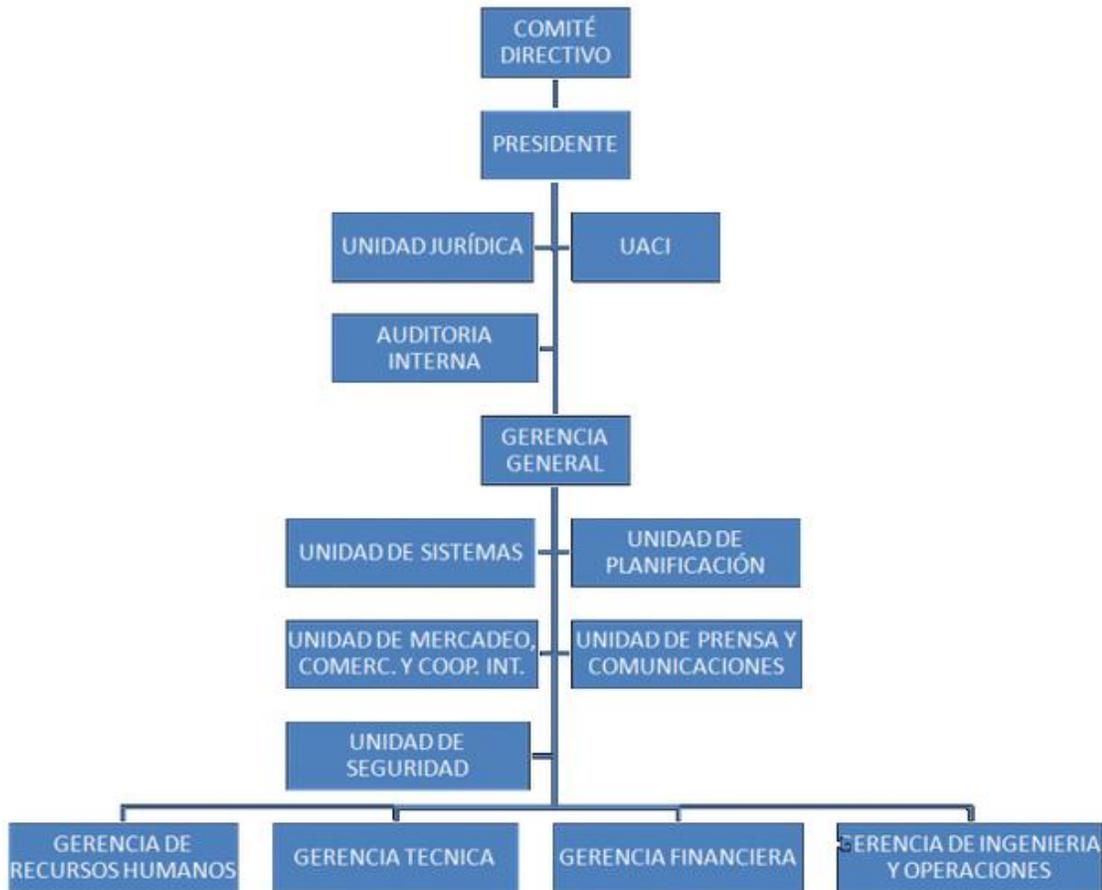
Fines:

- Dotar al Deporte Nacional de un contenido social, que coadyuve a la formación integral de la persona.
- Fomentar y apoyar la práctica deportiva, considerando que la actividad física y el deporte constituyen factores a través de los cuales se desarrollan las facultades físicas y mentales.
- La promoción del deporte y la actividad física, para hombres, mujeres y el adulto mayor, incluyendo las personas con capacidades especiales como forma de crear buenos hábitos sociales entre la población.
- Apoyar a las federaciones, sub federaciones, asociaciones, clubes, comités y otras organizaciones deportivas, como estructuras básicas que propician el desarrollo del deporte y la actividad física.
- La Coordinación con los diferentes sectores públicos y privados para la promoción, masificación del deporte y la actividad física.

- Facilitar el acceso de la población a las instalaciones deportivas públicas, respetando las normas de uso establecidas por la entidad que administra y la vocación propia de la instalación.
- Promocionar el deporte a través del sector privado y establecimiento de incentivos para el desarrollo del deporte y la actividad física, como complemento de la inversión pública.
- Promover la búsqueda, formación e inclusión de nuevos talentos a nivel nacional e internacional.
- Establecimiento de medidas preventivas, correctivas y sancionadoras de actos violentos y antideportivos.
- Fomentar la construcción de instalaciones deportivas en un contexto amigable con el medio ambiente en el territorio nacional.
- El fortalecimiento de la integración, la fraternidad y la paz de los pueblos a través del deporte⁹.

3.2.2 Estructura Organizativa del INDES.

Figura 3.2 Estructura Organizativa del INDES.



⁹ Órgano Legislativo; “Ley General de los Deportes”; (documento web), 2003.

<<http://www.asamblea.gob.sv/eparlamento/indice-legislativo/buscador-de-documentos-legislativos/ley-general-de-los-deportes-de-el-salvador/>>; Capítulo II artículo 5; 20/03/2012.

Descripción de las Unidades del Organigrama

- **Comité Directivo:** Es el encargado de elaborar, aprobar e implementar la política deportiva nacional y dirigir la administración del INDES. Entre sus atribuciones tenemos la aprobación de los planes de trabajo anual, dictaminar las políticas institucionales para la aprobación del presupuesto anual, propiciar y dar apoyo para que el país sea sede para la celebración de certámenes deportivos internacionales.
- **Presidente:** Es el encargado de representar judicial y extrajudicialmente al INDES, formular y someter a consideración y aprobación del Comité Directivo, el proyecto de presupuesto y la memoria anual. Le compete además gestionar recursos adicionales al presupuesto para el desarrollo del deporte y de la actividad física¹⁰.
- **Gerencia General:** Entidad administradora que ejerce sus funciones en materia de desarrollo al deporte nacional, cuyas competencias se describen a continuación.
 - Planear y desarrollar metas a corto y largo plazo junto con objetivos anuales en materia del desarrollo del deporte.
 - Realizar evaluaciones periódicas acerca del cumplimiento de las funciones de los diferentes departamentos.
 - Coordinar con las oficinas administrativas para asegurar que los registros y sus análisis se ejecuten correctamente.
 - Designar todas las posiciones gerenciales del INDES.
- **Unidad de Sistemas:** Dirigir, coordinar y controlar las actividades que permitan contar con sistemas informáticos adecuados para el INDES, bajo normas de confiabilidad y seguridad. También es la encargada de la inscripción y acreditación de las federaciones deportivas, digitación de los resultados de los encuentros y soporte técnico. Se coordina con la Unidad Técnica y la Unidad de Prensa y Comunicaciones para la divulgación de los resultados diarios y finales.

3.2.3 Gerencia Técnica.

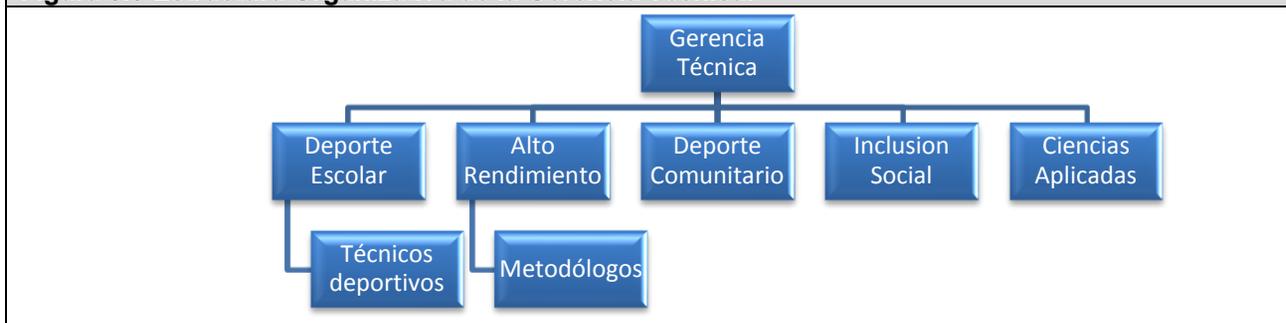
Es su responsabilidad evaluar, actualizar y someter a la aprobación del Comité Directivo el Reglamento General y las Bases de Competencia de cada disciplinas deportivas a desarrollarse en los eventos y apoyándose en la parte técnica de la reglamentación internacional de acuerdo a las bases de competencia. Encargada a su vez de llevar un control y seguimiento de los puntajes en cada encuentro deportivo, en coordinación con la Unidad de Sistemas.

Le compete planificar, dirigir, coordinar y supervisar un evento deportivo ya sea nacional o internacional a fin de garantizar el éxito del mismo.

¹⁰ Órgano Legislativo; "Ley General de los Deportes"; (documento web), 2003. <<http://www.asamblea.gob.sv/eparlamento/indice-legislativo/buscador-de-documentos-legislativos/ley-general-de-los-deportes-de-el-salvador>>; 22/03/2012.

3.2.4 Estructura Organizativa de la Gerencia Técnica.

Figura 3.3 Estructura Organizativa de la Gerencia Técnica.



- **Deporte Escolar:** Organizar, promover y velar por el adecuado desarrollo de juegos estudiantiles.
- **Departamento de Alto Rendimiento:** Organizar, promover y velar por el adecuado desarrollo del deporte federado de alto rendimiento, así como planear la asistencia a las federaciones y atletas. Supervisar y controlar el cumplimiento de planes y programas de entrenamiento de las federaciones. Evaluar fogueos, bases de entrenamientos y pronósticos de los eventos en que participan.
- **Deporte comunitario:** Organizar, promover y velar por el adecuado desarrollo de eventos comunitarios, torneos y juegos por alcaldías.
- **Inclusión Social:** Organizar, promover y velar por el adecuado desarrollo de deportes para discapacitados y de la tercera edad.

3.3 Situación Actual.

3.3.1 Descripción General.

Siendo el INDES el ente rector de la práctica de los deportes en el país, es la organización oficial a la cual compete organizar los diferentes eventos deportivos nacionales e internacionales, a través de la Gerencia Técnica en coordinación con la Unidad de Sistemas.

Todo evento deportivo inicia con la elaboración del **Informe Anual de Eventos Deportivos** y con una **Programación Anual de Eventos**, posteriormente se realiza el envío o publicación de la **Convocatoria Oficial de Participación**, que es efectuada por la Comisión Técnica hacia las Delegaciones o Federaciones Deportivas que participarán.

Las Delegaciones o Federaciones Deportivas que participarán realizan el siguiente proceso:

- Tres meses antes del inicio del evento: Envían una **Intención de Participación** a la Comisión Técnica.
- Dos meses antes del inicio del evento: Envían el documento denominado **Inscripción Numérica de Atletas, Entrenadores, Delegados, Chaperonas y Árbitros** a la Comisión Técnica, para que inicien la logística del número de participantes promedio con los que contará el evento,
- Un mes antes del inicio del evento: Envían los documentos denominados **Inscripción Nominal Colectiva de Atletas e Inscripción Nominal de Entrenadores, Delegados, Chaperonas y Árbitros**.
- Dos semanas antes del inicio del evento: Asisten a la reunión informativa para los delegados (con previa convocatoria recibida de la Unidad Técnica), y reciben un documento llamado.

-
- **Ficha de Inscripción Técnica**, que contiene la información necesaria para generar las credenciales respectivas.

Una vez concluido el proceso de las Delegaciones o Federaciones Deportivas que participarán en el evento, la Comisión Técnica elabora el **Programa de Competencias**, en donde se hace la distribución de deportes e instalaciones, con las fechas programadas para su realización.

Dependiendo de la magnitud del evento y de las reglas y bases de competencia, se efectúa el proceso de elaboración de **Credenciales** de atletas, entrenadores, delegados, chaperonas y árbitros; el formato se enviará por correo electrónico a cada encargado de delegación y en el caso de algunas delegaciones es el INDES quien procede a impresión.

Las actividades de acreditación se realizan dos semanas antes del evento y se mantienen por las eventualidades los tres primeros días del iniciados los juegos.

Los enfrentamientos deportivos se realizan todos los días, dependiendo del calendario de asignación, y en el desarrollo del evento se registran resultados utilizando una **Ficha de Resultado**, este proceso lo ejecuta un miembro designado de la Comisión Técnica o por algún voluntario entrenado por dicha comisión.

La Unidad de Sistemas en conjunto con los encargados de la Comisión Técnica elabora al final del día un **Informe Técnico** (incluye un consolidado de resultados por día y su correspondiente medallero por disciplina deportiva) y al finalizar el evento el **Medallero Oficial y la Memoria Oficial del Evento**.

3.3.1.1 Instrumentos técnicos

- Informe Anual de Eventos Deportivos.
- Programación Anual de Eventos.
- Convocatoria Oficial de Participación.
- Intención de Participación.
- Inscripción Numérica de Atletas, Entrenadores, Delegados, Chaperonas y Árbitros.
- Inscripción Nominal Colectiva de Atletas
- Inscripción Nominal de Entrenadores, Delegados, Chaperonas y Árbitros.
- Ficha de Inscripción Técnica.
- Programa de Competencias General.
- Programa de Competencias Detallado.
- Credenciales.
- Ficha de Resultado.
- Informe Técnico Diario.
- Informe Técnico de Cierre de Evento.
- Medallero Oficial.
- Memoria Oficial del Evento.
- Informe nominal de Atletas.
- Histórico de participación.



Para visualizar formatos de los instrumentos técnicos utilizados en el desarrollo de eventos deportivos ver Anexo 1 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo1.pdf](#)

3.3.1.2 Personas que intervienen en los procesos actuales del sistema de planeación, organización y control de eventos.

Presidencia	Es el encargado de representar judicial y extrajudicialmente al INDES, formular y someter a consideración y aprobación del Comité Directivo, el proyecto de presupuesto y la memoria anual. Le compete además gestionar recursos adicionales al presupuesto para el desarrollo del deporte y de la actividad física.
Comité Directivo	Es el encargado de elaborar, aprobar e implementar la política deportiva nacional y dirigir la administración del INDES. Entre sus atribuciones tenemos la aprobación de los planes de trabajo anual, dictaminar las políticas institucionales para la aprobación del presupuesto anual, propiciar y dar apoyo para que el país sea sede para la celebración de certámenes deportivos internacionales.
Comité Organizador de Eventos	Estructura Organizativa que es creada con el evento a realizar, encargada de velar por el buen desarrollo del evento deportivo, contando con el apoyo de otras comisiones según la particularidad del evento.
Comisión Técnica	Le compete planificar, dirigir, coordinar y supervisar un evento deportivo ya sea nacional o internacional a fin de garantizar el éxito del mismo.
Federaciones	Son aquellas integradas por Asociaciones Deportivas, Clubes Deportivos, Ligas Deportivas, Equipos, Entrenadores, Árbitros o Atletas. Las Federaciones son entidades de utilidad pública, con personalidad jurídica y sin fines de lucro.
Juez/Arbitro	Encargado de aplicar las reglas en un encuentro deportivo, dar constancia de lo sucedido en el mismo y cronometrar la duración del encuentro, también tiene la posibilidad de aplicar los reglamentos de la competición antes y después de la celebración del encuentro.
Comisión Informática	Encargada de la inscripción e impresión de credenciales de las federaciones deportivas, digitación de los resultados de los encuentros y soporte técnico. Se coordina con la Unidad Técnica y la unidad de prensa y comunicaciones para la divulgación de los resultados diarios y finales.
Prensa	Divulgación de los resultados diarios y finales proporcionados por el INDES.

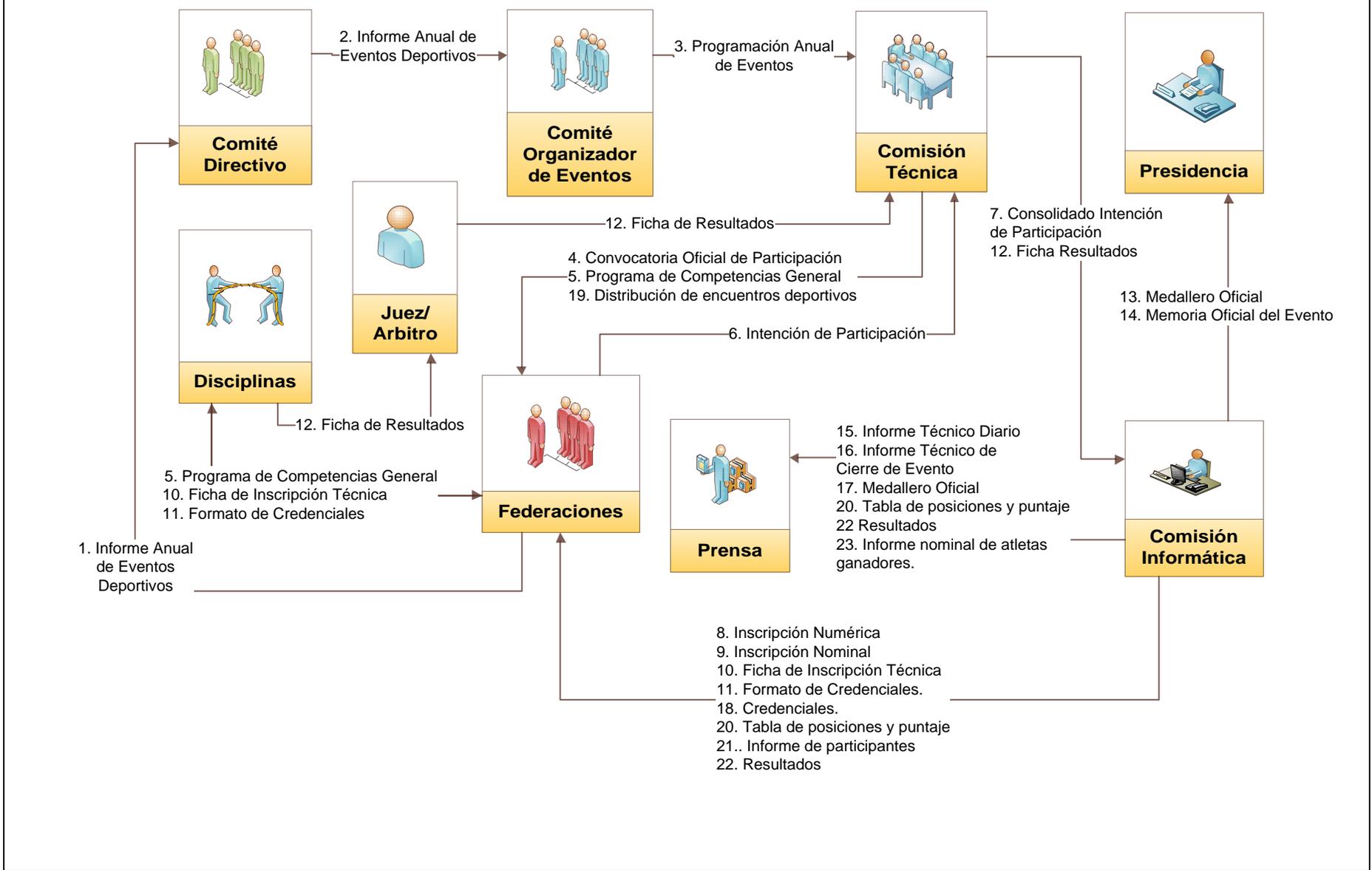
3.3.1.3 Procesos de Eventos Deportivos del INDES.

Para llevar a cabo un evento se realizan una serie de procesos, en los cuales se involucran recursos humanos y materiales, para que el evento pueda desarrollarse.



Para visualizar el Diagrama general del proceso de realización de eventos deportivos del INDES. ver Anexo 2 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo2.pdf](#)

Figura 3.4. Diagrama general de procesos.



3.3.1.4 Descripción de las etapas:

- **Planificación Anual de Eventos:** Es la fase con la que inicia el ciclo de desarrollo de los eventos, en donde se entrega el **Informe Anual de Eventos Deportivos**, que las federaciones pretenden desarrollar durante un determinado año, este informe es entregado al Comité Directivo, quien se encarga de aprobarlo, según sus criterios y presupuesto asignado para el año.

Los procedimientos necesarios para llevar a cabo la planificación anual de eventos son los siguientes:

1. Elaborar el Informe Anual de Eventos Deportivos.
2. Revisión y resolución del Informe Anual de Eventos Deportivos, por parte del Comité Directivo.
3. Elaborar y enviar Programación Anual de Eventos.



Para visualizar de mejor manera el desarrollo de los procedimientos de la Planificación Anual de Eventos ver Anexo 3 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo3.pdf](#)

- **Organización del Evento:** Es el proceso inicia con el envío de la Convocatoria Oficial de Participación, la cual involucra la inscripción y número de participantes, con la cual se procede a elaborar encuentros deportivos y generar el programa de competencias del evento.

Los procedimientos necesarios para llevar a cabo la ejecución de un evento deportivo son los siguientes:

1. Revisión y priorización en la Programación Anual de Eventos.
2. Elaboración y envío de Convocatoria Oficial de Participación.
3. Recibo y acuse de la intención de participación.
4. Inscripción numérica de Atletas, Entrenadores, Delegados, Chaperonas y árbitros.
5. Inscripción Nominal Colectiva de Atletas
6. Inscripción Nominal de Entrenadores, Delegados, Chaperonas y Árbitros.
7. Elaboración de las credenciales de los participantes
8. Generación de las credenciales de los participantes.
9. Elaboración del Programa de Competencias.



Para visualizar de mejor manera el desarrollo de los procedimientos de Organización de Eventos ver Anexo 4 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo4.pdf](#)

- **Control de un evento deportivo:** Esta es la fase en donde se desarrolla el evento deportivo, incluye actividades como registro de los encuentros deportivos, registro de resultados, generación de marcadores, entre otros informes.

Los procedimientos necesarios para llevar a cabo el control de la ejecución de un evento deportivo son los siguientes:

1. Registro de Ficha de Resultado.
2. Generación del Informe de resultados.



Para visualizar de mejor manera el desarrollo de los procedimientos de Control de Eventos ver Anexo 5 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo5.pdf](#)

- **Realizar cierre del Evento:** Este proceso consiste en la generación de los informes necesarios que los diferentes comités necesitan, una vez registrado resultados deportivos y finalizado el evento.

Los procedimientos necesarios para llevar a cabo el cierre del evento son los siguientes:

1. Generar Medallero Oficial.
2. Generar Medallero General.



Para visualizar de mejor manera el desarrollo de los procedimientos de Cierre de Eventos ver Anexo 6 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo6.pdf](#)

3.3.2 Estructura.

En la figura 3.5 se aplica el enfoque de sistemas, el cual es una metodología de diseño que se ha utilizado para mostrar de manera gráfica la estructura de los procesos que se realizan actualmente para la planeación, organización y control de eventos del INDES.

Figura 3.5. Enfoque de Sistemas de la situación actual para los procesos de Planeación, Organización y Control de Eventos del INDES.

Objetivo: Realizar el proceso que se lleva a cabo actualmente para la planeación, organización y control de eventos deportivos que apoyan la ejecución, el seguimiento y presentación de resultados.

Medio Ambiente: Federaciones, Delegaciones Deportivas, Atletas, Ministerio de Educación, Alcaldías Municipales y CODICADER.



3.3.2.1 Descripción del enfoque de sistemas

Objetivo.

Realizar el proceso para la planeación, organización y control de eventos deportivos que apoyen la ejecución, el seguimiento y presentación de resultados.

Medio Ambiente.

- **Federaciones:** Son federaciones deportivas aquellas integradas por asociaciones deportivas, clubes deportivos, ligas deportivas, equipos, entrenadores, árbitros o atletas. Las federaciones son entidades de utilidad pública, con personalidad jurídica y sin fines de lucro.
- **Delegaciones deportivas:** Son representantes del país que proceden en materia deportiva, las cuales están conformados por jefe de misión, árbitros, jueces, atletas y chaperonas.
- **Atletas:** Deportista¹¹ que posee, producto de un trabajo sistemático, una capacidad física, fuerza, agilidad o resistencia superior a la media y en consecuencia, es apto para actividades físicas, especialmente para las competitivas.
- **Ministerio de Educación:** Entidad gubernamental encargada de proveer una educación integral, permanente y de calidad para todos los habitantes del país. Es el que fija la política educativa y controla su cumplimiento.
- **Alcaldías Municipales:** Es una entidad de carácter público que se encarga de la administración básica de una ciudad, con el objetivo de hacer cumplir las ordenanzas municipales.
- **CODICADER:** El Consejo del Istmo Centroamericano de Deportes y Recreación CODICADER, órgano del Sistema de Integración Centroamericana SICA, celebra los Juegos Deportivos Estudiantiles Centroamericanos con el objetivo común de contribuir al fortalecimiento de la integración, la solidaridad y la paz entre nuestros pueblos .

Frontera.

La Frontera está delimitada por el Instituto Nacional de los Deportes de El Salvador INDES que es el ente rector de la práctica del deporte y recreación en el país.

Entradas.

- **Informe Anual de Eventos Deportivos:** Documento en el cual las federaciones muestran su plan anual de los eventos a realizar, este es presentado al comité directivo quien lo aprueba.
- **Intención de Participación:** Documento que contiene la respuesta de asistencia al evento deportivo.
- **Inscripción Numérica de Atletas, Entrenadores, Delegados, Chaperonas y Árbitros:** Formulario que contiene el número atletas, entrenadores, delegados, chaperonas y árbitros de cada federación o disciplina deportiva y sus categorías que participaran en el evento.
- **Inscripción Nominal Colectiva de Atletas:** Formulario que contiene un listado oficial de los atletas a participar en un evento deportivo, organizada por deporte y sus categorías. esta lista contiene los nombres y apellidos de los atletas, fecha de nacimiento y número de pasaporte. Además, contiene una declaración en la cual hace constar que los datos son legítimos. Ésta ficha está firmada y sellada por el representante de la delegación.
- **Inscripción Nominal de Entrenadores, Delegados, Chaperonas y Árbitros:** Formulario que contiene listado oficial de delegados, chaperonas y árbitros a participar en un evento deportivo,

¹¹ Órgano Legislativo; "Ley General de los deportes"; (documento web), 2003. < <http://www.asamblea.gob.sv/eparlamento/indice-legislativo/buscador-de-documentos-legislativos/ley-general-de-los-deportes-de-el-salvador>>; TITULO I, CAPITULO I, Art. 4; 23/03/2012

organizada por deporte y sus categorías. Esta lista contiene los nombres y apellidos de los delegados, chaperonas y árbitros, fecha de nacimiento y número de pasaporte. Además, contiene una declaración en la cual hace constar que los datos son legítimos. Ésta ficha está firmada y sellada por el representante de la delegación.

- **Ficha de Inscripción Técnica¹²:** Contiene los datos personales del participante ya sea atleta, árbitro, entrenador, chaperona, etc. La ficha está firmada por las autoridades deportivas o escolares correspondientes, con lo cual se avala la participación del delegado en el evento.
- **Instalaciones deportivas:** Son las sedes en las cuales se llevan a cabo los encuentros deportivos.
- **Distribución de encuentros deportivos:** Es un programa en el cual se detallan los encuentros deportivos, fechas, hora y las sedes en donde se realizarán.
- **Ficha de Resultado:** Son los resultados de los encuentros deportivos de cada deporte.

Procesos.

- **Inscripción de participantes:** Es el proceso de registrar en el sistema un determinado participante en un evento, con sus datos personales y disciplina deportiva a la que pertenece.
- **Revisión y resolución del informe anual de eventos:** Es la decisión de haber aprobado, reprobado u observado el informe anual de eventos que las federaciones envían al Comité Directivo del INDES.
- **Elaboración y envío de convocatorias:** Elaborar el documento que se envía y publica a las federaciones para invitarlas a un evento deportivo determinado. En esta se especifican nombre del evento, lugar y fecha, disciplinas a participar y requisitos mínimos para poder competir.
- **Elaboración de credenciales deportivas:** Elaborar el formato de la credencial que será utilizada, este varía según el evento deportivo y según las bases de competencia.
- **Impresión de credenciales de participantes:** Es el proceso de impresión y laminación de la credencial que acredita a un participante legalmente en un evento deportivo. Las modalidades de credenciales son para atletas, entrenadores, delegados, chaperonas y árbitros.
- **Elaboración del programa de competencias:** Organizar los diferentes encuentros deportivos por disciplina, horarios y sedes en donde se realicen.
- **Elaboración de encuentros deportivos:** Programar los diferentes encuentros que se realizarán por cada disciplina deportiva (fecha, horarios y sedes) y además quienes serán los participantes.

Salidas.

- **Programación Anual de Eventos:** Listado de todos los eventos que se llevan a cabo durante un año específico.
- **Convocatoria Oficial de Participación:** Documento en el que se invita a las federaciones nacionales e internacionales a participar en un evento deportivo determinado.
- **Credenciales:** Documento que acredita a los atletas, entrenadores, delegados, chaperonas y árbitros, como participante legal y oficial del evento.
- **Ficha de Inscripción Técnica¹³:** Contiene los datos personales del participante ya sea atleta, árbitro, entrenador, chaperona, etc. La ficha está firmada por las autoridades deportivas o escolares correspondientes, con lo cual se avala la participación del delegado en el evento.

¹² CODICADER; “Reglamento y bases de competencias”; El Salvador; 2011.

¹³ CODICADER; “Reglamento y bases de competencias”; El Salvador; 2011.

-
- **Medallero Oficial:** Resultados oficiales en cuanto a tablero de posiciones para premiar primero, segundo, tercero y hasta cuarto lugar en algunas disciplinas deportivas.
 - **Programa de competencias general:** Contiene los diferentes encuentros deportivos, fechas y sedes deportivas en donde se llevaran a cabo los encuentros
 - **Programa de competencias detallado (encuentros deportivos):** Documento que contiene los diferentes encuentros que se realizaran por cada disciplina deportiva, horarios y sedes deportivas.
 - **Resultados:** Documento que contiene los resultados oficiales de los juegos.

Control.

- **Ley General de los Deportes de El Salvador:** Tiene por objeto, establecer los principios y normas generales hacia los cuales debe orientarse la política deportiva en el país; así como la creación de los organismos responsables de elaborar, difundir y ejecutar la política del estado en esta materia .
- **Reglas y Bases de Competencia:** Estatutos y reglamentos que se emiten al inicio de cada evento deportivo.

3.4 Metodología.

3.4.1 Metodología de Desarrollo.

Para el desarrollo de un Sistema Informático es necesario definir un ciclo de vida, que en este caso se utilizará “Ciclo de Vida en Cascada”, este se divide en las seis etapas que se presentan a continuación.



Para mayor información sobre selección del ciclo de vida para desarrollo de sistemas ver Anexo 7 localizado en: <CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo7.pdf>

Etapas del Ciclo de Vida en Cascada:

- **Anteproyecto.** Es la forma preliminar de un proyecto que se presenta para la revisión y autorización. Este proporciona al analista una primera visión de los elementos más importantes que debe contener el proyecto al desarrollarse. Constituye una aproximación desde diferentes puntos de vista para responder a las interrogantes más comunes que puedan surgir acerca del desarrollo del proyecto, los problemas a resolver, el plan de acción a seguir, las metas y objetivos que se pretenden lograr, los obstáculos que surjan, quien y como lo va a utilizar, entre otros. Durante esta fase lo más importante es la recopilación masiva de información; y al realizar un análisis de ella, permite responder a las interrogantes que se plantearon anteriormente.
- **Análisis de Requerimientos.** Esta etapa conocida también como ingeniería de requisitos engloba las tareas relacionadas con la determinación de necesidades que un software debe satisfacer. El objetivo de esta es hacer que los requisitos analizados alcancen un estado óptimo de definición antes de pasar a las siguientes etapas.
- **Diseño.** Es la fase en donde se realizan los algoritmos necesarios para el cumplimiento de los requerimientos del usuario, así como también los análisis necesarios para saber que herramientas usar en la etapa de construcción.
- **Construcción.** La etapa de construcción del software es donde se traduce el diseño a código fuente de un lenguaje de programación específico. Esta etapa no es la más complicada ni la

más trabajosa, esto está relacionado directamente con la calidad de la etapa de análisis y diseño, y con el lenguaje de programación seleccionado para realizar esta tarea.

- **Pruebas.** Los elementos ya programados se ensamblan para componer el sistema y se comprueba que funciona correctamente y que cumple con los requisitos, antes de ser puesto en producción.
- **Documentación.** En ésta fase se diseña y construye el plan de implementación, los manuales operativos, de instalación/configuración y mantenimiento. Todo con el propósito de poner en marcha el sistema informático, realizar modificaciones eventuales, correcciones necesarias, usabilidad, mantenimiento futuro, ampliaciones del sistema y soporte para los usuarios y futuros programadores, diseñadores, etc.

3.4.2 Metodologías de la investigación.

Una metodología define como uno abordará el estudio de cualquier fenómeno.

La investigación es el procedimiento por el cual se llega a obtener conocimiento científico.

Para este caso se elige:

Población.

La población que se utilizará para la recolección de información, está constituida por los futuros usuarios del sistema de eventos en el INDES.

- Técnicos deportivos (Encargados de federaciones).
- Comité organizador de eventos.
- Unidad de sistemas.
- Jefes de Unidades.
- Unidad de Alto rendimiento.
- Atletas

Muestra.

El tipo de diseño muestral a utilizar es el Muestro Aleatorio Estratificado Proporcional¹⁴. Se utiliza el muestreo estratificado con el propósito de obtener mayor precisión en las características de toda población. Haciéndose posible subdividir la población en estudio en sub-poblaciones.

Con este tipo de muestreo se pretende dividir a la población involucrada en la Planeación, Organización y Control de Eventos del INDES, en estratos que para este caso equivalen a las áreas identificadas en los procesos a mecanizar.

Los tamaños de las sub-muestras aparecen en la tercera columna de la tabla 3.2



Para mayor información del cálculo de la muestra por estratos ver Anexo 8 localizado en: <CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo8.pdf>

Estratos	Tamaño población	Tamaño muestra
Técnicos deportivos	10	5
Comité organizador de eventos	3	1

¹⁴ Bonilla, Gildaberto. "Cómo hacer una tesis de graduación con técnicas estadísticas", Cuarta edición, UCA editores, 2000

Tabla 3.2 Tamaños de las sub-muestras		
Estratos	Tamaño población	Tamaño muestra
Unidad de sistemas	3	1
Jefes de Unidades	2	1
Alto rendimiento	3	1
Atletas	100	50
Total (n)	121	59

3.4.2.1 Instrumentos y técnicas para la recolección de datos utilizadas en el desarrollo del proyecto.

- **Entrevistas.** Las entrevistas permiten al investigador obtener información de primera mano, las cuales pueden llevarse a cabo por diversos medios: personalmente, vía telefónica, por correo o en sesiones grupales. Por consiguiente se realizan entrevistas con guías previamente elaboradas para conocer cómo se realizan los procesos y saber las inquietudes, problemas, opiniones, posturas y otros elementos que contribuyan al análisis de la situación actual y al levantamiento de requerimientos.
- **Grabaciones de audio.** Las grabaciones se realizan en las entrevistas y se utilizan como un soporte extra para analizar posteriormente cualquier elemento que no se haya tomado nota en papel.
- **Investigación Bibliográfica.** Esta técnica es utilizada para la recolección de datos secundarios. Se refiere a la recopilación de información proveniente de libros, guiones, revistas deportivas, manuales, reglamentos y leyes.
- **Observación Directa.** Se emplea para observar todos los procesos relacionados con la planeación, organización y control de los eventos deportivos y para recopilar información referente a como se desarrolla un evento en general.
- **Revisión de documentos.** Se utiliza con la finalidad de revisar todo tipo de información que ayude a comprender la forma en que se llevan a cabo el desarrollo de los eventos deportivos realizados por el Instituto Nacional de los Deportes de El Salvador.
- **Encuestas.** Se diseñan encuestas conteniendo únicamente preguntas cerradas dirigidas al comité organizador de eventos deportivos del INDES, a los responsables de las federaciones deportivas del mismo y a los Atletas. Estas se analizarán en base a tabulaciones estadísticas y codificación que se ha seleccionado, tomando en cuenta las características de los encuestados y la información que se quiere conocer de parte de estos.

3.4.3 Metodología para el Estudio Preliminar

Esta etapa tiene como finalidad dar a conocer aspectos generales para el desarrollo del sistema e identificar un conjunto concreto de necesidades con la idea de proponer una solución cuyo desarrollo aporte beneficios para la institución.

- Planeación de Actividades. Se utilizará el diagrama de Gantt o cronograma, el cual tiene como objetivo la representación del plan de trabajo mostrando las tareas a realizar, el momento de su comienzo y terminación, y la forma en que las distintas tareas están enlazadas entre sí.
- Encuestas.
- Cuestionario, Observación directa.

Tabla 3.3. Herramientas para el Estudio Preliminar	
Herramienta/Técnica	Uso
Office 2010	Elaboración de documento de especificaciones de análisis del sistema, elaboración de entrevistas, encuestas, enfoque de sistemas, interfaces y diagrama de flujo de trabajo.

3.4.4 Metodología para el Análisis de requerimientos.

Una de las etapas más importantes del ciclo de vida seleccionado porque de este análisis depende el éxito de las siguientes etapas. En esta etapa se logra claridad sobre lo que desea el usuario y la forma en la cual se le va a presentar la solución que está buscando. A continuación se presenta la técnica a seguir para realizar el levantamiento de requerimientos.

- **Análisis orientado a objetos.** Se utilizará el Lenguaje Unificado de Modelado UML para realizar el análisis de los procedimientos, este se considera el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio, funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables. Además de ello se utilizará la metodología descrita para la recolección de datos en el apartado anterior.

Tabla 3.4. Herramientas para el Análisis de requerimientos.	
Herramienta/Técnica	Uso
Office 2010	Elaboración de documento de especificaciones de análisis del sistema, enfoque de sistemas, interfaces y diagrama de flujo de trabajo.
Poseidon for UML	Elaboración de los diagramas de casos de uso y diagrama de secuencia, modelo del dominio de cada caso de uso.

3.4.5 Metodología para el Diseño.

En esta sección se aborda la estrategia metodológica para realizar el diseño del Sistema Informático de Planeación, Organización y Control eventos del INDES.

- **Estándares de diseño UML.** Son ciertas pautas que se definen para conseguir uniformidad en el desarrollo del software, y la vez conseguir que el diseño sea compatible con las tecnologías existentes en el mercado. Estos son respetados durante toda la etapa del diseño del sistema. Para conseguir dicha uniformidad se trabajara con UML (Lenguaje de Modelado Unificado). Este lenguaje de modelado permite construir un diseño orientado a objetos.
- **Diseño de interfaces.** Uno de los puntos claves del éxito de un sistema informático está dado por la forma en que la información es presentada a los visitantes. El diseño de interfaces es el que permite al usuario una comunicación eficaz con el software, en este se pretende que los objetos sean más atractivos y además, que la interacción con el usuario sea lo más amigable posible; es por ello que se utiliza el estándar HCI (Human Computer Interface) para diseñar las interfaces, este estándar establece ente otras cosas el flujo de trabajo de arriba-abajo y de izquierda-derecha y se centra en facilitar al humano la interacción con la máquina.
- **Modelo relacional.** El modelo relacional está basado en la teoría de conjuntos, describe los datos de una base de datos en términos de entidades o tablas que se relacionan entre sí. El modelado de bases de datos con el lenguaje estándar SQL, trata cada entidad como "algo" independiente en el mundo real que puede diferenciarse unívocamente, lo que hace al modelo fácil de utilizar con el paradigma de programación Orientado a Objetos, del que se habla en la siguiente sección.

Tabla 3.5. Herramientas para el Diseño	
Herramienta/Técnica	Uso
Office 2010	Elaboración de documento de especificaciones de análisis del sistema, enfoque de sistemas, interfaces y diagrama de flujo de trabajo.
Poseidon for UML, Star UML	Elaboración de los diagramas de casos de uso y diagrama de secuencia, modelo del dominio de cada caso de uso.
Sybase Power Designer 15.0	Modelado de la base de datos
Eclipse	Diseño de interfaces del sistema

3.4.6 Metodología para la programación.

Al seleccionar la metodología de la programación se tiene que tomar en cuenta el modelo de ciclo de vida que se ha seleccionado para asegurarse que estas técnicas sean compatibles. Aunque estos no son interdependientes, los ciclos de vida trabajan mejor de acuerdo a las características bajo las que fueron creados.

La metodología de la programación orientada a objetos.

Existen muchas razones para elegir la programación orientada a objetos en lugar de otras metodologías, cuando se trata de desarrollar sistemas informáticos que operaran en ambiente web, a continuación se presentan algunas ventajas:

- El código producido se puede reutilizar.
- La filosofía obliga a crear los componentes con una similitud y funcionalidad casi uno a uno con los objetos del mundo real mejorando la comprensión por parte de los analistas.
- Beneficia la creación de software visual o controlado por eventos.
- Favorece el trabajo en equipo.
- Facilita el mantenimiento del software.
- Agiliza el desarrollo del software, debido a que es un paradigma ampliamente aceptado, muchas herramientas de desarrollo rápido y lenguajes de cuarta generación se basan en la programación orientada a objetos.
- Produce software de gran calidad y estabilidad.

Tabla 3.6. Herramientas para la Programación	
Herramienta/Técnica	Uso
Office 2010	Elaboración de documento de especificaciones con los estándares definidos
PHP 5	Lenguaje de programación para la construcción del sistema.
Eclipse	Para la programación de módulos y funcionalidades del sistema.
PostgreSQL	Como gestor de base de datos para implementar el diseño de la base de datos.
pgAdmin III	Como administrador de la base de datos y herramienta de programación dentro de ella.

3.4.7 Metodología para las pruebas.

Las pruebas de integración. Están orientadas principalmente a validar el cumplimiento de los estándares de presentación y demás características visuales de la aplicación como la salida de los reportes.

Las pruebas de sistema. Incluye muchos subtipos de prueba como son la funcionalidad, usabilidad, seguridad, confiabilidad y disponibilidad, capacidad, funcionamiento, recuperación y portabilidad.

Pruebas de validación y verificación con usuarios de negocios. Se validan las diferentes entradas de los datos de acuerdo a los tipos de datos requeridos, después se verifica que el sistema únicamente permita estos tipos de datos, lo cual implica intentar introducir datos inválidos o incorrectos al sistema para verificar que este no permite la inserción de los mismos.

Las pruebas de aceptación. Se realizan con los clientes y son ellos quienes definen la aceptación del sistema informático.

Tabla 3.7. Herramientas para pruebas	
Herramienta/Técnica	Uso
Office 2010	Elaboración de documento de plan de pruebas y documento de validación de resultados obtenidos del sistema

3.4.8 Metodología para la documentación.

La fase de documentación es una de las fases importantes en el desarrollo del sistema informático, ya que proporciona una guía para poner en práctica las actividades, estos documentos se realizan de la manera más clara posible y con mucha ilustración para que el lector no pierda el interés y pueda sacarles provecho. Los documentos que resultan de esta fase son los siguientes:

- Manual de usuario.
- Manual de instalación/configuración
- Manual técnico.
- Plan de implementación.

Para llevar a cabo la realización de estos manuales se tomará como base las recomendaciones del estándar IEEE 1063-2001.

Tabla 3.8. Herramientas para Documentación	
Herramienta/Técnica	Uso
Office 2010	Elaboración de manuales a entregar a INDES y planes para implementar el sistema desarrollado.
Camtasia Studio 7	Elaboración de video tutoriales para los manuales de instalación y de usuarios

3.5 Formulación del problema.

En base a las observaciones y entrevistas realizadas al Jefe de la Unidad de Alto Rendimiento, Técnicos Deportivos, Atletas y Jefa de la Unidad de Sistemas, se detectó diferentes problemáticas en el proceso de planeación, organización y control de eventos. Estos conceptos se han obtenido mediante la lluvia de ideas (herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado), tal como se muestra en las secciones siguientes.



Instrumentos técnicos para recolección de la información (encuestas y entrevistas) ver Anexo 9 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo9.pdf](#)

Tabulación y el análisis de los resultados ver Anexo 10 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo10.pdf](#)

3.5.1 Identificación de los elementos de la problemática actual.

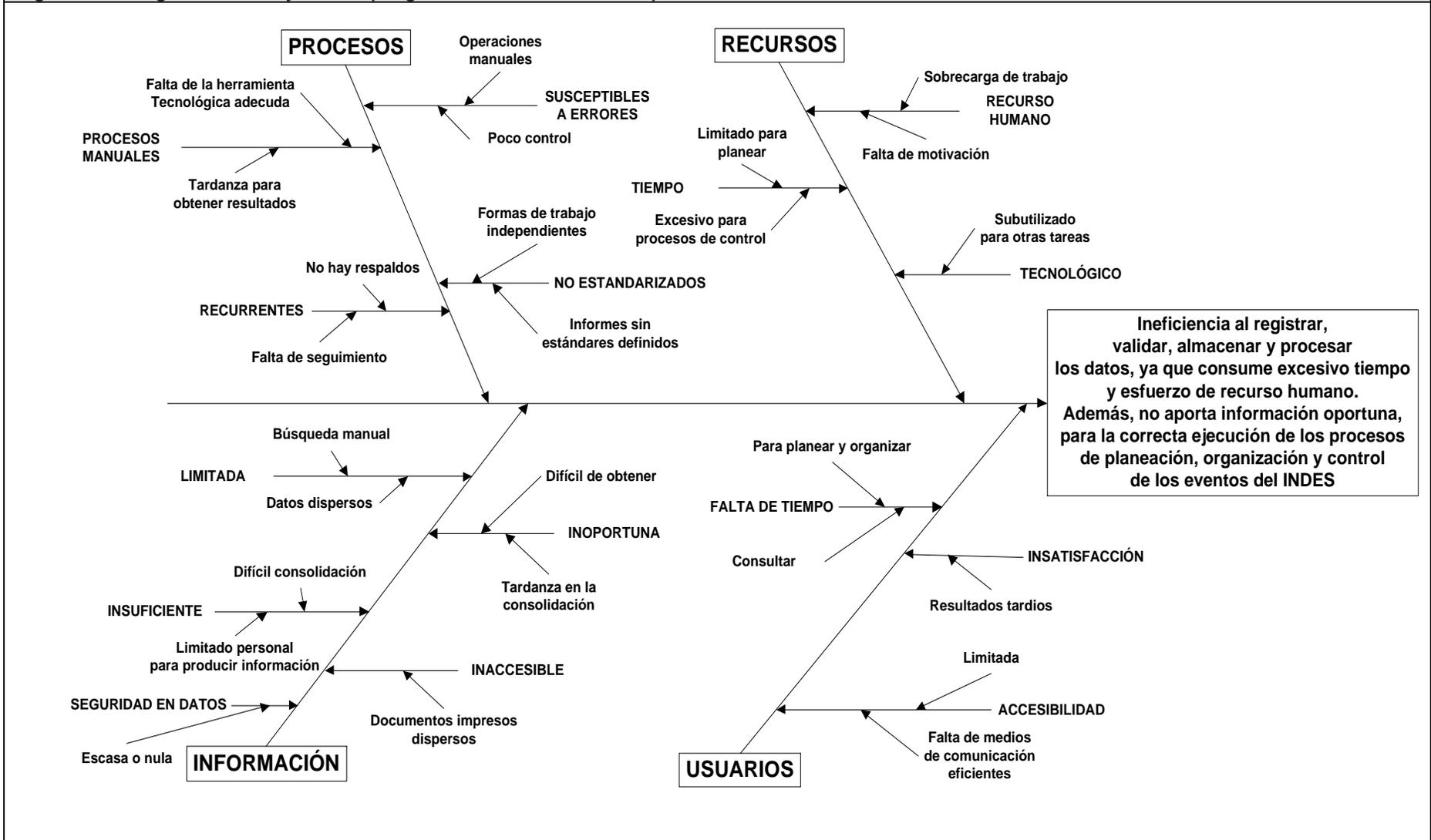
Principales situaciones problemáticas que fueron identificadas durante la fase de reconocimiento de la situación actual:

- A. Subutilización del recurso tecnológico.** El INDES ha realizado una cuantiosa inversión en recursos tecnológicos, equipando en su totalidad al personal de las diferentes unidades y oficinas administrativas. En el INDES dispone de computadoras modernas, impresores laser y acceso a internet, sin embargo esta tecnología no se aprovecha, ya que se usa solo para realizar tareas de ofimática que solo involucran la elaboración de reportes, registro parcial de los procesos de planeación, organización, control de eventos y uso del correo electrónico. Esta información ha sido obtenida de las diferentes entrevistas realizadas y la observación directa.
- B. Procesos semi-mecanizados de forma ineficiente y lenta.** La consolidación de los procesos de planeación, organización y control de eventos son realizados manualmente, realizando todo esto en papel y posteriormente utilizando programas de hojas de texto u hojas de cálculo para su impresión y posterior presentación, siendo en la mayoría de los casos una fuente causante de errores y demoras en la finalización de los mismos.
- C. Los datos de las diferentes fases de creación del evento están descentralizados.** El almacenamiento de los datos en los procesos de planeación, organización y control de eventos, se encuentra descentralizado, datos archivados en diferentes hojas de cálculo electrónicas y en documentos físicos en papel. Todos los procedimientos que involucran la administración de eventos se encuentran ubicados en diferentes medios, dificultando el control de estos y dando problemas a la consolidación de la información y a la obtención de esta de manera oportuna.
- D. La información es insuficiente e inoportuna.** Los datos que se almacenan de forma descentralizada y sin un control exhaustivo, contienen información valiosa para la función de planeación, organización y control de eventos, pero esta se desconoce o no llega a tiempo a las personas que pueden hacer uso de ella para tomar decisiones.
- E. Seguridad de la información.** La seguridad de la información es mínima ya que no existen niveles de acceso a ella, ni elementos de validación que impidan el registro de datos erróneos o la eliminación involuntaria de un archivo digital o de un archivo físico, dando como consecuencia pérdida de datos. Además no se poseen respaldos de la información que se maneja.
- F. No se posee un plan de contingencia.** No se cuenta con un plan de contingencia que permita responder ante circunstancias adversas que impliquen pérdida de información o de los productos que se poseen ante una eventualidad de la naturaleza o provocada.
- G. Seguimiento de los procesos.** No se lleva un control exhaustivo de los procesos para que estos se concluyan en los tiempos requeridos. Por ejemplo, la inscripción de atletas se define para que realice en un período de tiempo establecido, la cual no se cumple por inconvenientes tanto de los atletas como de la comisión encargada.
- H. Realización de procesos recurrentes.** Como ya se mencionó que no existe un seguimiento coordinado de la información, ya que por ejemplo cuando se requiere conocer el resultado de un encuentro deportivo específico, se realiza una búsqueda de los datos requeridos en toda la información que se posee. Es por esta razón que se realizan procesos recurrentes que llevan a una gran inversión de tiempo cada vez que se necesita un dato.
- I. Inexistencia de estándares.** No existe un estándar en el registro de la información, ya que cada jefe de comité guarda los datos como a él le parece adecuado (a veces en hojas de cálculo electrónicas o en archivos físicos que se manejan).

-
- J. Falta de accesibilidad a la información.** Para obtener la información que necesitan los usuarios, tienen que movilizarse hasta donde se encuentra instalada las comisión respectiva y ahí solicitar la información requerida, o en el mejor de los casos solicitarla vía telefónica.
- K. Tiempos de respuesta extensos por información solicitada por los usuarios.** La respuesta a las necesidades de los usuarios tarda demasiado en presentarse, ya que no se cuenta con datos consolidados en el momento que se necesitan.

3.5.2 Diagrama causa y efecto.

Figura 3.6. Diagrama causa y efecto (diagrama de Kaoru Ishikawa).



3.5.3 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA).

En la Tabla 3.9 se muestra el análisis realizado de las fortalezas y debilidades internas, y las oportunidades y amenazas externas que posee el proceso de planeación, organización y control de eventos del INDES. Este análisis ha sido realizado por medio de la metodología de análisis FODA (en inglés, SWOT - Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats).

Tabla 3.9 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA).			
Factores Internos	<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se cuenta con el recurso humano capacitado. - Se dispone de la tecnología necesaria. - Se cuenta con acceso a internet e intranet en todo el INDES. - Apoyo por parte del comité directivo y presidencia del INDES. - Se cuenta con experiencia en la administración de procesos. - Se cuenta con infraestructura de red. 	<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Independencia en los procesos de ejecución de eventos por federaciones. - Procesos semi-automatizados. - Información descentralizada. - Inversión de tiempo en procesos recurrentes. - Poca seguridad para la información. - Nivel bajo de accesibilidad a la información. - Demora en entrega de informes consolidados. - Registro de datos redundantes. 	
Factores Externos	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de los usuarios del sistema para acceder a internet. - Contar con un reglamento y bases de competencia por cada evento a realizar. - Los clientes del sistema cuentan con el equipo necesario. - Clientes del sistema con conocimientos y capacitados en los procedimientos organización, planeación y control de eventos deportivos. 	<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar internet o la intranet, como medio de comunicación para agilizar los trámites entre los participantes del sistema. - Apegarse a las Reglas y Bases de competencia para garantizar la calidad de los procesos. - Aprovechar la disponibilidad de recursos tecnológicos para centralizar los datos que se manejan y a la vez estandarizar los procesos. - Proveer nuevos mecanismos de comunicación entre usuarios directos e indirectos. 	<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mediante el Sistema Informático centralizar los datos y descentralizar la información. - Aprovechar la tecnología con la que se cuenta para fortalecer la organización de eventos deportivos. - Utilizar la infraestructura de red con la que se cuenta para descentralizar la información y centralizar los datos. - Usar la tecnología existente para dar seguridad a la información.
	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reformas de la ley general de los deportes de El Salvador. - Cambios en los procedimientos de la organización de eventos deportivos. 	<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crear procedimientos estandarizados. - Crear una herramienta informática que permita agilizar los procesos actuales. - Construir un sistema informático que permita centralizar la información y a la vez descentralizar el acceso a ella. 	<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crear el Sistema Informático de Planeación, Organización y Control de Eventos del INDES que permita automatizar los procesos facilitando la ejecución de estos, tanto para los empleados como para los clientes del sistema.

3.5.4 Planteamiento del Problema.

Basado en los análisis realizados en los apartados anteriores sobre la situación actual, se destacan cuatro puntos en los cuales recae la situación problemática y que se han identificado en el diagrama Causa y Efecto y en el análisis FODA:

- Recursos.
- Procesos.
- Información.
- Usuarios.

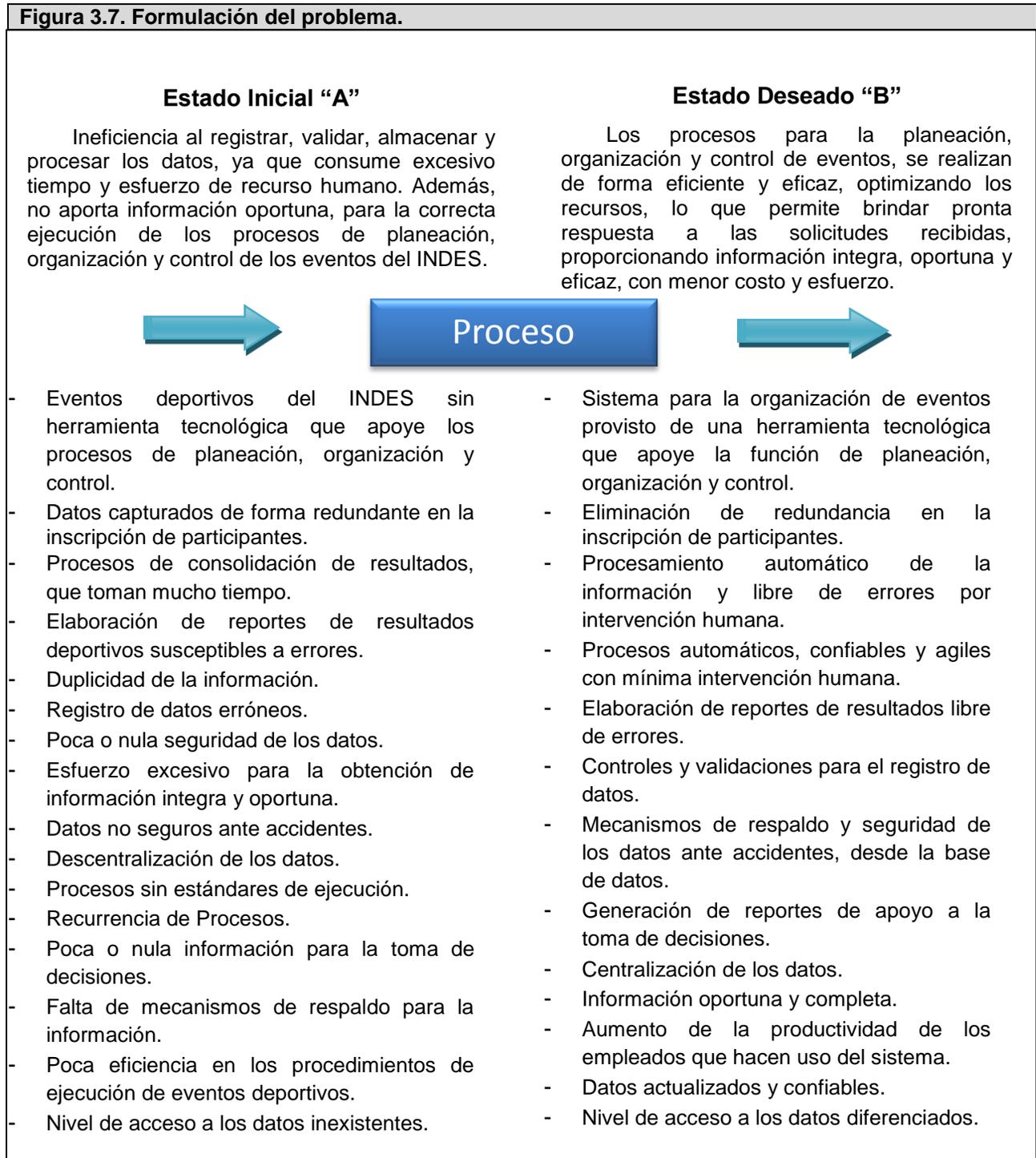
De acuerdo a la información anterior, se procede a definir el problema de la siguiente manera:

“El sistema actual es ineficiente al registrar, validar, almacenar y procesar los datos, ya que consume excesivo tiempo y esfuerzo de recurso humano. Además, no aporta información oportuna, para la correcta ejecución de los procesos de planeación, organización y control de los eventos del INDES”.

¿De qué manera, el desarrollo de un sistema de planeación, organización y control de eventos deportivos del INDES, mejorará el control de las actividades en la realización de eventos deportivos en la institución?.

3.5.5 Formulación del Problema.

A partir de la identificación y definición del problema se realiza el planteamiento de los procesos involucrados en la planeación, organización y control de eventos de forma gráfica, por medio del método de la caja negra, este método parte de un estado inicial llamado “estado A”, en el que se tienen las características del sistema actual y se dirige hacia un estado final llamado “estado B” donde se tienen las características deseadas. El sistema solo podrá pasar del estado A, al estado B, mediante un “Proceso” de transformación e ingeniería, tal como se muestra en la figura 3.7.



3.6 Factibilidades.

3.6.1 Factibilidad Técnica.

La factibilidad técnica tiene en cuenta los recursos como herramientas, conocimientos, habilidades, experiencia, etc., que son necesarios para efectuar las actividades o procesos que requiere el proyecto. Generalmente se toma en cuenta elementos tangibles (medibles). En la factibilidad técnica del proyecto se considera si los recursos técnicos actuales son suficientes o deben complementarse.

El análisis de factibilidad técnica permitirá determinar si se cuenta con las herramientas de hardware y software, conocimientos, habilidades y experiencias necesarias para desarrollar el proyecto y colocarlo en producción. Además se considera que al no contar con las herramientas descritas, se evaluará si estas están disponibles en el mercado para poder obtenerlas.

A continuación se evalúa la disponibilidad de recursos humanos para poder llevar a cabo las etapas del ciclo de vida del proyecto.

3.6.1.1 Disponibilidad de recurso humano.

Para llevar a cabo el desarrollo Sistema Informático de Planeación, Organización y Control de eventos del INDES, es necesario contar con recurso humano capacitado, con experiencia y conocimientos en elaboración, programación y ejecución de eventos deportivos, todo ello con la finalidad de alcanzar plenamente los objetivos del dicho sistema.

Por consiguiente en el cuadro 3.10 se describen de manera detallada los perfiles del recurso humano necesario.

Recurso Humano	Perfiles
Asesores en el desarrollo de proyectos.	Ingenieros o Licenciados de Sistemas Informáticos para asesorar en lo técnico y administrativo. Con experiencia mínima de tres años como administradores y/o asesores de proyectos, con conocimientos de herramientas de administración y de técnicas para la elaboración, desarrollo, implementación y mantenimiento de proyectos.
Expertos en administración de eventos deportivos	Profesionales expertos en gestión de eventos deportivos, con sólidos conocimientos en formulación, programación y ejecución de eventos, con experiencia mínima de tres años y amplios conocimiento de herramientas, políticas, lineamientos y procedimientos para la administración de deportes. Personas expertas en administración deportiva.
Analistas y desarrolladores	Tres profesionales o técnicos analistas y/o desarrolladores de sistemas informáticos con capacidad de trabajo en equipo, con experiencia en el análisis y desarrollo de sistemas informáticos, que conozcan los métodos, técnicas y etapas de la ingeniería de software, tales como análisis de requerimientos, diseño de software, programación, prueba, documentación y mantenimiento. Profesionales con sólidos conocimientos de programación en lenguajes de alto nivel orientados a objetos, con amplios conocimientos de modelado de datos (de forma conceptual, lógica y física).

En el cuadro 3.11 se detalla el recurso humano disponible para el desarrollo del proyecto.

Tabla 3.11. Recurso humano disponible para llevar a cabo el proyecto.	
Recurso Humano	Perfiles
Asesores Técnicos	La universidad de el salvador facilita un docente director y un docente observador para el asesoramiento a lo largo del proyecto. Profesionales con experiencia en dirección del desarrollo de proyectos informáticos.
Gerente Técnico	Se cuenta con la colaboración del Jefe de la unidad técnica deportiva, el cual proporciona la información necesaria para conocer los procedimientos que se realizan en el sistema. Posee experiencia en organización de eventos deportivos.
Jefes de federaciones deportivas.	Especialista en deportes, con sólida experiencia en desarrollo, programación, ejecución y cierre de eventos deportivos.
Comité organizador de eventos deportivos.	Tres responsables del desarrollo y ejecución de eventos, especialista en el área de gestión de eventos deportivos internacionales.
Equipo de Analistas y Desarrolladores	Equipo conformado por tres analistas desarrolladores, con experiencia en análisis, diseño y programación de sistemas informáticos, con capacidad de trabajo en equipo y bajo presión.

3.6.1.2 Recursos de hardware necesarios para el ambiente de desarrollo y pruebas.

Para llevar a cabo la tarea de desarrollo del Sistema Informático de Planeación, organización y Control de eventos del INDES es necesario contar con recursos indispensables y relevantes para ello; como lo son las computadoras, impresores y equipo de redes.

Para tales fines se requieren cuatro computadoras que servirán para desarrollar el sistema, un equipo que funcione como servidor, (en él se instalará el web server, el SGBD y los complementos necesarios para que el sistema funcione de manera correcta) y equipo informático de comunicaciones y periféricos.

A continuación se presenta en el tabla 3.12 que describe las especificaciones mínimas necesarias para operar en el ambiente de desarrollo y pruebas.

Tabla. 3.12. Requisitos mínimos del servidor para el ambiente de desarrollo y pruebas.	
Características	Requisitos mínimos
Velocidad de procesador	1.6 GHz
Cantidad de memoria RAM	1 GB
Disco duro	80 GB
Adaptador de red	Ethernet 10/100 Mbps
Video	Tarjeta de video integrado, 32 MB de RAM
Monitor	LCD 15" a color.
Dispositivo apuntador	Mouse serial o USB.
Sistema operativo	Windows 2000 o superior
Navegador web	Internet Explorer /Firefox/ Opera

Las actividades de análisis y desarrollo serán llevadas a cabo por los analistas-desarrolladores, los cuales deberán contar con un equipo dedicado para cada uno, equipos deberán tener las especificaciones descritas en la tabla 3.13, con disponibilidad de impresiones, escaneos y fotocopias.

Tabla. 3.13. Requisitos mínimos de las PC's del ambiente para desarrollo y pruebas.	
Características	Requisitos mínimos
Velocidad de procesador.	1.6 GHz
Cantidad de memoria RAM.	1 GB
Disco duro	80 GB
Adaptador de red	Ethernet 10/100 Mbps
Video	Tarjeta de Video Integrado, 32 MB de RAM
Monitor	LCD 15" a color.

Tabla. 3.13. Requisitos mínimos de las PC's del ambiente para desarrollo y pruebas.

Características	Requisitos mínimos
Dispositivo apuntador	Mouse Serial o USB.
Sistema operativo	Linux Debian
Navegador web	Firefox/ Opera

Actualmente se dispone de cuatro equipos para el ambiente de desarrollo ver tabla 3.14 y 3.15, de los cuales tres se utilizarán para desarrollar de manera dedicada y uno de ellos cumplirá una función dual, por exceder las expectativas de requisitos mínimos necesarios este equipo será utilizado como servidor y a la vez se utilizará como equipo de desarrollo, teniendo en cuenta que este ambiente es nada más para desarrollo y pruebas.

Tabla. 3.14. Equipo disponible para el ambiente de desarrollo y pruebas.

Especificaciones	PC 1 (LAPTOP)	PC 2(LAPTOP)	PC 3 (LAPTOP)	PC4 (LAPTOP)
Marca y modelo	HP MINI	HP PavilionDV9610US	DELL INSPIRON 1545	Genérica
Procesador	AMD Turion 64 X2 TL-58 1.9 GHz	Intel Core 2 Duo 1.83 GHz	Intel Core 2 DUO 2.20 GHz	Pentium 4 3.0 GHz
Memoria RAM	1 GB	3 GB	3 GB	1 GB
Unidad de Disco Óptico	LightScribe DVD	DVD-RW16X	LGLightScribe DVD-RW	RWCOMBO DVD-RW
Disco Duro	Seagate SATA 160 GB	Samsung SATA 120GB	Seagate SATA 160 GB	Western Digital 320 GB
Adaptador de Red LAN	Realtek PCI-E Gigabit Ethernet NIC 10/100MBPS	RJ-45 10BASET/	Realtek PCI-E Gigabit Ethernet NIC 10/100MBPS	D-LINK PCI-BUS 10/100MBPS
Adaptador de Red WLAN	PCI NEXXT802.11B/G 54MBPS	Intel® PRO Wireless3945ABG	PCI NEXXTIEEE802.11B/G 54MBPS	Ralink Turbo Wireless LAN Card
Video	NvidiaGeForceGo 7150 graphics	ATIRADEON 7000	Intel 82945G Express Chipset Family	NVIDIAGeForce8400GS
Monitor	LCD	LCD	LCD	Hansol730E 17" CRT Monitor
Dispositivo apuntador	Mouse/óptico (integrado)	Mouse/óptico (integrado)	Mouse/óptico (integrado)	Mouse USB/óptico
Sistema Operativo	Windows 7 Ultimate	Windows 7 Ultimate	Windows 7 Ultimate	Windows XP SP3
Navegador Web	Internet Explorer/Firefox	Internet Explorer/Opera	Internet Explorer/Firefox	Internet Explorer/Firefox
Impresor	Impresor Canon IP2700			
Software de Ofimática	Microsoft Office 2007 professional	Microsoft Office 2007 professional	Microsoft Office 2007 professional	Microsoft Office 2007 professional
Antivirus	Avast free antivirus	Microsoft Security.	Avast free antivirus	AVG

Tabla. 3.15. Equipo informático periférico y de comunicaciones.

Características	Impresor 1	Impresor 2	4 Memorias Flash USB	Comunicaciones
Tipo	Inyección de tinta	Inyección de tinta	Memoria Flash 2 GB	Enrutador Inalámbrico
Marca	CANON	CANON	Kingston	D-Link
Modelo	IP2700	IP2700	ME-052349-2	WR-1310
Conectividad/estándares	USB 1.1 – 2.0	USB 1.1 /2.0	USB 2.0 HI SPEED	IEEE 802.11g, IEEE 802.3, IEEE 802.3u

3.6.1.3 Recursos de hardware necesarios para los clientes.

El acceso que tendrán los usuarios será limitado, según las políticas que posteriormente se identificarán en la etapa de levantamiento de requerimientos.

A continuación en la tabla 3.16 se presenta el detalle de los requerimientos mínimos para que los usuarios puedan trabajar exitosamente con el sistema informático.

Características	Requisitos mínimos
Velocidad de procesador	800 MHz
Cantidad de memoria RAM	512 MB
Disco duro	20 GB
Adaptador de red	Ethernet 10/100 Mbps
Video	Tarjeta de Video Integrado, 32 MB de RAM
Monitor	Monitor de 15" a color.
Dispositivo apuntador	Mouse serial o USB.
Sistema operativo	Windows 2000 o superior
Navegador web	Internet Explorer / Firefox/ Opera

La investigación de especificaciones del equipo informático con que cuenta el INDES, nos ha permitido constatar que este cumple con los requisitos mínimos para que el Sistema Informático de Planeación, Organización y Control de Eventos del INDES funcione de manera correcta. Actualmente se cuenta con veinte computadoras con las especificaciones detalladas en la tabla 3.17.

Especificaciones	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4 - PC 20
Marca y modelo	Genérica	Genérica	Dell Inspiron 1420	DELL LATITUD 5400
Procesador	AMD Athlon 1,14 GHz	Intel Pentium Dual E2160 1,80 GHz	Intel Core 2 Duo T7500	Intel Core 2 Duo E8500 3,16 GHz
Memoria RAM	512 MB	512 MB	2 GB	3 GB
Unidad de Disco Óptico	ATAPI-CD ROM	CD-RW	DVD RAM LG	TSSCorpCDDVDWriter
Disco Duro	Hitachi Deskstar ATA 80 GB	ExcelStorJ8080 80 GB	250 GB	320 GB
Adaptador de Red LAN	VIA VT6105Rine III Fast Ethernet	VIA Rine II Fast Ethernet	RealtekRTL8168/8111 PCI-E Gigabit Ethernet NIC	RealtekRTL8168D / 8111D PCI-E Gigabit Ethernet NIC
Adaptador de Red WLAN	Ralink Turbo Wireless LAN Card	Ralink Turbo Wireless LAN Card	Ralink Turbo Wireless LAN Card	Ralink Turbo Wireless LAN Card
Video	ATIRADEON 7000	ATIRADEON 7000	Intel 82945G Express	NVIDIAGeForce8400GS
Monitor	CRT	CRT	LCD	SyncMaster943SNPlus
Sistema Operativo	Windows XP	Windows XP SP3	Windows 7	Windows 7
Navegador Web	Internet Explorer	Internet Explorer	Internet Explorer	Internet Explorer
Impresor		HP Lasser	HP Lasser	
Software de Ofimática	Microsoft Office	Microsoft Office	Microsoft Office	Microsoft Office
Antivirus	AVG	AVG	AVG	AVG

3.6.1.4 Recursos de hardware necesarios para el ambiente de producción.

El buen funcionamiento del Sistema de Planeación, Organización y Control de eventos del INDES depende directamente del equipo de cómputo en el que residirá, teniendo en cuenta la diversidad de usuarios que podrían acceder simultáneamente al sistema informático en el servidor; por lo cual a continuación se definen las especificaciones mínimas del equipo que tiene que funcionar como servidor.

El funcionamiento del sistema actual (semi-mecanizado), genera reportes de información, la cual es almacenada históricamente en archivos electrónicos (hojas de cálculo en Excel), documentos físicos, etc. Esta información deberá ser almacenada digitalmente en el servidor, incluyendo también la información generada por el sistema. El equipo designado a cumplir las funciones de servidor, se propone en el cuadro 3.18 el equipo necesario para cumplir con dicha tarea, el cual debe poseer los requisitos mínimos explícitamente expuestos.



Ver detalle de la determinación de los requerimientos mínimos y la evaluación del servidor ver Anexo 11 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo11.pdf](#)

Características	Requisitos mínimos
Velocidad de procesador.	1.5 GHz
Cantidad de memoria RAM.	2 GB
Recursos de HD necesarios para datos del sistema	67 GB
Instalación de Sistema Informático	1 GB
Recursos de HD Necesarios Totales	80 GB
Adaptador de red	Ethernet 10/100 Mbps
Video	Tarjeta de Video Integrado, 32 MB de RAM
Monitor	CRT 15" a color.
Dispositivo apuntador	Mouse Serial o USB.
Sistema operativo	WINDOWS

3.6.1.5 Software para el ambiente de desarrollo y producción.

Actualmente existen diversas opciones y combinaciones de tecnologías de servidor web, Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD), lenguajes de programación web y herramienta utilitarias que facilitan el desarrollo, mantenimiento y documentación de los sistemas informáticos. En la tabla 3.19 se proporciona la descripción de los temimos técnicos básicos y se muestra la disponibilidad de estas herramientas en el mercado.

La correcta selección del software con el que se trabajará a lo largo del proyecto es un punto fundamental de éxito del mismo, por lo cual se realizará una comparación sustancial de las características y criterios principales con que debe contar el software requerido. La evaluación realizada es de acuerdo a los conocimientos e investigaciones de las tecnologías comparadas.

Nombre	Herramientas	Descripción
Servidor Web	<ul style="list-style-type: none"> - IIS (Internet Information Services) - Apache Web Server - Apache Tomcat - Sun Java System Web Server - Cherokee - Monkey http 	Un servidor web es un programa que se ejecuta continuamente en un computador, manteniéndose a la espera de peticiones de ejecución que le hará un cliente o un usuario de internet. Él se encarga de contestar a estas peticiones de forma adecuada, entregando como resultado una página web, textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de música, información de todo tipo de acuerdo a los comandos solicitados, usando el protocolo HTTP o el protocolo HTTPS (la versión cifrada y autenticada). El servicio web es ofrecido por el modelo de capas de red TCP/IP al usuario, utilizando normalmente el puerto de red 80 para HTTP y el 443 para HTTPS.
SGBD	<ul style="list-style-type: none"> - MySQL - Postgres - Apache Derby - Oracle - Microsoft SQL Server - Sybase - Microsoft Access 	El Sistema Gestor de Bases de Datos es un tipo de software específico, dedicado a servir de interfaz entre la Base de Datos y las aplicaciones que se sirven de los datos de esta. Este permite diversos niveles de abstracción de datos a los diferentes niveles de usuario, independencia, consistencia de datos, seguridad de la información (mediante la encriptación de datos) y diversos niveles de accesos y privilegios. Permite el respaldo y restauración de información de una manera segura, y soportar la programación interna de la base de datos permitiendo la creación de procedimientos almacenados, triggers, funciones, restricciones de dominios y otros tipos de estructuras que faciliten el mantenimiento y producción de los datos.
Lenguaje de Programación	<ul style="list-style-type: none"> - PHP - ASP, - ASP.NET - JSP, JAVA - Python - Ruby - C++ 	Es un sistema de escritura para la descripción precisa de algoritmos o programas informáticos, el cual se utiliza generalmente para crear software con diversas finalidades. El lenguaje requerido es el que cuente con una sólida y abundante documentación, incluyendo soporte asistido, que respete los estándares de desarrollo vigentes en la industria y sea compatible con las características del SGBD, que potencien la calidad del software, seguridad de los datos y la funcionalidad de la aplicación.



Evaluaciones técnicas realizadas a las diferentes herramientas de Hardware ver Anexo 12 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo12.pdf](#)

Evaluaciones técnicas realizadas a las diferentes herramientas de Software ver Anexo 13 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo13.pdf](#)

Como resultado del estudio realizado podemos observar en la tabla 3.20, la herramientas de software para desarrollar el proyecto.

Gestor de Bases de Datos	Lenguajes de Programación	Servidor Web	Sistema Operativo
PostgreSQL	PHP 5	Apache 2.2	Windows server

3.6.1.6 Conclusión Factibilidad Técnica.

Sustentado por las secciones anteriores del apartado 3.6 y tomando en cuenta los requerimientos mínimos que se necesitan tanto de recurso humano, infraestructura tecnológica (hardware y software) y al haber evaluado los recursos tecnológicos necesarios para el desarrollo del proyecto, se determinó que el equipo de desarrollo cuenta con el hardware, software y conocimientos técnicos necesarios para desarrollar el proyecto, así también se pudo determinar que el equipo con que cuenta actualmente el INDES, cumple con los requerimientos mínimos necesarios para que el sistema propuesto pueda operar de forma óptima en el ambiente de

¹⁵ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; "Implementación de servicios web, mail, ftp, proxy, dns y dhcp"; (documento web), 2009. <<http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/169/1/38T00160.pdf>>; 15/05/2010.

producción así como también para usuarios indirectos como Atletas y usuarios externos que hacen uso del sistema. Por lo tanto se ha determinado que el proyecto es **Factible Técnicamente**.

3.6.2 Factibilidad Económica.

La factibilidad económica se determina partiendo de dos puntos. Por un lado se analizan los beneficios de tener un Sistema Informático de Planeación, Organización y Control de Eventos del INDES y por otro lado también se analizan los costos de desarrollar, implementar y mantener el sistema informático en cuestión. Una vez se tienen establecidos tanto los beneficios como los costos se concluye si económicamente es conveniente desarrollar el sistema informático mencionado.

3.6.2.1 Costos para desarrollar, implementar y mantener el sistema informático

A continuación se muestran en la tabla 3.21 el monto total de los recursos a utilizar para el desarrollo del proyecto.

Los imprevistos¹⁶ son el rubro que se calcula dentro del presupuesto para cubrir todos aquellos gastos en que se pueda incurrir y que no se esperaban tener durante el desarrollo del proyecto, el cálculo de estos nunca podrán exceder el 10% de los costos, en este apartado se ha tomado en cuenta que los requerimientos en esta etapa no están bien definidos.

Tabla 3.21. Costos totales de desarrollo del proyecto.	
Recursos	Total (\$)
Humano	11,727.08
Hardware	824.53
Software	0.00
Consumible	574.30
Operación en Transporte	189.60
Operación en Servicios Básicos	910.00
Mantenimiento	6,348.00
Subtotal del costo de desarrollo (\$)	22,671.05
Imprevistos (10% del Subtotal)	2,267.10
Costo total de desarrollo (\$):	24,938.15



Para mayor información de cómo se determinaron los costos totales del proyecto ver Anexo 14 localizado en: <CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo14.pdf>

Como se puede apreciar en la tabla 7.12 el costo total de desarrollo del proyecto asciende a \$24,938.15 donde se incluye un 10% para los imprevistos, los cuales serán utilizados en el caso de que surja algo fuera de lo planificado.

3.6.2.2 Beneficios tangibles del desarrollo del sistema informático.

Al implementar el sistema informático la institución se verá beneficiada, especialmente los empleados que estarán operando el sistema informático (Gerencia Técnica), en el sentido que los procesos de planeación, organización y control de eventos los realizarán más rápido, ahorrándose tiempo en el procesamiento de la información y dispondrán así de mayor tiempo para el análisis de datos y otras actividades que den apoyo a su unidad. De manera directa también se beneficiarán los Atletas de las 27 federaciones que interactúan con el sistema, ya que a ellos se les dará una respuesta más rápida a lo que soliciten.

¹⁶ El 10% de imprevistos fue consultado y extraído de la fuente bibliográfica: Toro Díaz, J.; "Formulación y evaluación de proyectos", en Contribuciones a la Economía, mayo 2010.

En la tabla 3.22 podemos ver con exactitud a cuánto asciende el monto de los beneficios directos.

Tabla 3.22. Beneficios de desarrollar el sistema informático.			
Tipo de Beneficio	Cantidad de personas/año	Valor estimado por persona [\\$]	Total[\\$]
<i>Beneficiarios directos</i>	4,256	5.74	24,429.44
Total (\$):			\$ 24,429.44



Para mayor información de cómo se calculó el beneficio directo ver Anexo 15 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo15.pdf](#)

En la tabla 3.23 se ilustra la comparación de los costos y beneficios para un periodo de tres años por el método del valor presente utilizando una tasa de inflación del 5.4%.

Tabla 3.23 Valor presente de los costos y beneficios.	
Valor presente de los costos	Valor presente del beneficio
\$ 42,055.29	\$ 66,031.92



Para mayor información de cómo se calculó el valor presente de los costos y beneficios ver Anexo 16 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo16.pdf](#)

3.6.2.3 Beneficios intangibles del desarrollo del sistema informático.

Los beneficios intangibles son “los que se acreditan a la organización mediante el uso del sistema de información¹⁷” representan una ganancia significativa para todo el sistema.

- Mejora en la calidad de vida de los empleados que hacen uso del sistema al reducir el estrés producido por la saturación de trabajo.
- La satisfacción de los usuarios por contar con una herramienta que facilite la accesibilidad a la información, sin tener que transportarse a las instalaciones para la inscripción de eventos.
- El empleado mejora su ambiente de trabajo al tener herramientas para desarrollar sus labores diarias en su puesto de trabajo.
- Apoyo a los tomadores de decisiones a través de reportes, lo cual contribuirá a que ellos puedan basar sus análisis y decisiones en información concreta, proporcionada oportunamente.

3.6.2.4 Conclusión de la factibilidad económica

En conclusión se determina que el proyecto es económicamente factible, sustentado en el análisis tanto de los costos de desarrollo, implementación y mantenimiento del Sistema Informático de Planeación, Organización y Control de eventos del INDES, así como en el de los beneficios que se tendrán con la implementación del mismo. Como se aprecia en los apartados anteriores, específicamente en el valor presente de los costos y beneficios, el sistema tendrá beneficios económicos a partir del 1.5 años de operación del sistema informático, hasta el final de su vida útil de tres años. Es de resaltar que se tienen también los beneficios intangibles, que en gran medida son el elemento más importante de ganancia, ya que este logrará mejorar la calidad de vida del empleado que harán uso del sistema y la satisfacción de los usuarios.

¹⁷ Kendall, Kenneth E. y Kendall, Julie E.” *Análisis y diseño de Sistemas*”. Pearson Educación, 6ª Edición.

3.6.3 Factibilidad Operativa.

La factibilidad operativa se centra en determinar si la operación y el uso del sistema informático que se quiere desarrollar están garantizados. Básicamente se centra en saber si será usado el sistema informático una vez desarrollado e instalado.

El estudio de esta factibilidad permite predecir si se pondrá en marcha el sistema informático propuesto, aprovechando los beneficios que ofrece a todos los involucrados, ya sean los que interactúan en forma directa con este, como también aquellos que recibirán información producida por el mismo y además se toma en cuenta el grado de aceptación o resistencia al cambio percibido, según sea lo expresado por los usuarios y el personal que estará involucrado con el sistema informático propuesto.

Es por ello que para determinar la factibilidad operativa del Sistema Informático para la Planeación, Organización y Control de Eventos del INDES, se toman en cuenta aspectos relevantes sobre la aceptación de usuarios del sistema, disponibilidad de equipo y otras que se describen a continuación.

3.6.3.1 Análisis de la aceptación por parte de los usuarios y su resistencia al cambio.

Para obtener resultados confiables de la aceptación por parte de los usuarios y su resistencia al cambio, la investigación está basada en la metodología de análisis y tabulación de la información, la cual se lleva a cabo gracias al apoyo en herramientas de recolección de datos, tales como la observación directa, entrevistas y encuestas.

De esta forma la aceptación de los usuarios se determina de acuerdo a los resultados obtenidos a través de los instrumentos técnicos, tales como encuestas y entrevistas, los cuales han sido llenados y desarrollados por el personal involucrado en los procesos de planeación, organización y control de eventos. Con respecto a esto se evidencia el grado interés y necesidad por parte de los usuarios, en que se lleve a cabo el desarrollo del sistema informático.



Para mayor información ver los instrumentos técnicos para recolección de la información (encuestas y entrevistas) ver Anexo 9 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo9.pdf](#).

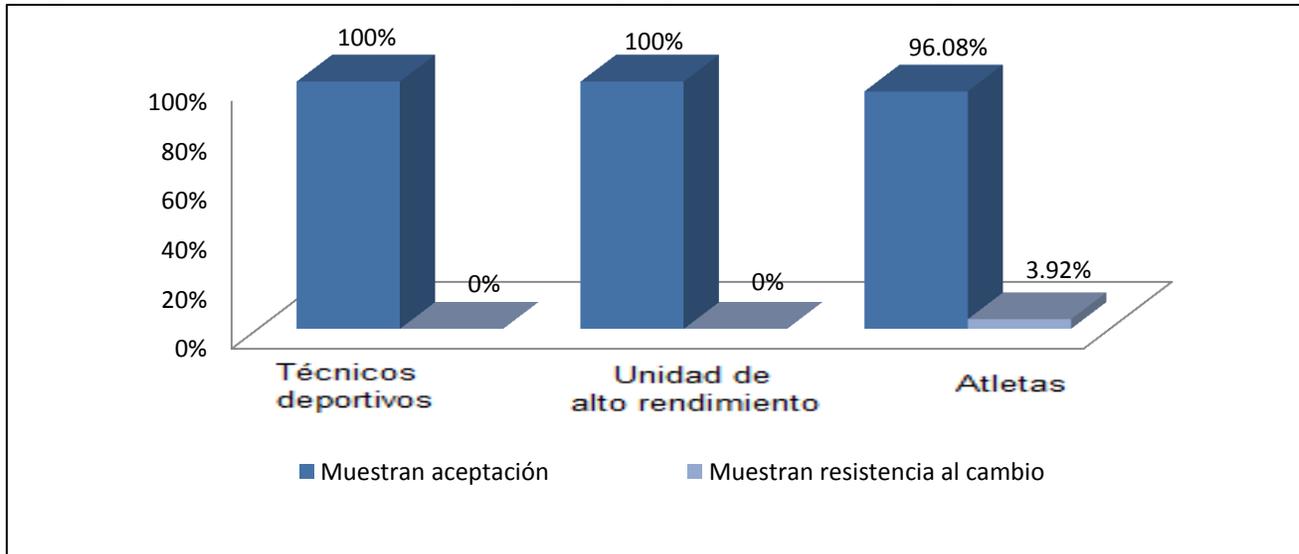
Tabulación y el análisis de los resultados ver Anexo 10 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo10.pdf](#)

En los anexos mencionados anteriormente se muestra la tabulación y el análisis de las preguntas realizadas a los involucrados en los procesos de planeación, organización y control de eventos, los cuales son potenciales usuarios del sistema informático en cuestión.

Con respecto a la aceptación de los usuarios involucrados con el proceso se concluye que el desarrollo del Sistema Informático para la Planeación, Organización y Control de Eventos del INDES, tiene una aceptación del 98.69% de la cantidad total de encuestados. Y una resistencia al cambio del 1.31% de los usuarios entrevistados. Mostrando una aceptación del 100% por parte de los usuarios (técnicos deportivos, unidad de alto rendimiento y atletas). Información que se puede visualizar de forma resumida en la tabla 3.24.

Entidades	Técnicos deportivos	Unidad de alto rendimiento	Atletas
Cantidad de Personas			
Encuestados	5	1	50
Muestran aceptación	5	1	48
Muestran resistencia al cambio	0	0	2

Figura 3.8 Gráfico estadístico de la aceptación por parte de los usuarios y su resistencia al cambio



3.6.3.2 Recurso humano y equipo necesario.

Para el manejo del sistema informático planteado se considera que el recurso humano requerido, deberá contar con conocimientos en el uso de aplicaciones informáticas generales.

Por consiguiente se realiza por medio de la observación directa la recolección de información que nos lleva a concluir que todos los involucrados en los procesos de planeación, organización y control de eventos del INDES cuentan con la experiencia en el manejo de herramientas informáticas tales como las hojas de cálculo de Excel, procesadores de texto, entre otras herramientas utilitarias, así como también conocimientos del sistema operativo Windows y poseen además los conocimientos básicos del equipo de computación.

Además de la observación directa se realizan encuestas en donde se indaga sobre el conocimiento por parte de los potenciales usuarios, a raíz del análisis de la información se determina que un 100% de ellos, poseen los conocimientos en el uso de aplicaciones informáticas.



Para mayor información ver la tabulación y el análisis de los resultados de los instrumentos técnicos para recolección de la información ver Anexo 10 localizado en: <CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo10.pdf>

En cuanto al equipo necesario para poner en marcha el sistema informático planteado se ha determinado en la factibilidad técnica que todos poseen su propio equipo y que este es el adecuado para el buen funcionamiento del sistema informático y en cuanto al equipo servidor que se necesita, se ha concluido que la institución cuenta con uno adecuado para el correcto funcionamiento del mismo.

3.6.3.3 Análisis de factibilidad operativa por la metodología PIECES.

Además del análisis realizado anteriormente sobre los datos obtenidos en la tabulación de datos, se hará uso de la metodología “PIECES” para demostrar que el proyecto propuesto es operativamente factible. La metodología PIECES es una herramienta de toma de decisiones que se aplica específicamente al análisis de sistemas informáticos, esta metodología se aplicó a este proyecto para determinar la factibilidad operativa dentro del sistema de planeación, organización y control de eventos del INDES.

La metodología de análisis PIECES, sugiere realizarse preguntas encaminadas a descubrir si los usuarios del sistema informático lo utilizarán como se ha planeado.



Para mayor información cómo aplicar la metodología PIECES ver Anexo 17 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo17.pdf](#)

Análisis PIECES. ver Anexo 18 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo18.pdf](#)

3.6.3.4 Conclusión de la Factibilidad Operativa.

Con los parámetros anteriormente identificados, es posible afirmar que el proyecto a realizar es **Operativamente Factible**, ya que se posee un nivel de aceptación alto por parte de los usuarios, donde la resistencia al cambio no muestra una limitante para la puesta en marcha del sistema informático. Además se cuenta tanto con el recurso humano y equipo necesario para que el sistema informático pueda operar satisfactoriamente.

3.6.3.5 Conclusión de las factibilidades.

Con los insumos obtenidos tanto en la factibilidad técnica, económica y operativa se concluye que **el proyecto es factible**, basado en la disponibilidad de los recursos necesarios tanto humano como de hardware y software, y en la capacidad del personal para adaptarse al cambio y poder operar el nuevo sistema informático.

3.7 Resultados esperados.

Con el desarrollo del Sistema Informático, se pretende satisfacer las diferentes necesidades que tiene el INDES, en los procesos de Planeación, Organización y Control de eventos deportivos, en las siguientes actividades:

- Entregar al Instituto Nacional de los Deportes de El Salvador una herramienta que les ayude y les apoye en los procesos relacionados en la Planeación, Organización y Control de Eventos.
- Contribuir a mejorar aún más la imagen de El Salvador en cuanto a la realización de eventos deportivos.
- Entregar un documento final y una herramienta informática que ayude a solventar los problemas que el Instituto Nacional de los Deportes de El Salvador presenta actualmente referentes al proceso de Planeación, Organización y Control de Eventos.
- Contribuir de una manera rápida y oportuna en la obtención de los resultados deportivos y posterior divulgación al público en general.
- Otorgar al Instituto Nacional de los Deportes de El Salvador un documento detallando el plan de implementación para poner en producción el proyecto.
- Contar con una herramienta informática que ayude a automatizar los procesos relacionados a la Planeación, Organización y Control de Eventos deportivos.
- Centralizar los datos generados en los procesos de Planeación, Organización y Control de Eventos deportivos.
- Elaboración de reportes con los resultados de los encuentros libre de errores.
- Sistema informático que cuente con sus respectivos controles y validaciones para el registro de datos.
- Generación de reportes que apoyen la función de toma de decisiones.
- Generar una herramienta informática que permita a los empleados agilizar sus tareas.
- Reducción del tiempo de espera para disponer de los datos de las diferentes partes que los soliciten.
- Disminución promedio¹⁸ en tiempo del 60.24% en los procedimientos de la Planeación, Organización y Control de Eventos.

¹⁸ Ver en Anexo 19. Reducción de tiempo promedio en procesos actuales del sistema de planeación, organización y control de eventos del INDES.

3.8 Cronograma de actividades.

Figura 3.9. Cronograma de actividades.					
1	☐ Sistema Informático para la planificación, organización y control de eventos del INDES	229 días	jue 15/03/12	mié 05/12/12	
2	☐ Investigación preliminar	24 días	jue 15/03/12	mar 17/04/12	
3	Elaboración de instrumentos de investigación	2 días	jue 15/03/12	vie 16/03/12	
4	☐ Marco teórico	5 días	lun 19/03/12	vie 23/03/12	
5	Marco conceptual	3 días	lun 19/03/12	mié 21/03/12	
6	Marco legal	2 días	jue 22/03/12	vie 23/03/12	
7	☐ Antecedentes	5 días	lun 19/03/12	vie 23/03/12	3
8	Generalidades	2 días	lun 19/03/12	mar 20/03/12	
9	Estructura organizativa	3 días	mié 21/03/12	vie 23/03/12	
10	☐ Situación actual	11 días	vie 23/03/12	vie 06/04/12	3
11	Descripción general	1 día	vie 23/03/12	vie 23/03/12	
12	Mapeo de procesos	8 días	lun 26/03/12	mié 04/04/12	
13	Estructura	2 días	jue 05/04/12	vie 06/04/12	
14	☐ Metodología	10 días	mié 21/03/12	mar 03/04/12	
15	De investigación	1 día	mié 21/03/12	mié 21/03/12	
16	De análisis de la información	1 día	jue 22/03/12	jue 22/03/12	
17	De análisis de requerimientos	2 días	vie 23/03/12	lun 26/03/12	
18	De diseño	2 días	mar 27/03/12	mié 28/03/12	
19	De programación	2 días	jue 29/03/12	vie 30/03/12	
20	De pruebas	1 día	lun 02/04/12	lun 02/04/12	
21	De documentación	1 día	mar 03/04/12	mar 03/04/12	
22	☐ Formulación del problema	2 días	lun 09/04/12	mar 10/04/12	10
23	Diagrama Ishikawa	1 día	lun 09/04/12	lun 09/04/12	
24	Matriz FODA	1 día	mar 10/04/12	mar 10/04/12	
25	☐ Factibilidades	6 días	lun 09/04/12	lun 16/04/12	10
26	Investigación de la factibilidad técnica	6 días	lun 09/04/12	lun 16/04/12	
27	Investigación de la factibilidad económica	4 días	lun 09/04/12	jue 12/04/12	
28	Investigación de la factibilidad Operativa	4 días	lun 09/04/12	jue 12/04/12	
29	Importancia	1 día	mar 17/04/12	mar 17/04/12	22,25
30	Resultados esperados	1 día	mar 17/04/12	mar 17/04/12	
31	Planificación de recursos	3 días	lun 02/04/12	mié 04/04/12	
32	Elaboración de documento del anteproyecto	6 días	vie 13/04/12	vie 20/04/12	
33	Entrega de documento del anteproyecto	1 día	lun 23/04/12	lun 23/04/12	32
34	Preparación defensa anteproyecto	9 días	mar 24/04/12	vie 04/05/12	33
35	Defensa de anteproyecto	1 día	lun 07/05/12	lun 07/05/12	34
36	Realizar correcciones de Anteproyecto	4 días	mar 08/05/12	vie 11/05/12	
37	☐ Análisis	50 días	lun 14/05/12	mar 03/07/12	
38	☐ Determinación de requerimientos	19 días	lun 14/05/12	sáb 02/06/12	
39	☐ Definición de requerimientos	11 días	lun 14/05/12	jue 24/05/12	
40	Recolección de información	5 días	lun 14/05/12	vie 18/05/12	
41	Informáticos	6 días	sáb 19/05/12	jue 24/05/12	40
42	Operativos	6 días	sáb 19/05/12	jue 24/05/12	40
43	Técnicos	6 días	sáb 19/05/12	jue 24/05/12	40
44	De desarrollo	6 días	sáb 19/05/12	jue 24/05/12	40
45	De implementación	6 días	sáb 19/05/12	jue 24/05/12	40
46	Validación de requerimientos	5 días	vie 25/05/12	mié 30/05/12	41,42,43,44,45
47	Elaboración de documentos de especificación de requerimientos	3 días	jue 31/05/12	sáb 02/06/12	46
48	☐ Análisis de requerimientos	30 días	lun 04/06/12	mar 03/07/12	
49	☐ Creación del modelo de casos de uso.	14 días	lun 04/06/12	dom 17/06/12	
50	Diagramas de casos de uso.	3 días	lun 04/06/12	mié 06/06/12	
51	Descripción de los casos de uso.	6 días	jue 07/06/12	mar 12/06/12	
52	Diagramas de secuencia del sistema.	5 días	mié 13/06/12	dom 17/06/12	
53	☐ Creación del modelo del dominio.	16 días	lun 18/06/12	mar 03/07/12	
54	Modelo del dominio del sistema.	4 días	lun 18/06/12	jue 21/06/12	
55	Modelo del dominio de cada caso de uso.	7 días	vie 22/06/12	jue 28/06/12	
56	Diagrama de Clases	5 días	vie 29/06/12	mar 03/07/12	
57	☐ Diseño	46 días	mié 04/07/12	vie 24/08/12	
58	Diseño de estándares	17 días	mié 04/07/12	vie 20/07/12	
59	Diseño de la Arquitectura	3 días	mié 04/07/12	vie 06/07/12	
60	Diseño de la interfaz de usuario	17 días	sáb 07/07/12	lun 23/07/12	
61	Salidas en archivos.	4 días	mar 24/07/12	vie 27/07/12	
62	Menús.	3 días	sáb 28/07/12	lun 30/07/12	
63	Diseño y arquitectura pantallas	2 días	mié 01/08/12	lun 06/08/12	
64	Diagramas de clase extendidos	17 días	mar 07/08/12	vie 24/08/12	
65	Correcciones del Documento	7 días	mar 28/08/12	mié 05/09/12	

Figura 3.9. Cronograma de actividades.

66	[-] Etapa de Programación, Pruebas y Documentación	84 días	sáb 08/09/12	vie 14/12/12	
67	[-] Programar y revisar cada módulo	84 días	sáb 08/09/12	vie 14/12/12	
68	[-] Paquete de Administración	21 días	sáb 08/09/12	mar 02/10/12	
69	creacion de interfaz grafica	7 días	sáb 08/09/12	vie 14/09/12	
70	Programación logica del negocio	7 días	sáb 15/09/12	sáb 22/09/12	
71	Programación BD	7 días	sáb 22/09/12	vie 28/09/12	
72	[-] Paquete Eventos	21 días	sáb 29/09/12	sáb 20/10/12	
73	creacion de interfaz grafica	7 días	sáb 29/09/12	sáb 06/10/12	
74	Programación logica del negocio	7 días	sáb 06/10/12	vie 12/10/12	
75	Programación BD	7 días	sáb 13/10/12	vie 19/10/12	
76	[-] Paquete Competencias	27 días	sáb 20/10/12	lun 19/11/12	
77	creacion de interfaz grafica	9 días	sáb 20/10/12	dom 28/10/12	
78	Programación logica del negocio	9 días	lun 29/10/12	mar 06/11/12	
79	Programación BD	9 días	mié 07/11/12	lun 19/11/12	
80	[-] Paquete de Reportes	18 días	vie 16/11/12	mar 11/12/12	
81	creacion de interfaz grafica	6 días	vie 16/11/12	vie 23/11/12	
82	Diseño de Informes	6 días	jue 22/11/12	jue 29/11/12	
83	Programación BD	6 días	mié 28/11/12	mié 05/12/12	
84	[-] Valor Agregado 1 (mapa)	42 días	sáb 08/09/12	mar 23/10/12	
85	creacion de interfaz grafica	42 días	sáb 08/09/12	mar 23/10/12	
86	programacion de BD	19 días	lun 01/10/12	vie 19/10/12	
87	[-] Valor Agregado 2 (Ayuda)	35 días	sáb 20/10/12	jue 29/11/12	
88	Creación de Interfaz grafica	35 días	sáb 20/10/12	jue 29/11/12	
89	Realizar pruebas.	84 días	sáb 08/09/12	vie 14/12/12	
90	Pruebas para etapa de construcción.	84 días	sáb 08/09/12	vie 14/12/12	
91	[-] Pruebas de validación y verificación con el usuario.	84 días	sáb 08/09/12	vie 14/12/12	
92	Pruebas de los módulos programados individuales y documentarlos	43 días	sáb 29/09/12	mar 13/11/12	
93	Pruebas integradas.	17 días	mié 14/11/12	jue 06/12/12	
94	Pruebas de rendimiento	55 días	sáb 29/09/12	jue 29/11/12	
95	[-] Documentación.	18 días	mié 31/10/12	mié 21/11/12	
96	Elaboración del manual de usuario.	8 días	mié 31/10/12	mié 07/11/12	
97	Elaboración del manual técnico.	6 días	mié 31/10/12	lun 05/11/12	
98	Elaboración del manual de instalación.	8 días	sáb 03/11/12	sáb 10/11/12	
99	Elaboración del manual de configuración	7 días	dom 11/11/12	sáb 17/11/12	
100	Documentación de pruebas	15 días	sáb 03/11/12	mié 21/11/12	
101	[-] Plan de implementación.	6 días	vie 16/11/12	vie 23/11/12	
102	Plan de Implementación.	1 día	vie 16/11/12	vie 16/11/12	
103	Organigrama del equipo de trabajo	1 día	sáb 17/11/12	sáb 17/11/12	
104	Recursos que se utilizaran.	1 día	dom 18/11/12	dom 18/11/12	
105	Plan de capacitación.	1 día	lun 19/11/12	lun 19/11/12	
106	Diagrama de donde funcionará la solución.	1 día	mar 20/11/12	mar 20/11/12	
107	Plan de Trabajo.	1 día	mié 21/11/12	mié 21/11/12	
108	Entrega de documento final.	1 día	mié 05/12/12	mié 05/12/12	
109	Preparación para defensa final.	4 días	jue 06/12/12	mar 11/12/12	
110	Defensa final.	1 día	lun 10/12/12	lun 10/12/12	
111	Correcciones finales	38 días	vie 14/12/12	mar 05/02/13	

3.9 Planificación de Recursos

La planificación de recursos se refiere a la delegación de recursos de tiempo, humanos, económicos y tecnológicos, para cada una de las tareas que se llevara a cabo a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Se tendrá en cuenta que los días hábiles de trabajo serán de lunes a sábado, durante estos días los analistas-programadores y su coordinador trabajaran 4 horas por cada día laboral hábil, el docente asesor y el observador laboraran en sesiones de 2 horas por día cuando les es requerido, teniendo al mes un acumulado de 12 horas cada uno de estos.

El costo del recurso humano se calculara de manera proporcional, prorrateando la duración de cada una de las etapas del ciclo de vida por el costo monetario total de dicho recurso.

El prorratio del resto de recursos se realiza de manera proporcional, dividiendo el total del costo calculado por recurso entre el número total de días de duración del proyecto; obteniendo con esto el costo por día para cada uno de los recursos. Finalmente se multiplica el costo del día por la cantidad de días de duración de cada una de las etapas, obteniendo una cantidad estimada mensual de recurso en cada una de las etapas.

Los recursos prorratiados para cada una de las etapas son los siguientes (cada uno de estos explicado ampliamente en la factibilidad económica): Recurso Humano, Hardware, Software, Consumible, Operación en Transporte, Operación en Servicios Básicos, Implementación, Mantenimiento e Imprevistos (10% del Subtotal).

La fórmula genérica utilizada para calcular el costo de los recursos es la siguiente:

CRE: Costo de Recurso por cada Etapa.

CTRProy: Costo total del recurso durante el proyecto.

N: Número total de días que dura el proyecto.

Ne: Número total de días que dura la etapa.

CRE= (CTRProy /N)*Ne.

Resumen costo total de proyecto.

Tabla 3.25. Cuadro Resumen de costos totales por etapa.	
Costos para llevar a cabo el desarrollo del Anteproyecto.	2,182.01
Costos para llevar a cabo el Análisis de Requerimientos.	3,054.80
Costos para llevar a cabo el Diseño.	1,994.97
Costos para llevar a cabo la Construcción.	3,304.17
Costos para llevar a cabo la elaboración del Plan de Implementación.	374.05
Costos para llevar a cabo la finalización del proyecto.	4,738.06
Total Costo de proyecto	24,938.15



Para mayor información de cómo se determinaron los costos totales del proyecto y planificación de recursos ver Anexo 14 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo14.pdf](#)

IV. Requerimientos.

4.1 Requerimientos de Información¹⁹.

Una vez comprendidos los procesos involucrados para realizar el sistema para la planeación, organización y control de eventos deportivos, se procede a obtener los requerimientos.

Los requerimientos de información comprenden necesidades de información que debe satisfacer y trabajar el sistema, especifica elementos de dato, contenido, medio, escenarios, etc., Después de realizar un trabajo en conjunto con los usuarios se muestran los requerimientos informáticos necesarios a continuación:

RI 001 Gestionar SIPOCE.

Permite la creación dinámica de Usuarios que van interactuar con el sistema, Catálogos que contendrán los países, tipo de participantes, localidades, sedes deportivas, disciplinas deportivas, etc., permitiendo adicionar modificar o eliminar algún registro.

RI 002 Gestionar eventos.

Permite la planificación y organización de un evento deportivo, registrando su programación y asociando los detalles que permitan crear el evento, como países, municipios, centros escolares, etc., registrando la convocatoria oficial de participación y así mismo la intención de participación.

RI 003 Gestionar competencias.

Permite realizar actividades de planeación de competencias como programar competencias, registro de competencias de los eventos deportivos, registro de los datos personales de cada participante, registro numérico de participación y el registro nominal del mismo.

RI 004 Gestionar encuentros.

Permite realizar actividades de control del evento como registrar el tipo de evaluación de las competencias, registro de encuentro deportivos, registro de resultados o marcador del encuentro deportivo y la función de registrar en el sistema las eventualidades que se han dado a cabo en su realización.

RI 005 Gestionar informes.

Permite presentar información recopilada a través de la realización de todos los eventos deportivos que se llevan a cabo, dependiendo del tipo y uso de informe a generar.

RI006 Generación De Informe Histórico de participación.

Muestra un conjunto parametrizado de datos en diferentes períodos de tiempo, para facilitar el análisis del comportamiento de diferentes eventos en diferentes años.

RI007 Generación De Informe nominal de atletas ganadores.

Muestra un conjunto de datos y características propias de los participantes acreedores de medallas doradas, que han sobresalido en los encuentros deportivos.

Se realizó una clasificación de requerimientos según el tipo, prioridad, alcance y estabilidad para poder realizar un mejor análisis y tener una mejor perspectiva de la función o del impacto de cada uno de ellos.

La prioridad del requerimiento. En general, entre mayor prioridad posee el requerimiento, éste es más esencial para alcanzar los objetivos del software. Se clasificarán prioritariamente de acuerdo a los siguientes criterios: Altamente Deseable, Deseable y Opcional.

¹⁹ Este formato es una plantilla tipo para documentos de requisitos del software, está basado y es conforme con el estándar IEEE Std 830-1998.

Alcance del requerimiento. Se refiere al grado en que un requisito afecta el software y componentes de software, un requisito con ámbito global puede afectar fuertemente la arquitectura de software y el diseño de muchos componentes, mientras que uno con un alcance reducido pueden ofrecer una serie de opciones de diseño y tienen escaso impacto en la satisfacción de otras necesidades.

Estabilidad. Algunos requerimientos cambiarán durante el desarrollo. Marcando los requerimientos potencialmente volátiles pueden ayudar a establecer un diseño que haga tolerante ese cambio.

Tabla 4.1 Clasificación de los requerimientos de información.				
Tipo requisito	Nombre	Prioridad	Alcance	Estabilidad
Requerimientos de información	RI001	Altamente deseable	Global	Volátil
	RI002	Altamente deseable	Global	Estable
	RI003	Altamente deseable	Global	Estable
	RI004	Altamente deseable	Global	Estable
	RI005	Altamente deseable	Global	Estable
	RI006	Altamente deseable	Global	Volátil
	RI007	Altamente deseable	Global	Volátil

Análisis de Requerimientos

Para llevar a cabo el análisis de los requerimientos se realizó una evaluación. Se evaluaron diferentes tipos de técnicas de análisis y se determinó que las más convenientes a utilizar son: diagrama de casos de uso, diagramas de secuencia y diagrama de secuencia extendidos.

4.1.1 Análisis Orientado a Objetos

Para el análisis y diseño orientado a objetos se hará uso de la técnica del Lenguaje de Modelado Unificado (UML). La Metodología Orientada a Objetos es un enfoque por fases que sostiene que los sistemas son desarrollados de mejor manera mediante el uso de objetos, en donde se siguen una serie de actividades, cada una de las cuales se desarrolla de manera sistemática y es de mucha importancia la relación que exista entre el analista y el usuario.

4.1.1.1 Lenguaje Unificado de Modelado (UML²⁰).

Lenguaje de Modelado Unificado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group). UML es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucra una gran cantidad de software, desde una perspectiva Orientado a Objetos, ofrece un estándar para describir un “plano” del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables.

Tal como su nombre lo indica, es un lenguaje de modelado y no un método o un proceso. Está compuesto por una notación muy específica y por las reglas semánticas relacionadas para la construcción de sistemas de software. El UML en sí mismo no prescribe ni aconseja cómo usar esta notación en el proceso de desarrollo o como parte de una metodología de diseño orientada a objetos.

El UML soporta un conjunto rico en elementos de notación gráfica. Describe la notación para clases, componentes, nodos, actividades, flujos de trabajo, casos de uso, objetos, estados y cómo modelar la relación entre esos elementos. También soporta la idea de extensiones personalizadas a través de elementos estereotipados. Además provee beneficios significativos para los ingenieros

²⁰ Universidad de El Salvador; “Unidad I. Desarrollo de Sistemas Orientado a Objetos”; (documento pdf), 2009. <<http://www.geocities.com/too115ues/>>; 05/06/2010.

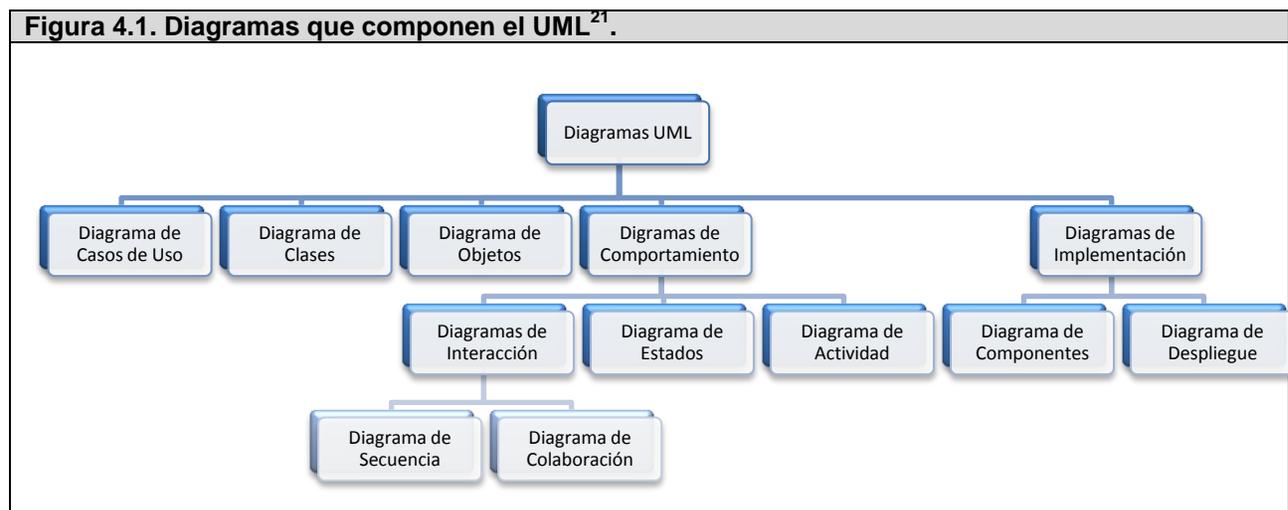
de software y las organizaciones al ayudarles a construir modelos rigurosos, trazables y a los que se pueda dar mantenimiento; además, que soporten el ciclo de vida de desarrollo de software completo.

Al ser un lenguaje, el UML puede usarse para describir los sistemas de información desarrollados mediante el paradigma tradicional o cualquiera de las muchas versiones del paradigma orientado a objetos, incluyendo el proceso unificado. En otras palabras, el UML es una notación que puede usarse con cualquier metodología.

4.1.1.2 Diagramas del UML.

Para realizar un análisis bien detallado UML comprende diferentes tipos de diagramas, los cuales se utilizan dependiendo de la naturaleza del ambiente que se va a analizar, siendo los principales a realizar, por ser representativos de cualquier sistema, los diagramas de casos de uso, diagramas de interacción (ya sea de secuencia o colaboración), de forma simple para el análisis y extendida para el diseño.

En la figura 4.1 se muestran los diagramas que componen el UML en la versión 1.5.



4.1.1.3 Casos de Uso.

El modelo de casos de uso describe la funcionalidad propuesta del sistema a desarrollar. Un Caso de Uso representa una unidad discreta de interacción entre un usuario (humano o máquina) y el sistema. Cada Caso de Uso tiene una descripción que especifica la funcionalidad que se incorporará al sistema propuesto. Un Caso de Uso puede “incluir” la funcionalidad de otro Caso de Uso o puede “extender” otro Caso de Uso con su propio comportamiento. Los Casos de Uso son parte del análisis y de esta forma ayudan a describir lo que el sistema debe hacer, especificando un uso del sistema y cómo este interactúa con el usuario.

Un diagrama de casos de uso es una representación gráfica de parte o el total de los actores y casos de uso del sistema, incluyendo sus interacciones. Todo sistema tiene como mínimo un diagrama Caso de Uso Principal, que es una representación gráfica del entorno del sistema (actores) y su funcionalidad principal (casos de uso). Así mismo están los casos de uso completos, que no es más que la descripción de los casos de uso en lenguaje natural.

Para este proyecto se utiliza la notación que se visualiza en la tabla 4.2 para las descripciones de los casos de uso:

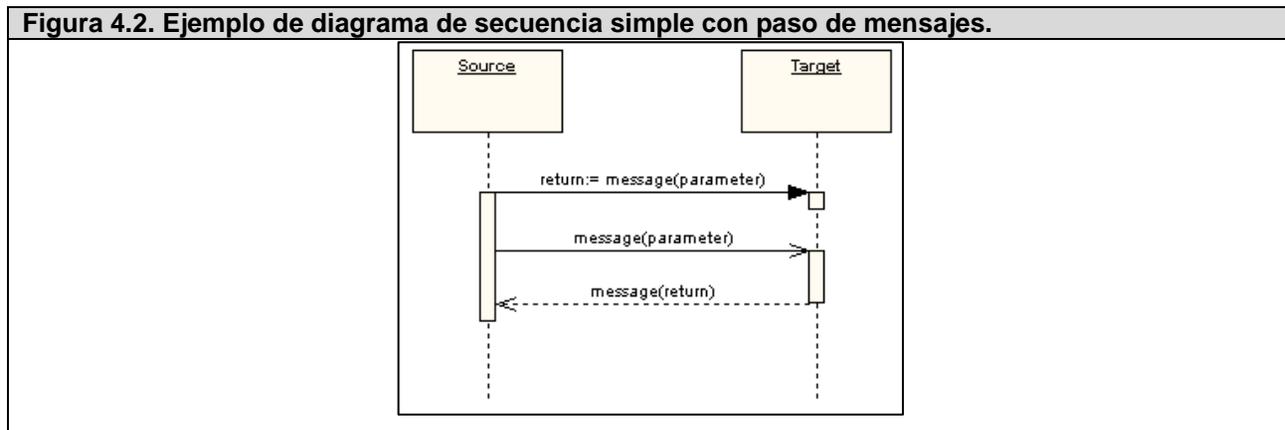
²¹ El diagrama de objetos no se describe como un tipo de diagrama particular del UML. Los diagramas de secuencia, de colaboración y de actividad son los que en la práctica modelan objetos en sus diagramas. La versión más reciente del UML es la 2.1.1.

Tabla 4.2. Formato para la descripción de los Casos de Uso.	
Código:	Tipo:
Nombre del Caso de Uso:	
Objetivos:	
Actores:	
Pre-Condiciones:	
Post-Condiciones:	
Escenario de Éxito:	Paso(s)
	Acción(es)
Escenario Alternativo:	
Frecuencia Esperada :	
Importancia:	
Urgencia:	
Referencias Cruzadas:	

4.1.1.4 Diagramas de secuencia simples y extendidos²².

Un diagrama de secuencia muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo. Esta descripción es importante porque puede dar detalle a los casos de uso, aclarándolos al nivel de mensajes de los objetos existentes, como también muestra el uso de los mensajes de las clases diseñadas en el contexto de una operación. Este muestra las interacciones entre objetos ordenadas en secuencia temporal. Estos diagramas muestran los objetos que se encuentran en el escenario y la secuencia de mensajes intercambiados entre los objetos para llevar a cabo la funcionalidad descrita por el escenario.

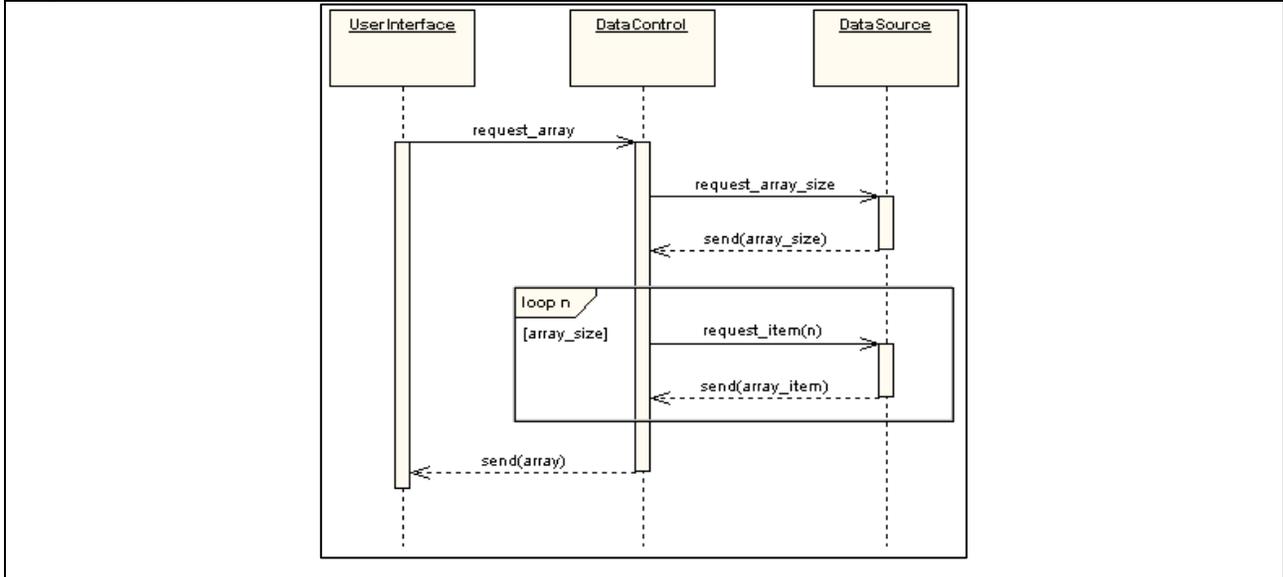
Los diagramas de secuencia simples se desarrollan para la etapa de análisis, ejemplo de ello es la interacción del objeto usuario (source) con el objeto sistema (target), en donde este último se concibe como una caja negra, tal como se muestra en la figura 4.2.



En cambio los diagramas de secuencia extendida se desarrollan para la etapa de diseño en donde el objeto sistema ya no es concebido como una caja negra, sino que esta caja es abierta para visualizar todos los objetos que contiene, tal como se muestra en la figura 4.3.

²² Sparx Systems Pty Ltd.; "Plataforma avanzada de modelado y diseño"; (documento web), 2007. <<http://www.sparxsystems.com.ar/index.html>>; 20/06/2012.

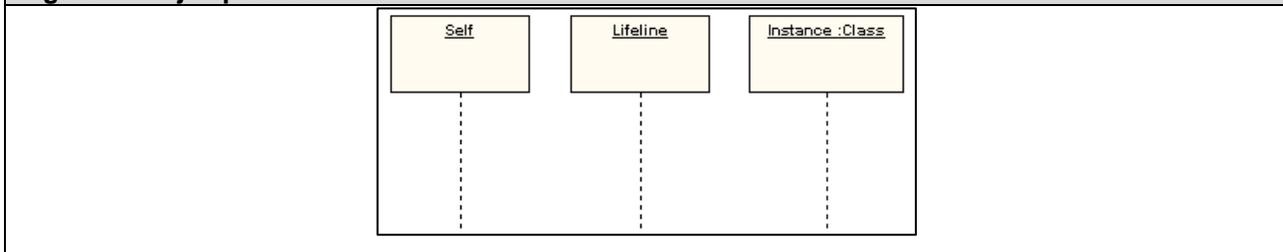
Figura 4.3. Ejemplo de diagrama de secuencia extendido.



Los diagramas de secuencia están compuestos por varios elementos que se describen a continuación:

- **Línea de Vida.** Una línea de vida representa un participante individual en un diagrama de secuencia (observar figura 4.4). Una línea de vida usualmente tiene un rectángulo que contiene el nombre del objeto. Si el nombre es self entonces eso indica que la línea de vida. Representa el clasificador que posee el diagrama de secuencia. Algunas veces un diagrama de secuencia tendrá una línea de vida con un símbolo del elemento actor en la parte superior. Este usualmente sería el caso si un diagrama de secuencia es contenido por un caso de uso.

Figura 4.4. Ejemplos de línea de vida.



- **Mensajes.** Los mensajes se muestran como flechas. Los mensajes pueden ser completos, perdidos o encontrados; síncronos o asíncronos: llamadas o señales. En la figura 4.2, el primer mensaje es un mensaje síncrono (denotado por una punta de flecha oscura), completo con un mensaje de retorno implícito; el segundo mensaje es asíncrono (denotado por una punta de flecha en línea) y el tercero es un mensaje de retorno asíncrono (denotado por una línea punteada).
- **Ocurrencia de ejecución.** Un rectángulo fino a lo largo de la línea de vida denota la ocurrencia de ejecución o activación de un foco de control. En el diagrama anterior hay tres ocurrencias de ejecución. El primero es el objeto origen que envía dos mensajes y recibe dos respuestas, el segundo es el objeto destino que recibe un mensaje asíncrono y retorna una respuesta, y el tercero es el objeto destino que recibe un mensaje asíncrono y retorna una respuesta.

En este proyecto se utilizan dos tipos de diagramas de secuencia, el primero en el cual solamente se relaciona la interacción del actor con el sistema, es decir lo que el usuario le solicita

al sistema y el sistema responde. El otro diagrama de secuencia es el extendido el cual muestra las relaciones entre las clases que conforman la aplicación y el actor.

4.1.2 Identificación de Actores y Casos de Uso

4.1.2.1 Usuarios del Sistema

Un usuario es un conjunto de permisos y de recursos a los cuales se tiene acceso²³. Para el sistema de Planeación, Organización y Control de Eventos del INDES se han identificado los siguientes Usuarios:

- Administrador del Sistema.
- Comité Organizador de Eventos.
- Representante.
- Comité Técnico.
- Público.
- Participante.

4.1.2.2 Lista Actor Objetivo

En la tabla 4.3 se muestra la lista actor objetivo y posteriormente se presenta el detalle de los casos de uso por actor, la descripción y los diagramas de secuencia de cada caso de uso.

Tabla 4.3. Lista Actor Objetivo del Sistema Informático Propuesto.	
Actor	Objetivo
<p>Comité Organizador de Eventos: Actor que tiene como tarea principal el proceso de realizar la programación de los eventos deportivos que competen a las federaciones, realizando una programación de los eventos a desarrollar por estas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Validar usuario. - Gestionar eventos. <ul style="list-style-type: none"> ● Registrar Eventos. <ul style="list-style-type: none"> ➢ Programar eventos. ➢ Asociar detalles. - Gestionar informes <ul style="list-style-type: none"> ● Generar programación anual de eventos deportivos. ● Generar informe de participantes. ● Generar medallero.
<p>Representante: Es el representante de un país, federación, municipalidad o centro educativo, según sea el tipo de evento a desarrollarse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Validar usuario. - Gestionar evento <ul style="list-style-type: none"> ● Registrar Intención de participación. - Gestionar competencias. <ul style="list-style-type: none"> ● Inscribir numéricamente. ● Inscribir nominalmente. - Gestionar informes. <ul style="list-style-type: none"> ● Generar convocatoria oficial de participación. ● Generar intención de participación. ● Generar inscripción numérica. ● Generar inscripción nominal. ● Generar ficha de inscripción técnica. ● Generar programa de competencias. ● Generar credenciales. ● Generar programa diario. ● Generar medallero. ● Generar resultados.

²³ Definición tomada de <http://es.wikipedia.org/wiki/Usuario>

Tabla 4.3. Lista Actor Objetivo del Sistema Informático Propuesto.	
Objetivo	Objetivo
Comité técnico: Actor que tiene como tarea los aspectos técnicos del evento deportivo.	<ul style="list-style-type: none"> - Validar usuario. - Gestionar evento. <ul style="list-style-type: none"> ● Registrar convocatoria oficial de participación. - Gestionar competencias. <ul style="list-style-type: none"> ● Registrar encuentros. ● Administrar resultados. ● Registrar bitácora de incidencias. - Gestionar informes. <ul style="list-style-type: none"> ● Generar programa de competencias. ● Generar convocatoria oficial de participación. ● Generar intención de participación. ● Generar inscripción numérica. ● Generar inscripción nominal. ● Generar memoria oficial del evento. ● Generar medallero. ● Generar informe de participantes. ● Generar resultados. ● Generar ficha de inscripción técnica.
Público: representa los personajes como el público, la prensa o algún otro interesado en ver los resultados de los encuentros eventos.	<ul style="list-style-type: none"> - Gestionar informes. <ul style="list-style-type: none"> ● Generar programa diario. ● Generar medallero. ● Generar resultados.
Participante: representa a los Atletas, Entrenadores, Delegados, Chaperonas y Árbitros, según sea el tipo de evento a desarrollarse.	<ul style="list-style-type: none"> - Validar usuario. - Gestionar competencias. <ul style="list-style-type: none"> ● Registrar participante.

Funciones del Sistema.

Las funciones del sistema son lo que este debe de hacer²⁴. Todas estas funciones son identificadas y listadas en grupos cohesivos y lógicos. Las funciones deben clasificarse en grupos dependiendo de su existencia dentro del sistema, si pueden ser observadas por los actores o no; de acuerdo a lo establecido en la tabla.

Tabla 4.4. Categorías de Evaluación.	
Tipo	Función
Externa	Debe realizarse, y el usuario debería saber que se ha realizado.
Interna	Debe realizarse, aunque no es visible para los usuarios. Esto se aplica a muchos servicios técnicos subyacentes, como guardar información en un mecanismo persistente de almacenamiento. Las funciones ocultas a menudo se omiten (erróneamente) durante el proceso de obtención de los requerimientos.

Tabla 4.5. Funciones de registro de datos.		
Ref. #	Función	Categoría
R 1.1	Registrar usuario.	Externa
R 1.2	Registrar evento.	Externa
R 1.3	Registrar convocatoria oficial de participación.	Externa
R 1.4	Registrar programa de competencias.	Externa
R 1.5	Registrar inscripción de participantes.	Externa

²⁴ Definición extraída del Libro: UML y Patrones, Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos, de Craig Larman.

Tabla 4.5. Funciones de registro de datos.		
Ref. #	Función	Categoría
R 1.6	Registrar Intención de participación.	Externa
R 1.7	Registrar Inscripción numérica.	Externa
R 1.8	Registrar Inscripción nominal.	Externa
R 1.9	Registrar resultados.	Externa
R 1.10	Registrar Memoria oficial.	Externa
R 1.11	Registrar catálogos.	Externa
R 1.12	Registrar encuentro.	Externa
R 1.13	Registrar fechas de realización de evento.	Externa

Tabla 4.6. Funciones de Consulta.		
Ref. #	Función	Categoría
R 2.1	Consultar Usuario.	Externa
R 2.2	Consultar Evento.	Externa
R 2.3	Consultar Convocatoria oficial de participación.	Externa
R 2.4	Consultar Programa de competencias.	Externa
R 2.5	Consultar Participantes.	Externa
R 2.6	Consultar Intención de participación.	Externa
R 2.7	Consultar Inscripción numérica.	Externa
R 2.8	Consultar Inscripción nominal.	Externa
R 2.9	Consultar Resultados.	Externa
R 2.10	Consultar Memoria oficial del evento	Externa
R 2.11	Consultar Medallero.	Externa
R 2.12	Consultar Cedes deportivas.	Externa

Tabla 4.7. Funciones de Generación de Documentos		
Ref. #	Función	Categoría
R 3.1	Generar Credenciales.	Externa
R 3.2	Generar Programa diario.	Externa
R 3.3	Generar Programa de Competencias.	Externa
R 3.4	Generar Ficha de Inscripción Técnica.	Externa

Tabla 4.8. Funciones de Generación de Informes		
Ref. #	Función	Categoría
R 4.1	Generar Informe nominal de Atletas ganadores.	Externa
R 4.2	Generar Informe de Participantes.	Externa
R 4.3	Generar Informe Técnico Diario.	Externa
R 4.4	Generar Memoria Oficial del Evento.	Externa
R 4.5	Generar Programación Anual de Eventos deportivos.	Externa
R 4.6	Generar Medallero.	Externa
R 4.7	Generar Convocatoria Oficial de Participación.	Externa
R 4.8	Generar Intención de Participación.	Externa
R 4.9	Generar Inscripción Numérica.	Externa
R 4.10	Generar Inscripción Nominal.	Externa
R 4.11	Generar Memoria Técnica.	Externa
R 4.12	Generar Tabla de Posiciones y Puntajes.	Externa
R 4.13	Generar Histórico de participación	Externa

Tabla 4.9. Funciones de Seguridad del Sistema		
Ref. #	Función	Categoría
R 5.1	Restringir el acceso al sistema mediante el uso de un nombre de usuario y contraseña.	Externa
R 5.2	Gestionar acceso mediante privilegios por Roles.	Externa
R 5.3	Gestionar las cuentas de usuario.	Externa
R 5.4	Gestionar los perfiles de usuario.	Externa

Tabla 4.10. Funciones de Administración		
Ref. #	Función	Categoría
R 6.1	Gestionar Eventos.	Externa
R 6.2	Gestionar Competencias.	Externa
R 6.3	Gestionar Encuentros.	Externa
R 6.4	Administrar Resultados.	Externa
R 6.5	Gestionar Informes.	Externa

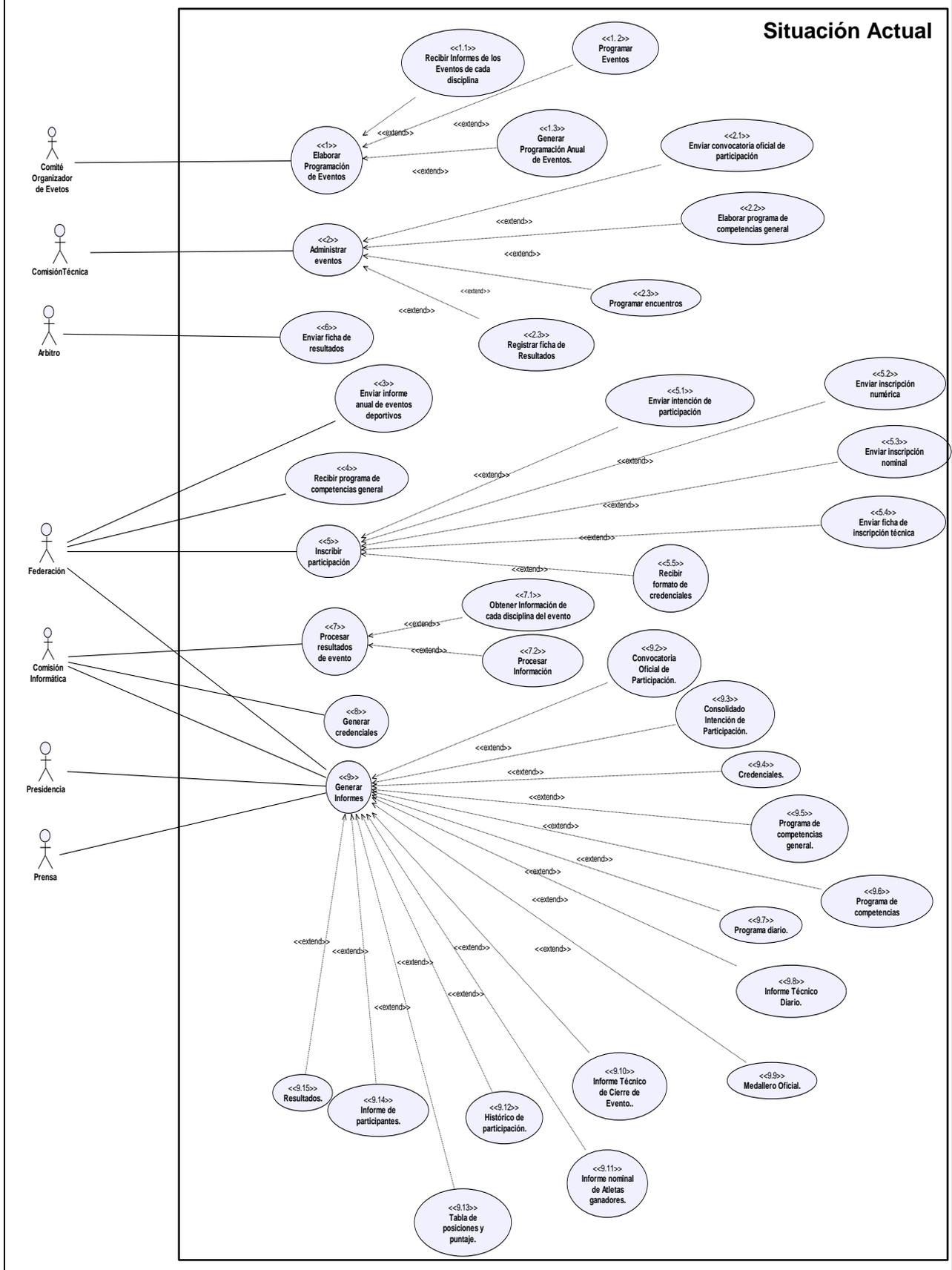
Tabla 4.11. Otras funciones.		
Ref. #	Función	Categoría
R 7.1	Imprimir Informe.	Externa

4.1.3 Casos de Uso de la Situación Actual.

La situación actual de los procesos de Planeación, Organización y Control de eventos deportivos, se esquematiza como un modelo de casos de uso general que se muestra en la figura 4.5, a manera de dar la idea principal de cómo se realizan los procesos en la actualidad.

Para dicho esquema no se realizan las descripciones de cada caso de uso por que previamente se ha realizado la descripción de la situación actual, por lo cual este diagrama es de carácter general para introducirnos a la metodología orientada a objetos, en la cual se profundizará en descripciones detalladas para el sistema a realizar.

Figura 4.5. Diagrama de Casos de Uso de la Situación Actual.



4.1.4 Descripción de los Casos de Uso y Diagramas de Secuencia Simple del Sistema.

A continuación se presenta el esquema de casos de uso del sistema propuesto, dividido el diagrama por los casos de uso de cada actor. Para su mejor comprensión se detalla la descripción de cada caso de uso (ver ejemplo en la tabla 4.12.), a continuación de ellos se desglosan los diagramas de secuencia simple para el caso de uso descrito previamente (ver ejemplo en las figuras del 4.7 al 4.10).



Para visualizar el caso de Uso general del sistema Informático propuesto ver Anexo 21 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo21.jpeg](#)

Figura 4.6. Diagrama de Casos de Uso del Administrador SIPOCE.

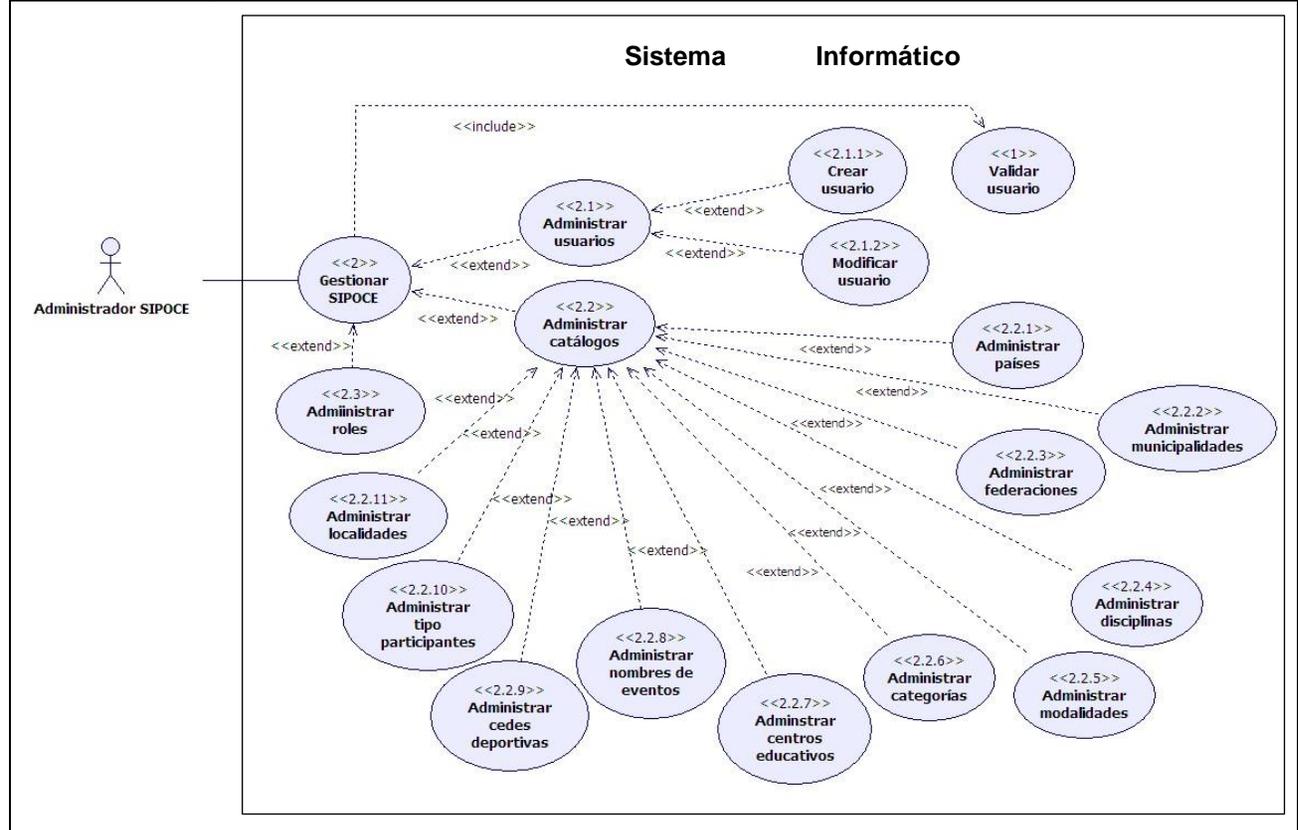


Tabla 4.12. Descripción del Caso de Uso Validar Usuario.

Código:	CU1	Tipo:	Principal
Nombre del Caso de Uso:	Validar usuario.		
Objetivos:	Iniciar sesión de trabajo a través de la verificación de la existencia de un usuario,		
Actores:	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador SIPOCE. - Comité Organizador de Eventos. - Representante. - Comité Técnico. 		
Pre-Condiciones:	- Haberse registrado y contar con un nombre de usuario y una contraseña.		
Post-Condiciones:	- El usuario ingresa al sistema.		
Escenario de Éxito:	Paso(s)	Acción(es)	
	1	El actor inicia el sistema.	
	2	El sistema solicita el nombre de usuario y contraseña para ingresar al sistema.	
	3	El actor ingresa el nombre y contraseña.	
Escenario Alternativo:	2 ^a	El sistema no está disponible en ese momento, presenta al actor una notificación del problema y regresa al paso 1.	
	4 ^a	El nombre de usuario y/o la contraseña no son válidas o están incompletos, el sistema notifica al actor mediante un mensaje y se solicitan de nuevo el nombre de usuario y contraseña (paso 2).	
	4 ^b	La cuenta de usuario está deshabilitada y el sistema notifica al actor mediante un mensaje y regresa al paso 2.	
Frecuencia Esperada :	Cuando el usuario lo solicite.		
Importancia:	Vital		
Urgencia:	Urgente		
Referencias Cruzadas:	R 5.1		

Figura 4.7. Diagrama de Secuencia Simple del CU1 (Validar usuario).

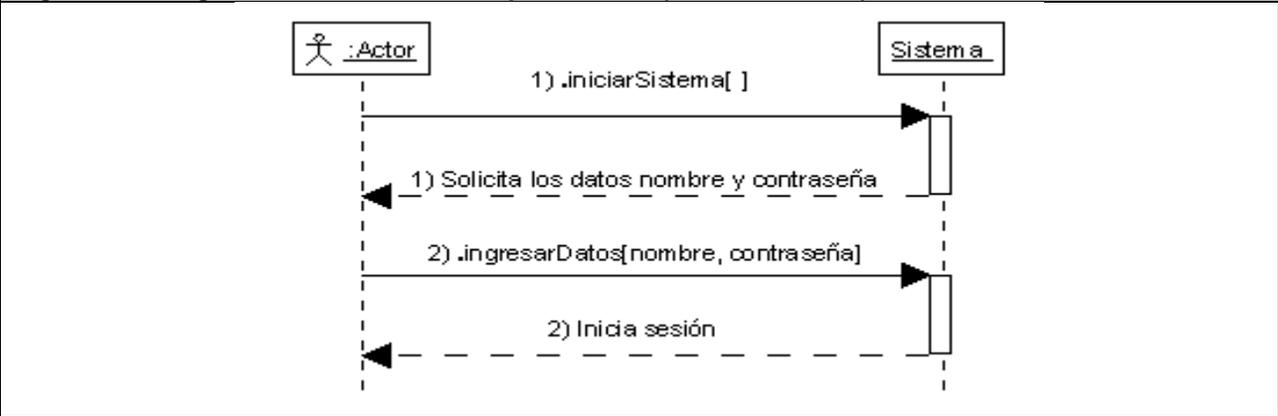


Figura 4.8. Diagrama de Secuencia Simple del CU1 (Validar usuario alternativa 2^a).

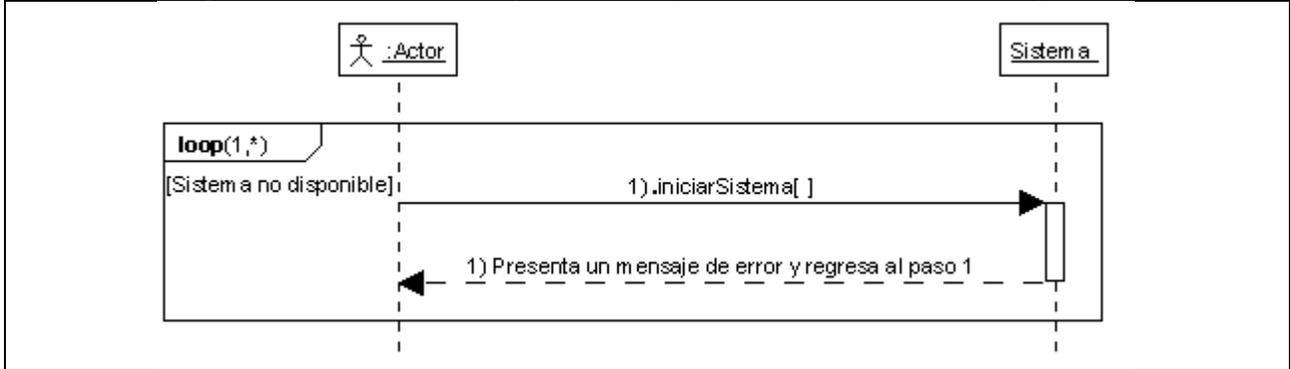


Figura 4.9. Diagrama de Secuencia Simple del CU1 (Validar usuario alternativa 4^a).

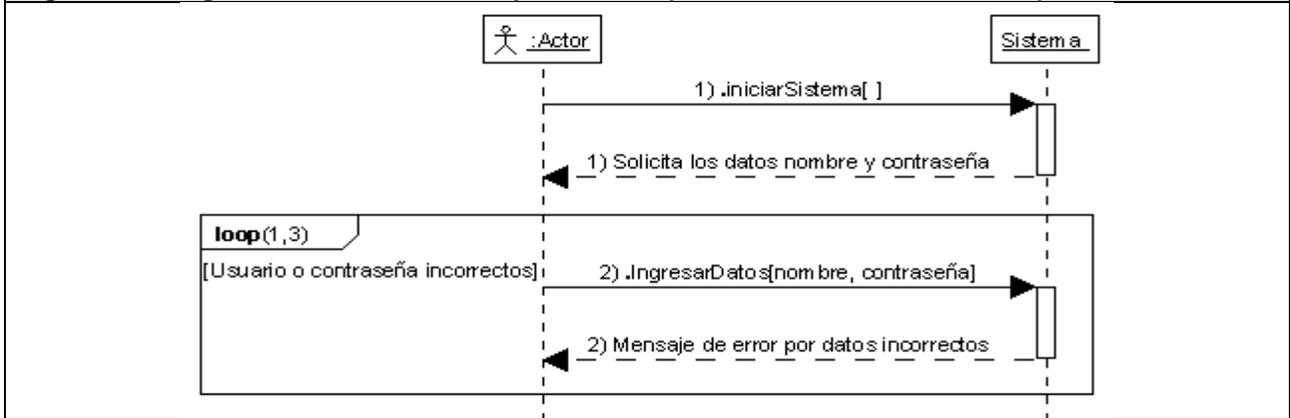
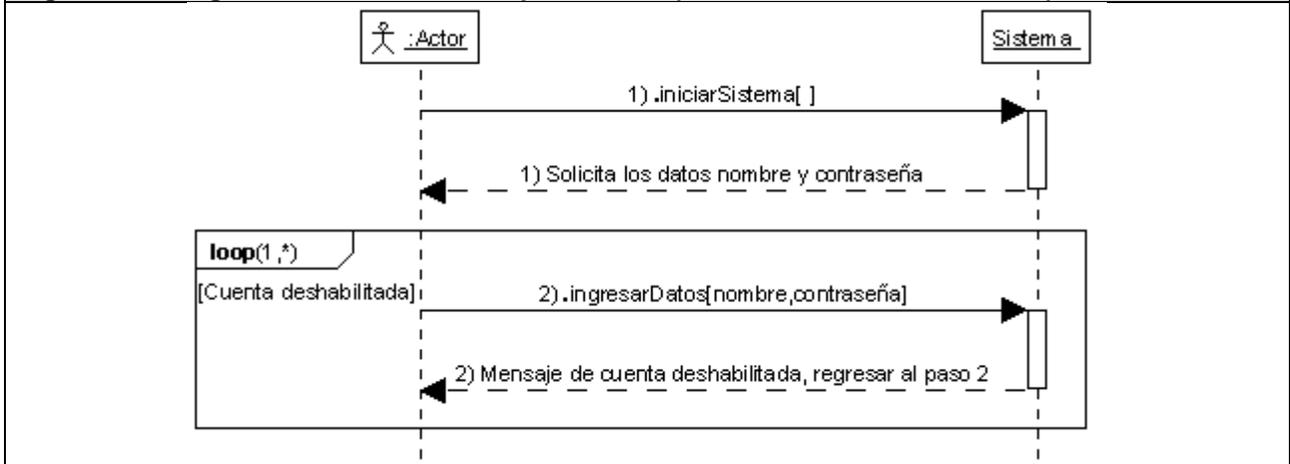


Figura 4.10 Diagrama de Secuencia Simple del CU1 (Validar usuario alternativa 4^b).



Para visualizar las descripciones de todos los casos de uso y los diagramas de secuencia simple del Sistema Informático Propuesto ver Anexo 22 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo22.pdf](#)

4.1.5 Listado de Salidas de Información.

Los requerimientos informáticos documentan las necesidades de información que el sistema informático debe satisfacer cuando sea puesto en funcionamiento.

Las salidas de información que se necesita que este sistema proporcione han sido identificadas como producto del análisis realizado en los apartados anteriores y se presentan en la tabla 4.13.

Tabla 4.13. Listado de salidas de información.	
Área	Salidas
Gestionar sistema	<ul style="list-style-type: none"> - Listado de usuarios del sistema. - Consulta detallada de usuarios de usuarios del sistema. - Información sobre perfiles y privilegios del sistema. - Consulta de actividades realizadas por los usuarios del sistema.
Gestión de Eventos	<ul style="list-style-type: none"> - Informe anual de eventos deportivos. - Programación anual de eventos. - Convocatoria oficial de participación. - Intención de participación. - Inscripción numérica de atletas, entrenadores, delegados, chaperonas y árbitros. - Inscripción nominal de atletas, entrenadores, delegados, chaperonas y árbitros. - Ficha de inscripción técnica. - Programa de competencias. - Credenciales. - Bitácora de Incidencias del evento. - Programa diario. - Medallero general - Informe de participantes (juez, atletas, médicos, chaperonas, delegados), (filtro por nombre, país, disciplina) - Resultados

4.1.6 Listado de Entradas de Información.

De la misma manera el proceso de análisis que dio origen a listado de salidas del apartado 4.1.5, también lo hizo para la información necesaria para determinar las entradas que serán la materia prima para producir las ya mencionadas salidas del sistema informático, estas entradas se presentan en la tabla 4.14.

Tabla 4.14. Listado de entradas de información.	
Área	Salidas
Gestionar sistema	<ul style="list-style-type: none"> - Datos personales de usuarios del sistema. - Datos de perfil de los usuarios del sistema. - Solicitud de respaldos de la base de datos. - Petición de restauración de datos. - Petición de eliminación de respaldo de base de datos.
Gestión de Eventos	<ul style="list-style-type: none"> - Datos la Programación de Eventos deportivos - Datos de registro de participantes. - Datos de registro de Convocatoria. - Datos de registro de Intención de participación - Datos de registro de creación del evento deportivo. - Datos del registro Inscripción Numérica. - Datos del registro Inscripción Nominal. - Datos del registro de competencias. - Datos del registro de Programa de competencias. - Datos de registro de la Memoria Oficial. - Datos de registro de la Ficha de resultados.

4.2 Requerimientos de Desarrollo.

4.2.1 Requerimientos Legales.

Para el desarrollo e implementación del SIPOCE, es primordial contar con las herramientas de software necesarias, específicamente el Sistema Administrador de Base de Datos, el Lenguaje de Programación y el Sistema Operativo o plataforma sobre la cual se va a programar, las cuales en este caso y según evaluación técnica son de código abierto mejor conocido como Open Source (software distribuido y desarrollado libremente). En cuanto al SIPOCE, según las leyes sobre derechos de autor y tratados sobre la propiedad intelectual²⁵, deberá ser utilizado bajo la licencia que requiera el propietario legal del mismo²⁶.

Antes de iniciar la etapa de desarrollo del sistema informático y durante la misma se debe contar con las licencias, permisos, acuerdos, condiciones, contratos y tratados necesarios para trabajar dentro del marco de legalidad y no cometer ninguna violación de leyes, ya que esto impediría el curso normal del desarrollo e implementación del sistema informático, es decir obtener y verificar en todo momento la legalidad de las licencias de software de las herramientas que se utilicen y se usen durante y después de la etapa de desarrollo e implementación. Además de las licencias de software para desarrollo, se deberá obtener, si es que no se poseen, las respectivas licencias de las herramientas de software que se utilizaran durante el uso de la aplicación desarrollada e implementada, así como de las herramientas adicionales en las cuales se apoyara la aplicación para su buen funcionamiento.

Por consiguiente y de acuerdo al artículo 29 del Capítulo V del Reglamento General de Procesos de Trabajos de Graduación, los derechos de Autor sobre los trabajos de investigación elaborados en los procesos de graduación, serán de propiedad exclusiva de la Universidad de El Salvador, la cual podrá disponer de los mismos de conformidad a su marco jurídico interno y legislación aplicable.



Para consultar la Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Intelectual ver el Anexo 23, localizado en: <CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo23.pdf>

4.2.2 Recurso Humano.

A continuación se presenta el recurso humano para llevar a cabo el desarrollo del proyecto: “Sistema Informático para la Planeación, Organización y Control de Eventos del Instituto Nacional de Los deportes de El Salvador”, conocido durante el desarrollo del mismo como SIPOCE, para efectos de facilitar la memorización y reconocimiento sistema informático.

- **Integrantes del grupo de desarrollo del proyecto.** Se toma en cuenta la aportación de los tres estudiantes, considerando que cada uno ejecutara las funciones de programador, analista y diseñador según corresponda durante el avance del proyecto.
- **Docente director y docente observador del proyecto.** Las funciones de los docentes director y observador se toman en cuenta como aportaciones u opiniones de experiencia y conocimiento, lo cual sirve de guía durante el desarrollo del proyecto.

En las tablas 4.15 y 4.16 se describen de manera detallada los perfiles del recurso humano necesario para el desarrollo del proyecto.

²⁵ Ver anexo 23 “Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Intelectual”.

²⁶ Universidad de El Salvador, según Artículo 29 del Capítulo V del Reglamento General de Procesos de Trabajos de Graduación

Tabla 4.15. Perfil del puesto de los asesores en el desarrollo de proyectos.	
Nombre del Puesto	Asesor en el desarrollo de proyectos.
Objetivo	Coordinar y supervisar las labores de los desarrolladores del proyecto, con el propósito de llevar un mejor control del avance del mismo. Al mismo tiempo orientar y evaluar las etapas y dar las observaciones que se requieran.
Funciones específicas	Dirigir, coordinar, motivar y asesorar en lo técnico y administrativo a un equipo de trabajo, investigar necesidades y proponer nuevas formas de dar valor agregado al proyecto.
Requisitos mínimos	<ul style="list-style-type: none"> - Carreras afines a Ingenierías ó Licenciaturas en Sistemas Informáticos. - Conocimientos básicos de programación, base de datos, herramientas de administración y técnicas para la elaboración, desarrollo, implementación y mantenimiento de proyectos. - Motivador, excelente líder, solucionador de conflictos y buen negociador. - Experiencia mínima de 3 años como administrador y/o asesor de proyectos.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Poseer amplio criterio. - Creatividad. - Capacidad de análisis. - Trabajo en equipo. - Trabajar bajo presión.

Tabla 4.16. Perfil del puesto de los Analistas-Programadores.	
Nombre del Puesto	Analista-Programador.
Objetivo	Realizar un análisis con enfoque de sistemas para el desarrollo de un sistema informático, con el fin de establecer los requerimientos necesarios para el óptimo funcionamiento del mismo, contribuir con su diseño y codificación.
Funciones específicas	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar los procedimientos y flujos de información en el sistema y modelarlo usando las técnicas de análisis orientado a objetos. - Establecer los requerimientos tanto de desarrollo como operativos del sistema analizado, y ajustarse a ellos durante la fase de diseño de la aplicación. - Modelar los datos. - Desarrollo de sistemas de mediana y alta complejidad. - Codificar los módulos, de acuerdo a las especificaciones de diseño y a normas, estándares para la codificación y documentación de los mismos. - Probar la aplicación.
Requisitos mínimos	<ul style="list-style-type: none"> - Técnico, Ingeniero o Licenciado en Sistemas Informáticos. - Total dominio del software para diseño. - Con 1 año de experiencia. - Habilidades de lógica. - Habilidades de comunicación. - Proactivo y dinámico.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de análisis. - Creatividad, trabajo en equipo. - Trabajar bajo presión. - Facilidad de expresión y redacción.

4.2.3 Recursos Tecnológicos.

Para llevar a cabo la tarea de desarrollo y pruebas del SIPOCE, se contará con el equipo tecnológico que se muestra a continuación.

4.2.3.1 Hardware necesario para el ambiente de desarrollo y pruebas.

Se contará con tres computadoras para desarrollar el sistema informático, un equipo que funcione como servidor (en él se instalará el web server, el SGBD y los complementos necesarios para que el sistema funcione de manera correcta) y equipo informático de comunicaciones y periféricos.

A continuación se presenta en la tabla 4.17 las especificaciones mínimas necesarias del servidor, para operar en el ambiente de desarrollo y pruebas.

Características	Requisitos mínimos
Velocidad de procesador	1.6 GHz
Cantidad de memoria RAM	1 GB
Disco duro	80 GB
Adaptador de red	Ethernet 10/100 Mbps
Video	Tarjeta de video integrado, 32 MB de RAM
Monitor	LCD 15" a color.
Dispositivo apuntador	Mouse serial o USB.
Sistema operativo	Windows 2000 o superior
Navegador web	Internet Explorer /Firefox/ Opera

Las actividades de análisis y desarrollo serán llevadas a cabo por los analistas-desarrolladores, los cuales deberán contar con un equipo dedicado, para cada uno de los equipos deberán tener las especificaciones descritas en la tabla 4.18., con disponibilidad de impresiones, escaneos y fotocopias.

Características	Requisitos mínimos
Velocidad de procesador.	1.6 GHz
Cantidad de memoria RAM.	1 GB
Disco duro	80 GB
Adaptador de red	Ethernet 10/100 Mbps
Video	Tarjeta de Video Integrado, 32 MB de RAM
Monitor	LCD 15" a color.
Dispositivo apuntador	Mouse Serial o USB.
Sistema operativo	Windows
Navegador web	Firefox/ Opera

Actualmente se dispone de cuatro equipos para el ambiente de desarrollo ver tabla 4.19 y 4.20, de los cuales tres se utilizarán para desarrollar de manera dedicada y uno de ellos cumplirá una función dual, por exceder las expectativas de requisitos mínimos necesarios este equipo será utilizado como servidor y a la vez se utilizará como equipo de desarrollo, teniendo en cuenta que este ambiente es nada más para desarrollo y pruebas.

Características	Impresor 1	Impresor 2	4 Memorias Flash USB	Comunicaciones
Tipo	Inyección de tinta	Inyección de tinta	Memoria Flash 2 GB	Enrutador Inalámbrico
Marca	CANON	CANON	Kingston	D-Link
Modelo	IP2700	IP2700	ME-052349-2	WR-1310
Conectividad/e estándares	USB 1.1 – 2.0	USB 1.1 /2.0	USB 2.0 HI SPEED	IEEE 802.11g, IEEE 802.3, IEEE 802.3u

Tabla. 4.20. Equipo disponible para el ambiente de desarrollo y pruebas.				
Especificaciones	PC 1 (LAPTOP)	PC 2(LAPTOP)	PC 3 (LAPTOP)	PC4 (LAPTOP)
Marca y modelo	HP MINI	HP PavilionDV9610US	DELL INSPIRON 1545	Genérica
Procesador	AMD Turion 64 X2 TL-58 1.9 GHz	Intel Core 2 Duo 1.83 GHz	Intel Core 2 DUO 2.20 GHz	Pentium 4 3.0 GHz
Memoria RAM	1 GB	3 GB	3 GB	1 GB
Unidad de Disco Óptico	LightScribe DVD	DVD-RW16X	LGLightScribe DVD-RW	RWCOMBO DVD-RW
Disco Duro	Seagate SATA 160 GB	Samsung SATA 120GB	Seagate SATA 160 GB	Western Digital 320 GB
Adaptador de Red LAN	Realtek PCI-E Gigabit Ethernet NIC 10/100MBPS	RJ-45 10BASET/	Realtek PCI-E Gigabit Ethernet NIC 10/100MBPS	D-LINK PCI-BUS 10/100MBPS
Adaptador de Red WLAN	PCI NEXXT802.11B/G 54MBPS	Intel® PRO Wireless3945ABG	PCI NEXXTIEEE802.11B/G 54MBPS	Ralink Turbo Wireless LAN Card
Video	NvidiaGeForceGo 7150 graphics	ATIRADEON 7000	Intel 82945G Express Chipset Family	NVIDIAGeForce8400GS
Monitor	LCD	LCD	LCD	Hansol730E 17" CRT Monitor
Dispositivo apuntador	Mouse/óptico (integrado)	Mouse/óptico (integrado)	Mouse/óptico (integrado)	Mouse USB/óptico
Sistema Operativo	Windows 7 Ultimate	Windows 7 Ultimate	Windows 7 Ultimate	Windows XP SP3
Navegador Web	Internet Explorer/Firefox	Internet Explorer/Opera	Internet Explorer/Firefox	Internet Explorer/Firefox
Impresor	Impresor Canon IP2700			
Software de Ofimática	Microsoft Office 2007 professional	Microsoft Office 2007 professional	Microsoft Office 2007 professional	Microsoft Office 2007 professional
Antivirus	Avast free antivirus	Microsoft Security.	Avast free antivirus	AVG

4.2.3.2 Software para el ambiente de desarrollo.

Actualmente existen diversas opciones y combinaciones de tecnologías de servidor web, Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD), lenguajes de programación web y herramienta utilitarias que facilitan el desarrollo, mantenimiento y documentación de los sistemas informáticos. En la tabla 4.21 se proporciona la descripción de los temimos técnicos básicos y se muestra la disponibilidad de estas herramientas en el mercado.

La correcta selección del software con el que se trabajará a lo largo del proyecto es un punto fundamental de éxito del mismo, por lo cual se realizará una comparación sustancial de las características y criterios principales con que debe contar el software requerido. La evaluación realizada es de acuerdo a los conocimientos e investigaciones de las tecnologías comparadas.

Nombre	Herramientas	Descripción
Servidor Web	<ul style="list-style-type: none"> - IIS (Internet Information Services) - Apache Web Server - Apache Tomcat - Sun Java System Web Server - Cherokee - Monkey http 	Un servidor web es un programa que se ejecuta continuamente en un computador, manteniéndose a la espera de peticiones de ejecución que le hará un cliente o un usuario de internet. Él se encarga de contestar a estas peticiones de forma adecuada, entregando como resultado una página web, textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de música, información de todo tipo de acuerdo a los comandos solicitados, usando el protocolo HTTP o el protocolo HTTPS (la versión cifrada y autenticada). El servicio web es ofrecido por el modelo de capas de red TCP/IP al usuario, utilizando normalmente el puerto de red 80 para HTTP y el 443 para HTTPS.
SGBD	<ul style="list-style-type: none"> - MySQL - Postgres - Apache Derby - Oracle - Microsoft SQL Server - Sybase - Microsoft Access 	El Sistema Gestor de Bases de Datos es un tipo de software específico, dedicado a servir de interfaz entre la Base de Datos y las aplicaciones que se sirven de los datos de esta. Este permite diversos niveles de abstracción de datos a los diferentes niveles de usuario, independencia, consistencia de datos, seguridad de la información (mediante la encriptación de datos) y diversos niveles de accesos y privilegios. Permite el respaldo y restauración de información de una manera segura, y soportar la programación interna de la base de datos permitiendo la creación de procedimientos almacenados, triggers, funciones, restricciones de dominios y otros tipos de estructuras que faciliten el mantenimiento y producción de los datos.
Lenguaje de Programación	<ul style="list-style-type: none"> - PHP - ASP, - ASP.NET - JSP, JAVA - Python - Ruby - C++ 	Es un sistema de escritura para la descripción precisa de algoritmos o programas informáticos, el cual se utiliza generalmente para crear software con diversas finalidades. El lenguaje requerido es el que cuente con una sólida y abundante documentación, incluyendo soporte asistido, que respete los estándares de desarrollo vigentes en la industria y sea compatible con las características del SGBD, que potencien la calidad del software, seguridad de los datos y la funcionalidad de la aplicación.


 Ver detalle de las evaluaciones técnicas realizadas a las diferentes herramientas de Software ver el Anexo 13, localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo13.pdf](#)

Como resultado del estudio realizado podemos observar en la tabla 4.22., las herramientas de software para desarrollar el proyecto.

Gestor de Bases de Datos	Lenguajes de Programación	Servidor Web	Sistema Operativo
PostgreSQL	PHP 5	Apache 2.2	Windows

4.3 Requerimientos Operativos.

4.3.1 Requerimientos Legales.

Una vez que el SIPOCE este desarrollado, la operatividad no se verá afectada directamente por ninguna disposición legal de El Salvador, excepto por la Ley de Registro y Propiedad

²⁷ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; "Implementación de servicios web, mail, ftp, proxy, dns y dhcp"; (documento web), 2009. <<http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/169/1/38T00160.pdf>>; 15/05/2010.

Intelectual²⁸, por lo que para su utilización se hace necesario la autorización del propietario legal del SIPOCE.

Y de acuerdo al artículo 29 del Capítulo V del Reglamento General de Procesos de Trabajos de Graduación, los derechos de Autor sobre los trabajos de investigación elaborados en los procesos de graduación, serán de propiedad exclusiva de la Universidad de El Salvador, la cual podrá disponer de los mismos de conformidad a su marco jurídico interno y legislación aplicable.

Tal como se detalló en los Requerimientos Legales, para la implementación del SIPOCE y su operación posterior, se contará con las herramientas de software necesarias, específicamente el Sistema Administrador de Base de Datos, el Lenguaje de Programación y el Sistema Operativo, las cuales en este caso son de código abierto mejor conocido como Open Source (software distribuido y desarrollado libremente).

En el caso que utilice un software licenciado, si es que no se posee la licencia, se deberán obtener las respectivas licencias de las herramientas de software que se utilicen durante el uso de la aplicación desarrollada e implementada, así como de las herramientas adicionales en las cuales se apoye el sistema informático para su buen funcionamiento.

4.3.2 Requerimientos de Control y Seguridad.

Para que el sistema informático a desarrollar funcione de la mejor forma posible, es necesario aplicar algunos mecanismos de control que ayuden a mantener seguro tanto el equipo que contiene el sistema, así como la información que éste maneja. Los mecanismos de control que se deben tener en cuenta en el sistema están relacionados con la seguridad física y lógica del mismo.

4.3.2.1 Mecanismo de control para la seguridad física y condiciones medioambiental.

- Ubicación física.

- Se debe ubicar el equipo en un lugar adecuado para evitar deterioro en éste y posibles factores de incomodidad en el personal que lo utilice.
- El ambiente del lugar debe de estar entre 18 y 24 grados de temperatura y entre 40 y 60 grados de humedad.
- Para prevenir una excesiva temperatura en los centros de datos y en los racks y armarios lo fundamental es tener una correcta ventilación y en el caso de habitaciones que alberguen una gran cantidad de máquinas la instalación de aparatos de aire acondicionado. A mayor temperatura menor tiempo entre fallos para todos los dispositivos electrónicos, incluidos las computadoras, los dispositivos de red y cualquier sistema que genere por sí mismo calor.
- En el caso de los racks por su mayor masificación y por ser los dispositivos más pequeños y con una mayor integración de componentes la ventilación se convierte en un punto importante a tener en cuenta. Existen racks y armarios ventilados que permiten tener las máquinas en un punto de funcionamiento óptimo.

- Acceso físico.

- Se debe de contar con acceso restringido al área donde se encuentra el equipo, adoptando mecanismos de control para identificar el personal autorizado y evitando con ello que el personal no autorizado dañe el equipo o la información, ya sea por desconocimiento o para sustraer o alterar datos, para su conveniencia o la de terceros.

²⁸ Ver anexo 23 “Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Intelectual”.

- **Protección física.**

- Se debe contar con tomas polarizados, lo cual evitará que las descargas eléctricas dañen el hardware en el cual se procesa la información, así como la información misma. En la medida de lo posible deberá instalarse un pararrayos para evitar eventualidades de mayor daño.
- En el caso que la energía eléctrica falle, de suma importancia que el equipo esté conectado a un UPS para que se tenga el tiempo suficiente para cerrar el sistema y apagar el equipo adecuadamente, así como para tener la oportunidad de guardar la información que se esté procesando, evitando así cualquier daño que se pueda ocasionar a la información.
- Contar con un sistema de extinción de incendios, como medida contingencial al ocurrir un incendio, así como medidas preventivas de los mismo, colocando avisos de advertencia “Prohibido Fumar”, todo esto con el fin de salvaguardar la información procesada.
- Establecimiento de normas donde se indiquen términos de protección a los equipos como “No ingerir alimentos cerca de las computadoras, ya que un accidente podría ocasionar un daño al equipo”.

- **Control de medios.**

- Tener copias de seguridad en un lugar seguro, de preferencia fuera de las instalaciones de la institución, por ejemplo en otras localidades de la misma, previniendo cualquier tipo de siniestro que pueda presentarse.

4.3.2.2 Mecanismo de control para la seguridad lógica.

- **Confidencialidad.**

- Para que los usuarios puedan acceder al sistema se ofrecerá un módulo de creación de usuarios, en el cual se definirán derechos de uso y acceso a los diferentes módulos del sistema.
- El nivel de acceso estará definido según el criterio del administrador o responsable del sistema, limitado a través de la clave de acceso (habilitando solo las opciones a las cuales tenga permisos para acceder).
- Para acceder al sistema cada persona autorizada poseerá un nombre de usuario y una contraseña, el cual se procesará en una rutina de validación y aprobación que controle el ingreso a los usuarios. El número de intentos para ingresar al sistema será restringido a 3 veces, posteriormente a ello se deshabilitará el usuario (la longitud mínima de la contraseña será de 8 caracteres).

- **Integridad y autenticidad.**

- Se validarán las entradas al sistema y que los procesos se realicen completos, para que los datos que se registren y procesen sean auténticos, de forma que al momento de generar información este integra y sea confiable.

- **Disponibilidad.**

- Para acceder a la información cuando se requiera, será necesario realizar respaldos de la información en unidades externas al computador (Back-up en discos duros externos, CD's, DVD's, USB, etc.), en forma periódica (de preferencia semanal o quincenalmente).
- Se instalarán y configurarán cortafuegos, antivirus y bitácoras electrónicas, para evitar que actos de sabotaje, vandalismo, contaminación de virus informáticos, etc., produzcan daños en la información y de esta forma esté disponible cuando se necesite.

4.3.3 Requerimientos Tecnológicos.

A continuación se presentan las especificaciones tecnológicas mínimas y recomendables para la operatividad de la aplicación.

4.3.3.1 Hardware necesario para los usuarios.

A continuación en la tabla 4.23 se presenta el detalle de los requerimientos mínimos para que los usuarios puedan trabajar exitosamente con el sistema informático.

Características	Requisitos mínimos
Velocidad de procesador	800 MHz
Cantidad de memoria RAM	512 MB
Disco duro	20 GB
Adaptador de red	Ethernet 10/100 Mbps
Video	Tarjeta de Video Integrado, 32 MB de RAM
Monitor	Monitor de 15" a color.
Dispositivo apuntador	Mouse serial o USB.
Sistema operativo	Windows 2000 o superior
Navegador web	Internet Explorer / Firefox/ Opera

La investigación de especificaciones del equipo informático con que cuenta el INDES, nos ha permitido constatar que este cumple con los requisitos mínimos para que el Sistema Informático para Planeación, Organización y Control de Eventos del INDES, funcione de manera correcta. Actualmente se cuenta con veinte computadoras con las especificaciones detalladas en la tabla 4.24.

Especificaciones	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4 - PC 20
Marca y modelo	Genérica	Genérica	Dell Inspiron 1420	DELL LATITUD 5400
Procesador	AMD Athlon 1,14 GHz	Intel Pentium Dual E2160 1,80 GHz	Intel Core 2 Duo T7500	Intel Core 2 Duo E8500 3,16 GHz
Memoria RAM	512 MB	512 MB	2 GB	3 GB
Unidad de Disco Óptico	ATAPI-CD ROM	CD-RW	DVD RAM LG	TSSCorpCDDVDWriter
Disco Duro	Hitachi Deskstar ATA 80 GB	ExcelStorJ8080 80 GB	250 GB	320 GB
Adaptador de Red LAN	VIA VT6105Rine III Fast Ethernet	VIA Rine II Fast Ethernet	RealtekRTL8168/8111 PCI-E Gigabit Ethernet NIC	RealtekRTL8168D / 8111D PCI-E Gigabit Ethernet NIC
Adaptador de Red WLAN	Ralink Turbo Wireless LAN Card	Ralink Turbo Wireless LAN Card	Ralink Turbo Wireless LAN Card	Ralink Turbo Wireless LAN Card
Video	ATIRADEON 7000	ATIRADEON 7000	Intel 82945G Express	NVIDIAGeForce8400GS
Monitor	CRT	CRT	LCD	SyncMaster943SNPlus
Sistema Operativo	Windows XP	Windows XP SP3	Windows 7	Windows 7
Navegador Web	Internet Explorer	Internet Explorer	Internet Explorer	Internet Explorer
Impresor		HP Lasser	HP Lasser	

Tabla. 4.24. Características del equipo disponible para usuarios.				
Especificaciones	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4 - PC 20
Software de Ofimática	Microsoft Office	Microsoft Office	Microsoft Office	Microsoft Office
Antivirus	AVG	AVG	AVG	AVG

4.3.3.2 Equipo mínimo de operatividad.

Para que el sistema informático sea instalado y funcione correctamente como se ha propuesto, es necesario disponer del equipo servidor. Se requiere que este servidor tenga la capacidad de trabajar simultáneamente como:

- Servidor de bases de datos: para que la base de datos del sistema informático resida en él.
- Servidor de contenidos web: para que el sistema informático esté disponible en la intranet de la institución.
- Servidor de aplicaciones web: de manera que se disponga de todos los aplicativos de software necesarios para interpretar la programación del sistema.

En la tabla 4.25 se presentan las características mínimas del servidor de producción.

Tabla. 4.25. Características mínimas del servidor de producción.	
Características	Requisitos mínimos
Velocidad de procesador.	1.5 GHz
Cantidad de memoria RAM.	2 GB
Recursos de HD necesarios para datos del sistema	67 GB
Instalación de Sistema Informático	1 GB
Recursos de HD Necesarios Totales	80 GB
Adaptador de red	Ethernet 10/100 Mbps
Video	Tarjeta de Video Integrado, 32 MB de RAM
Monitor	CRT 15" a color.
Dispositivo apuntador	Mouse Serial o USB.
Sistema operativo	Windows



Ver detalle de la determinación de los requerimientos mínimos y la evaluación del servidor ver Anexo 11 localizado en: <CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo11.pdf>

4.3.3.3 Plataforma de operatividad del sistema informático.

La plataforma recomendada para el buen funcionamiento del SIPOCE en un ambiente cliente/servidor se detalla a continuación:

- Sistema Operativo del Servidor. El sistema operativo a utilizar en el servidor para el desarrollo y operación del SIPOCE, es Windows ya que la institución posee las licencias requeridas y cumple con los requisitos técnicos de funcionalidad tomados en consideración y resulta ser una de las alternativas de solución.



Para ver el detalle de la selección del Sistema Operativo para el SIPOCE consultar Anexo 24 localizado en: <CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo24.pdf>

- Sistema Gestor de Bases de Datos. El rendimiento, la escalabilidad y la confiabilidad son factores clave por los que se ha pensado en la utilización de PostgreSQL. Aparte de estas cualidades PostgreSQL, se integra muy bien con el lenguaje de programación elegido PHP, además esta selección es respaldada por la institución.

- Sistema Operativo para los Clientes. Microsoft Windows 7 proporciona un nuevo estándar en confiabilidad y desempeño. Este sistema operativo está diseñado para instituciones de todos tamaños y para usuarios que demandan el máximo desempeño de su experiencia informática. Además que se tomó en cuenta que la institución ya posee las licencias y la experiencia de trabajo en dicho sistema operativo.

4.3.3.4 Aplicaciones recomendadas.

En la tabla 4.26 se pueden ver aplicaciones recomendadas para la navegación y/o adicionales, son las existentes en el mercado y que soportan la tecnología con la cual será desarrollado el sistema informático.

Correo	Navegador Web	Otras Herramientas
Mozilla Thunderbird	Mozilla firefox 3.0	Cualquier hoja electrónica
Gmail	Google Chrome	Cualquier procesador de texto
Hotmail	Internet Explorer versión 8.0	Adobe Acrobat Reader 7.0

4.3.4 Requerimientos de espacio en disco para los datos.

La capacidad de espacio en disco duro requerido por el SIPOCE se calcula para un horizonte de planeación de tres años de vida útil y se constituye por el volumen de información que se genera por los distintos reportes e informes, transacciones y otros elementos de información, y además del espacio requerido por la instalación del gestor de base de datos, el sistema operativo en el cual estará trabajando y por el espacio de disco necesario para la implementación de dicho sistema.

Por consiguiente el espacio en disco necesario para el almacenamiento de los datos es de 50 GB.

	<p>Ver detalle del cálculo del espacio en disco necesario para el almacenamiento de los datos (requerimientos mínimos y la evaluación del servidor). Anexo 11 localizado en: CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo11.pdf</p>
---	--

4.3.5 Requerimiento de Recurso Humano.

Para la operatividad del sistema informático se deberá tener disponible el recurso humano necesario que pueda cubrir las funciones de: usuario, administrador del sistema informático, administrador del equipo informático cliente, administrador de la base de datos, administrador del servidor de aplicación y encargado de mantenimiento a la red.

De estas funciones, una persona puede tener adjudicadas una o más de ellas, dependiendo de la disponibilidad del personal o del nivel de acceso o seguridad con el que cuente el personal, así una misma persona puede ser administrador del servidor y tener el rol de encargado de respaldos de datos como función adicional, todo esto es acorde al plan de distribución de asignaciones al personal de la institución, siempre que cumplan con los perfiles establecidos para cubrir dicho puesto o perfil de trabajo.

V. Diseño.

5.1 Estándares de Diseño.

Los estándares son un conjunto de reglas, especificaciones técnicas u otros criterios normalizados, los cuales son diseñados con el fin de establecer una base que uniformice todos los elementos considerados (asegurando la compatibilidad) y de esta forma asegurar que un producto, proceso o servicio se ajuste a su propósito.

Al realizar un sistema informático se deben determinar todos aquellos estándares que proporcionen los lineamientos a seguir para nombrar: archivos, tablas, programas de computadora, objetos de interfaces gráfica, etc. Además, dichos estándares deben dictaminar los elementos que rijan el formato a utilizar para la elaboración de: documentos, pantallas, reportes y la metodología a seguir en la codificación del sistema informático propuesto.

5.1.1 Ventajas de la Estandarización.

- El uso de procedimientos y documentación estandarizada proporciona la base de una comunicación clara y rápida.
- El entrenamiento del nuevo personal que interactuará con el sistema informático y del administrador del mismo es menos costoso.
- Reduce los costos de almacenamiento y permite utilizar eficientemente los recursos con los que se disponga.
- Facilita el mantenimiento de los sistemas.
- Contribuye a la integración exitosa de los sistemas.
- Asegura que el sistema opere correctamente.
- Reducción en el tiempo de desarrollo.
- Simplificar el código y reducir el tamaño de los archivos.

Es por ello que se definen los estándares que servirán de apoyo en la fase de diseño y desarrollo del sistema informático. Aun cuando las normas de estandarización varíen de un sistema informático a otro, es esencial que para el desarrollo de un proyecto se utilice un solo método.

Cada uno de los estándares a utilizar se define en los apartados siguientes.

5.1.2 Estándares de Documentación

Estándares de texto. En el documento se hace la diferencia entre 4 niveles principales de texto llamados títulos. Los demás corresponden con el texto ubicado en los párrafos. El formato se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 5.1. Estándares de texto		
Elemento	Descripción	
Título 1	Tipo de letra: Arial Tamaño: 13 pto. Negrita, minúsculas	Alineación: Izquierda. Color: RGB(54,95,145) Formato de número: 1 Estilo de numeración:1,2,3
Título 2	Tipo de letra: Arial Tamaño: 12 pto. Negrita, minúsculas	Alineación: Izquierda. Formato de número: 1.1 Estilo de numeración:1,2,3
Título 3	Tipo de letra: Arial Tamaño: 11 pto. Negrita, minúsculas	Alineación: Izquierda. Formato de número: 1.1.1 Estilo de numeración:1,2,3
Título 4	Tipo de letra: Arial Tamaño: 11 pto. Negrita, minúsculas	Alineación: Izquierda. Formato de número: 1.1.1.1 Estilo de numeración:1,2,3
(Normal)Texto en párrafos	Tipo de letra: Arial Tamaño: 11 pto. minúsculas	Alineación: Justificado. Color: negro Formato de número: N/A Estilo de numeración: N/A
Texto correspondiente al código fuente	Tipo de letra: Courier New Tamaño: 10 pto. minúsculas	Alineación: Justificado. Color: negro Formato de número: N/A Estilo de numeración: N/A
Viñetas	Nivel 1	-
Viñetas	Nivel 2	●
Viñetas	Nivel 3	➤

Estándares de página: los estándares de página se detallan en la Tabla

Tabla 5.2. Estándares de página:	
Elemento	Descripción
Tipo de papel	Papel bond tamaño carta (8 ½" por 11 ")
Margen superior	1.78 cm.
Margen Inferior	1.78 cm.
Margen izquierdo	2.54 cm.
Margen derecho	2.03 cm.
Encabezado y pie de pagina	1.2 cm.
Identificación de página	En la esquina superior izquierda de la página.
Numeración de pagina	En la esquina inferior derecha de la página.
Espaciado e interlineado	Espacio anterior y posterior de 6 puntos e interlineado sencillo.

Estándares de tablas: los estándares de tablas se detallan en la Tabla

Tabla 5.3. Estándares de tablas	
Elemento	Descripción
Encabezado de tabla	Fuente: Arial, negrita. Tamaño: 10 pto. Alineación: Justificado
Sub-encabezado de tabla	Fuente: Arial Tamaño: 10 pto. Alineación: centrado
Contenido de tabla	Fuente: Arial Tamaño: 10 pto. Ancho predefinido: ajustado al contenido.

Estándares de figuras: los estándares de figuras se detallan en la Tabla.

Tabla 5.4. Estándares de figuras	
Elemento	Descripción
Encabezado de figura	Fuente: Arial, negrita. Tamaño: 10 pto. Alineación: Justificado

5.1.3 Estándar de diseño de las Interfaces.

Aquí se establecen los estándares que se toman en cuenta para el desarrollo de la interfaz gráfica del SIPOCE (entre los elementos de dicha interfaz están las pantallas principales, de captura de datos y de salida o presentación de información).

Para cada uno de los elementos de la interfaz gráfica del sistema nos basaremos en la sencillez y funcionalidad, por ejemplo: las pantallas contendrán únicamente los objetos requeridos para realizar su función, a fin de evitar saturación de información innecesaria y confundir al usuario.

Para el diseño de la interfaz gráfica se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

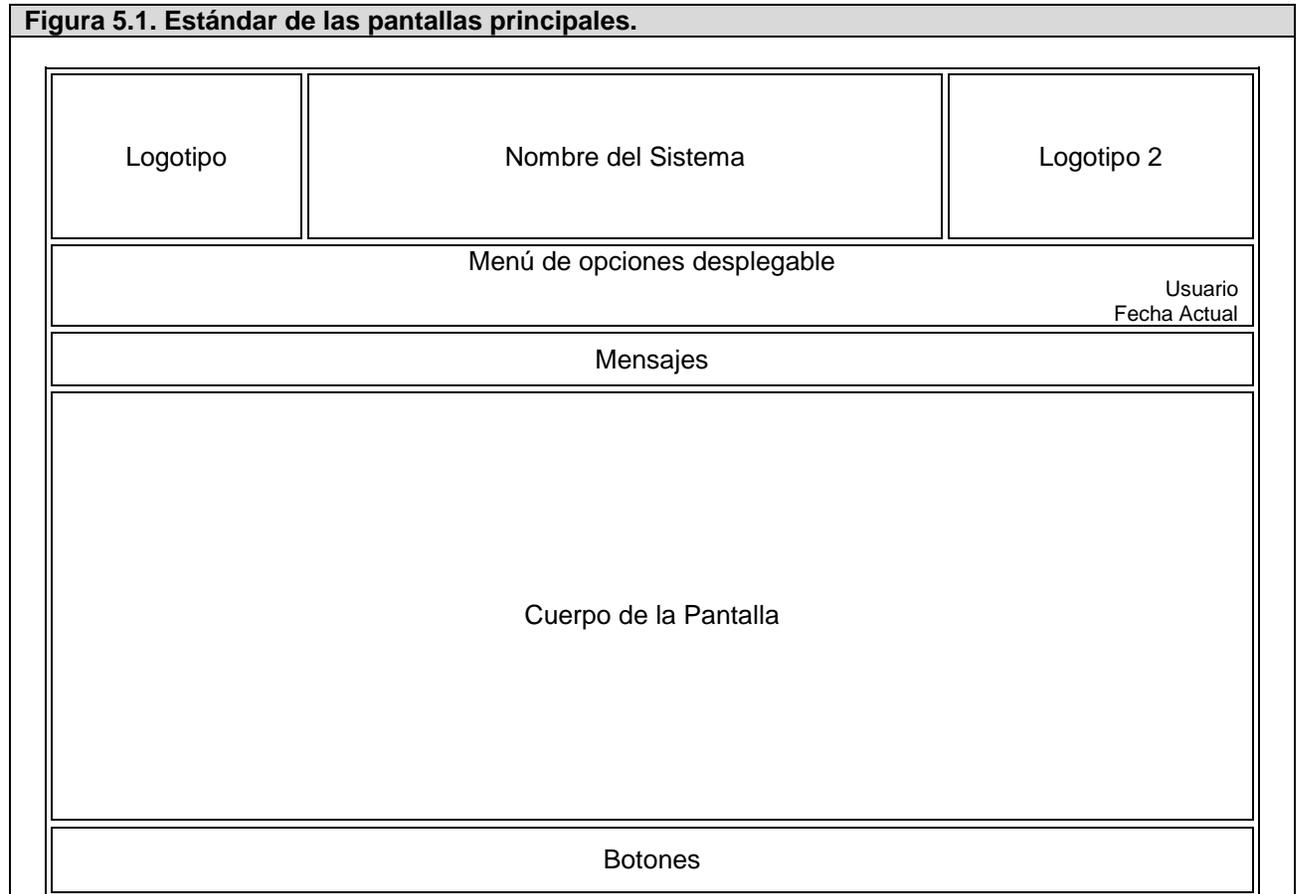
- El acceso al sistema se realizará de forma que presente la información que cada usuario necesite para realizar sus funciones.
- La interfaz se debe diseñar de tal manera que sea sencilla de utilizar y fácil de aprender, de modo que incremente la velocidad de captura de datos y se minimicen los errores.
- La navegación en una pantalla debe realizarse de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.
- Las etiquetas colocadas a los campos de texto deberán ser claras y coincidir con el nombre del campo hacia el cual hace referencia.
- El aspecto de los campos de captura de datos, vínculos deben ser fáciles de manejar, comprensibles de llenar y operar, evitando pasos adicionales.
- Cada menú correspondiente a un determinado perfil de usuario debe de ser comprensible, visible y de fácil operación.
- Minimizar el número de acciones innecesarias para el acceso de los datos.
- Debe ser compatible la visualización del SIPOCE en los diferentes navegadores web (al menos en Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera y Google Chrome).
- La resolución mínima de video para visualizar el contenido del SIPOCE de manera óptima será de 1024x768 píxeles.
- Los campos obligatorios serán marcados con un asterisco de color rojo.
- Permitir que el usuario pueda omitir acciones no obligatorias, sin tener que salir de la pantalla.
- El tamaño de los objetos deberá ser uniforme al tamaño de la pantalla en donde estén ubicados.
- El tipo de letra utilizada y el tamaño será Arial a un tamaño de 10 puntos para texto normal (incluyendo texto etiquetas, botones y enlaces) y utilizando Arial a 11 puntos en negrita para subtítulos y Arial 12 puntos (negrita y centrado) para títulos.
- Cada vez que el usuario realice una actualización deberá emitirse un mensaje de precaución o de confirmación.
- Resaltar la información necesaria relacionada con actividades o acciones del usuario.
- Señalar eventos importantes, oportunidades, problemas o advertencias.

- Confirmar las acciones que el usuario haya hecho previamente.
- Presentar información específica y detallada para evitar que el usuario tenga que recorrer por toda la aplicación para encontrar la información deseada.
- Evitar presentar al usuario pantallas que excedan en un 50% el tamaño del monitor (1024x768).
- Utilizar referencias internas a otros puntos dentro de la misma ventana de salida, con el fin de no obligar al usuario a desplazarse repetidas veces para obtener la información deseada.
- Evitar la aglomeración de enlaces en una misma página o ventana.
- Los iconos de todas las interfaces graficas del sistema deben de ser estándares, es decir una opción determinada debe poseer el mismo icono en todas las pantallas en donde se utilice.
- La presentación de la información debe seguir una secuencia lógica para ser leída, de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.
- Utilizar de ser posibles tablas y/o imágenes que resuman y contengan toda la información solicitada por el usuario.
- La longitud máxima del mnemónico es de 16 caracteres. Y está conformado de la siguiente tal como se muestra en la tabla 5.5 (tres caracteres que pertenecen al tipo de objeto más un guion bajo y doce caracteres correspondientes al nombre del objeto).

Tabla 5.5. Construcción de Mnemónico.		
Objeto	Prefijo	Ejemplo
CommandButton	Cmd	cmd_salir
Caja texto (tex box)	Txb	txb_evento
Etiqueta (label)	Lbl	lbl_entrar
Cuadro Lista (list box)	Lsb	lsb_lineas
Cuadro combinado (combobox)	Cmb	cmb_nombre
Cuadrícula (grid)	Grd	grd_disciplina
Botón opción (optiongrup)	Opg	opg_fuente
Caja de verificación (checkbox)	Chb	chb_nombre
Página de marco (page)	Pgm	pgm_resultado

5.1.3.1 Pantallas principales.

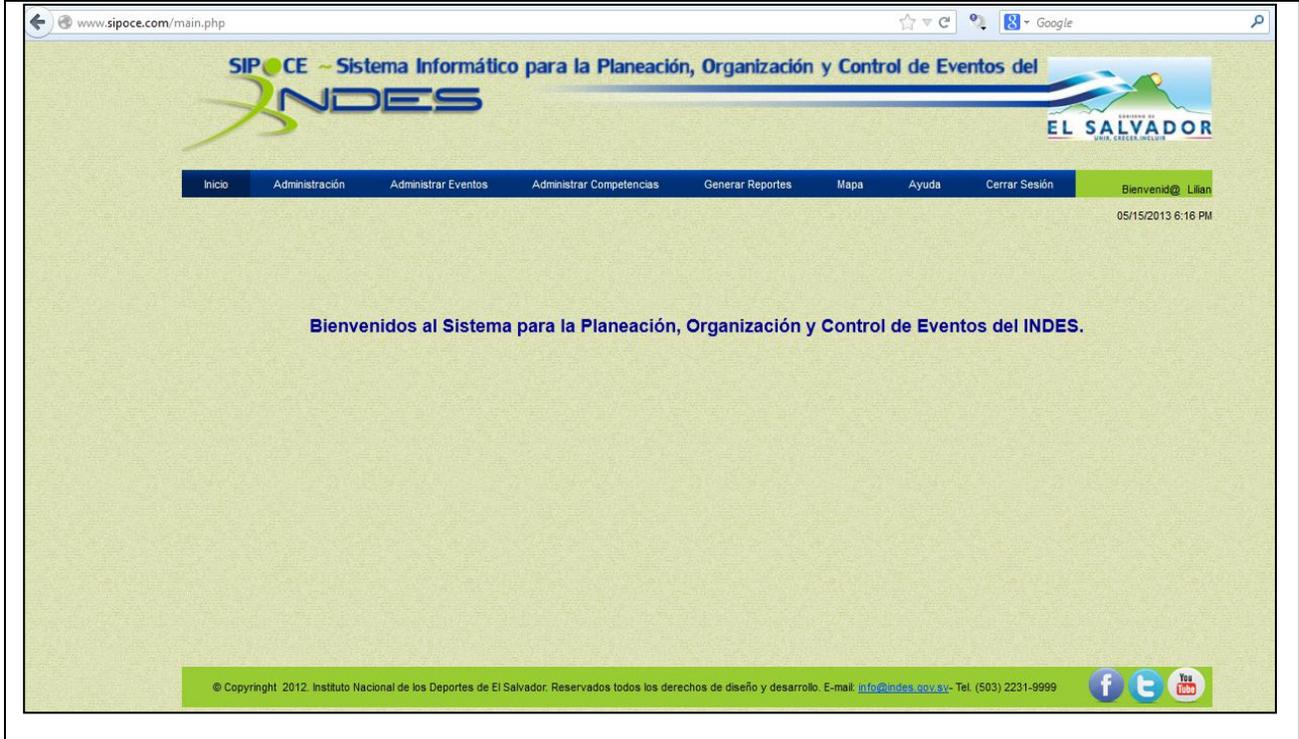
El objetivo de las pantallas principales es dar la bienvenida del sistema al usuario y solicitar el registro respectivo de sus credenciales como usuario del mismo, para habilitar el acceso a la parte del sistema que se tenga privilegios. En la figura 5.1 podemos observar el estándar de las pantallas principales.



En la tabla 5.6 se visualiza la descripción de los elementos de las pantallas de entrada de datos.

Tabla 5.6. Descripción de los elementos de las pantallas principales.	
Elemento	Descripción
Logotipo	Aparecerá en la esquina superior izquierda de la pantalla el logotipo del Instituto Nacional de los Deportes de El Salvador.
Nombre del Sistema	Se ubicará en la parte central superior de la pantalla.
Logotipo 2	Aparecerá en la esquina superior derecha de la pantalla el logotipo del Gobierno de El Salvador.
Menú de opciones desplegable	Se ubicará en la parte superior de la pantalla, un menú horizontal, con las diferentes opciones principales para cada usuario, cada opción desplegará sub opciones según sea necesario.
Usuario y Fecha Actual	Se coloca el usuario registrado y la fecha actual del sistema.
Cuerpo de la Pantalla	Se ubicará en la parte central de la página y contendrá cuadros de verificación, cuadros de textos, combos, etc.
Botones	Se ubicará en la parte inferior central seguido del cuerpo de la pantalla. El tamaño de los botones será de largo 93 píxeles y de alto 33, el tipo de letra que se utilizará es Arial de tamaño 11.
Mensajes	Se ubicará en la parte central superior de la pantalla.

Figura 5.2. Diseño real pantallas principales.



Cuerpo de pantalla o área de contenido.

Se ubicará en la parte central de la página y contendrá cuadros de verificación, cuadros de textos, combos, etc. Deberá medir entre 70% y 80% del tamaño total de la pantalla.

Inicio de Sesión: se ubicara en el cuerpo de la pantalla, contara con el campo para el nombre de usuario, campo para contraseña y botón aceptar.

Figura 5.3. Ejemplo de pantalla de inicio de sesión.

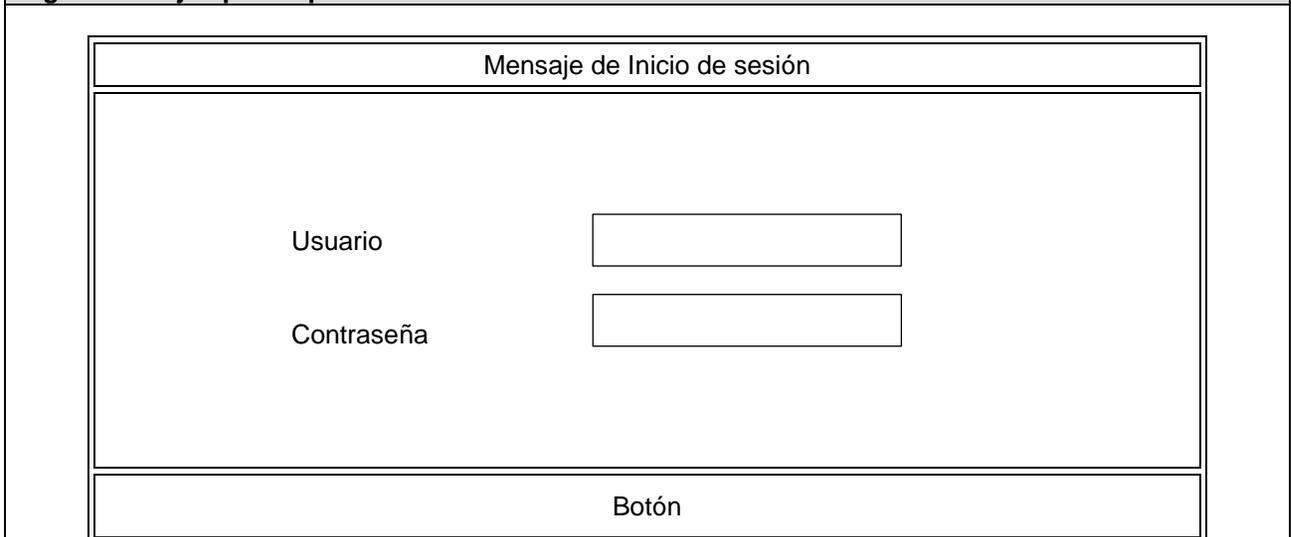
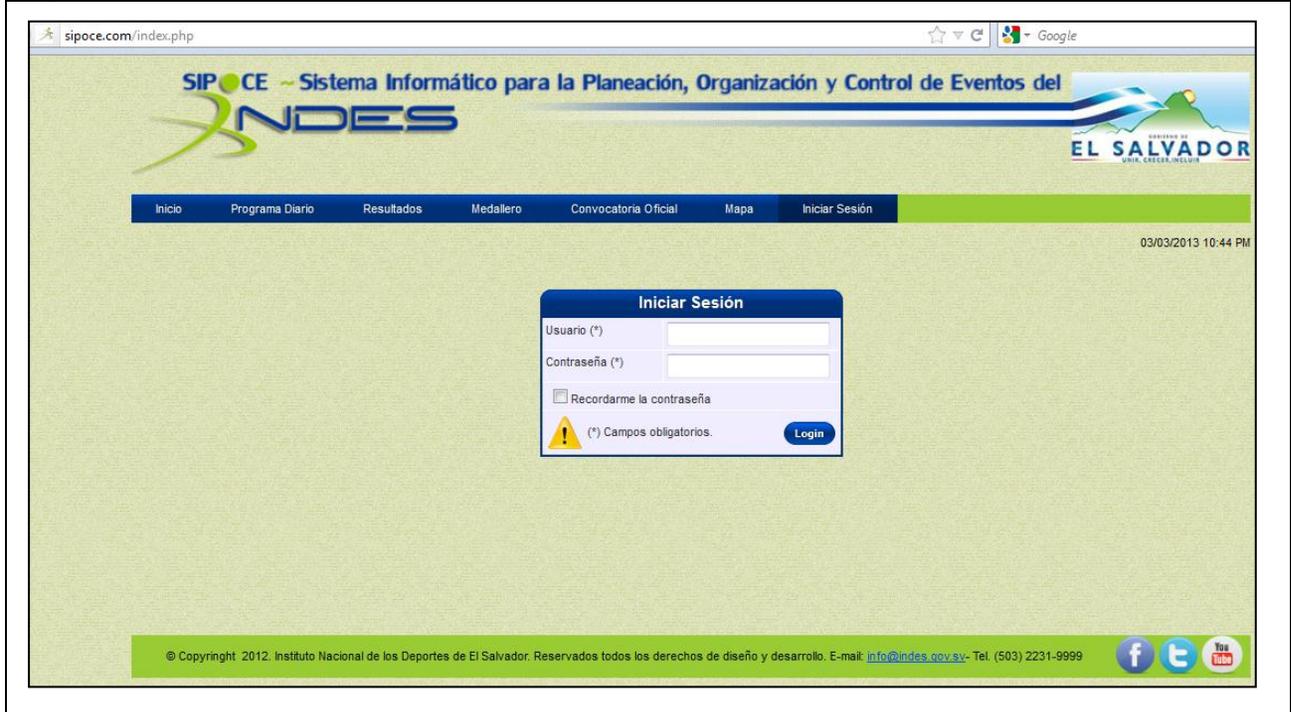


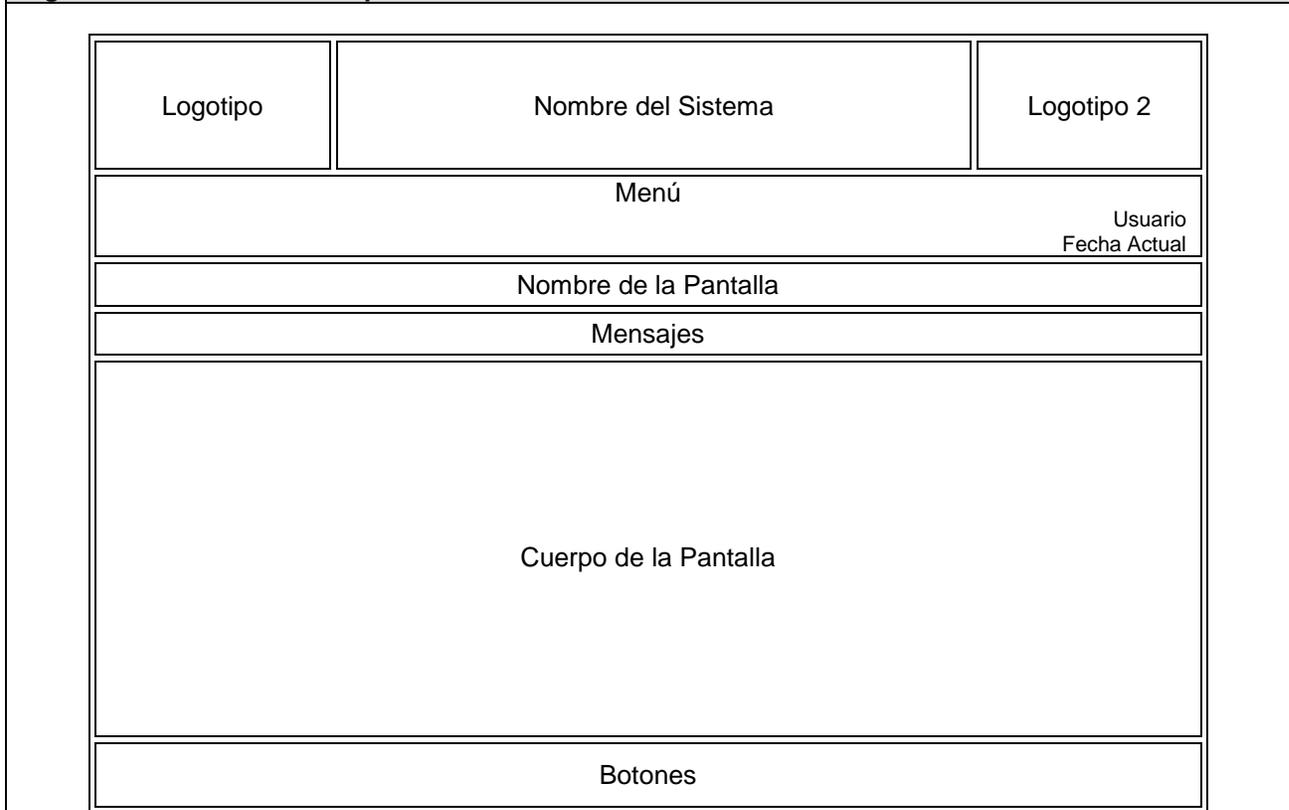
Figura 5.4. Diseño real de pantalla de inicio de sesión.



5.1.3.2 Pantalla de registro de datos.

El objetivo de las pantallas de entrada es la de capturar datos (alimentar de datos el sistema) proveniente de los usuarios y necesaria para la operatividad del sistema. El diseño de las entradas que manejará el SIPOCE se ajustará al estándar que se define a continuación en la figura 5.5, con el propósito de darle uniformidad a la interfaz usuario-máquina y que la presentación sea amigable para los usuarios.

Figura 5.5. Estándar de las pantallas de entradas.



En la tabla 5.7 se visualiza la descripción de los elementos de las pantallas de entrada de datos.

Tabla 5.7. Descripción de los elementos de las pantallas de entrada de datos.	
Elemento	Descripción
Logotipo	Aparecerá en la esquina superior izquierda de la pantalla el logo del Instituto Nacional de los deportes de El Salvador.
Nombre del Sistema	Se ubicará en la parte central superior de la pantalla.
Logotipo 2	Aparecerá en la esquina superior derecha de la pantalla el logotipo del Gobierno de El Salvador.
Menú	Aparecerá en la parte superior central de la pantalla, donde se contemplarán todas las opciones que ofrecerá el sistema.
Usuario y Fecha Actual	Se coloca el usuario registrado y la fecha actual del sistema.
Nombre de la Pantalla	Se ubicará en la parte central superior de la pantalla (debajo del menú).
Mensajes	Se ubicará en la parte superior central de la pantalla (debajo del nombre de la pantalla), mostrara los mensajes de sugerencia, información, advertencia y error que poseerá la aplicación.
Cuerpo de la Pantalla	Se ubicará en la parte central de la página y contendrá cuadros de verificación, cuadros de textos, combos, etc. Deberá medir entre 70% y 80% del tamaño total de la pantalla.
Botones	Se ubicará en la parte inferior central seguido del cuerpo de la pantalla. El tamaño de los botones será de largo 93 píxeles y de alto 33, el tipo de letra que se utilizará es Arial de tamaño 11.

Formularios de Entrada: se utilizara para capturar información que alimentará al sistema, información sobre registro de participantes, catalogos, sedes deportivas, etc.

Figura 5.6. Ejemplo de estándar de formularios de entrada.

Este diagrama muestra un formulario de entrada con un diseño simple y funcional. El formulario está dividido en tres secciones principales:

- Encabezado:** Un recuadro superior que contiene el texto "Nombre del Formulario".
- Cuerpo:** Una sección central que contiene tres pares de elementos, cada uno etiquetado como "Campo 1", "Campo 2" y "Campo N". Cada etiqueta está alineada a la izquierda y precede a un cuadro de entrada rectangular.
- Pie:** Un recuadro inferior que contiene el texto "Botón", representando un botón de acción.

Figura 5.7. Diseño real de estándar de formularios de entrada.

Esta imagen muestra una captura de pantalla de un formulario web con un diseño más elaborado. El formulario tiene un título "Agregar/Editar Sedes" en un encabezado azul oscuro. Los campos de entrada están organizados de la siguiente manera:

- Nombre sede:** Campo de texto.
- Direccion:** Campo de texto.
- Latitud:** Campo de texto.
- Longitud:** Campo de texto.
- Tipo:** Campo de texto.
- Enlace:** Campo de texto.
- Imagen sede:** Campo de texto con un botón "Examinar..." adyacente.

En la parte inferior del formulario, hay dos botones de acción: "Agregar" y "Cancelar".

5.1.3.3 Estándar de Pantallas de Salidas.

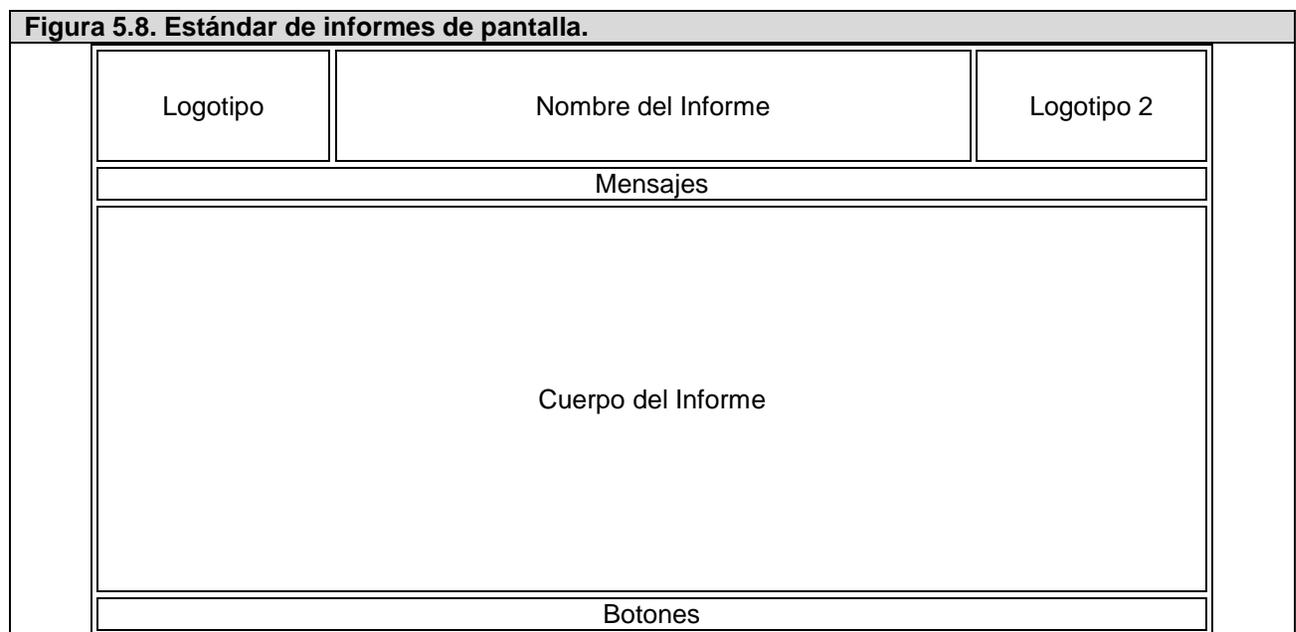
El objetivo de las pantallas de salida es la de presentar al usuario la información solicitada. El diseño de las salidas que manejará el SIPOCE deberá acoplarse al estándar que se define anteriormente en las pantallas de entrada en la figura 5.8 y la tabla 5.8, con el propósito de proporcionar de la mejor manera la información requerida por el usuario.

Para la presentación de reportes e informes en pantalla de salida o en papel se tomarán en cuenta los siguientes lineamientos:

- Se evitará saturar las páginas de los reportes con información innecesaria, presentando únicamente la información que el usuario necesita conocer.
- Utilizar encabezados estándar para todo tipo de informe.
- El tipo de letra a utilizar será: Arial a un tamaño de 10 puntos para texto normal, Arial Negrita de 11 puntos para subtítulos y Arial de 12 puntos para títulos.

- La letra X representara caracteres alfabéticos o especiales.
 - Ejemplo: Nombre: XX-20-XX, significa que es una cadena con longitud de 20 caracteres.
- El número 9 se utilizara para representar números.
 - Ejemplo: 99999.99 significa que es un decimal con longitud de 5 y una precisión de 2 dígitos. Y con 99/99/9999 con expresamos una fecha en notación dd/mm/aaaa.
- Podemos distinguir los campos que son de lectura de datos cuando su contenido aparece con color de fuente gris tenue, y los de inserción por estar en color negro, Ejemplo:
 - Nombre: XX-20-XX El contenido de éste campo será recuperado.
 - Nombre: XX-20-XX El contenido de éste campo será ingresado por el usuario.

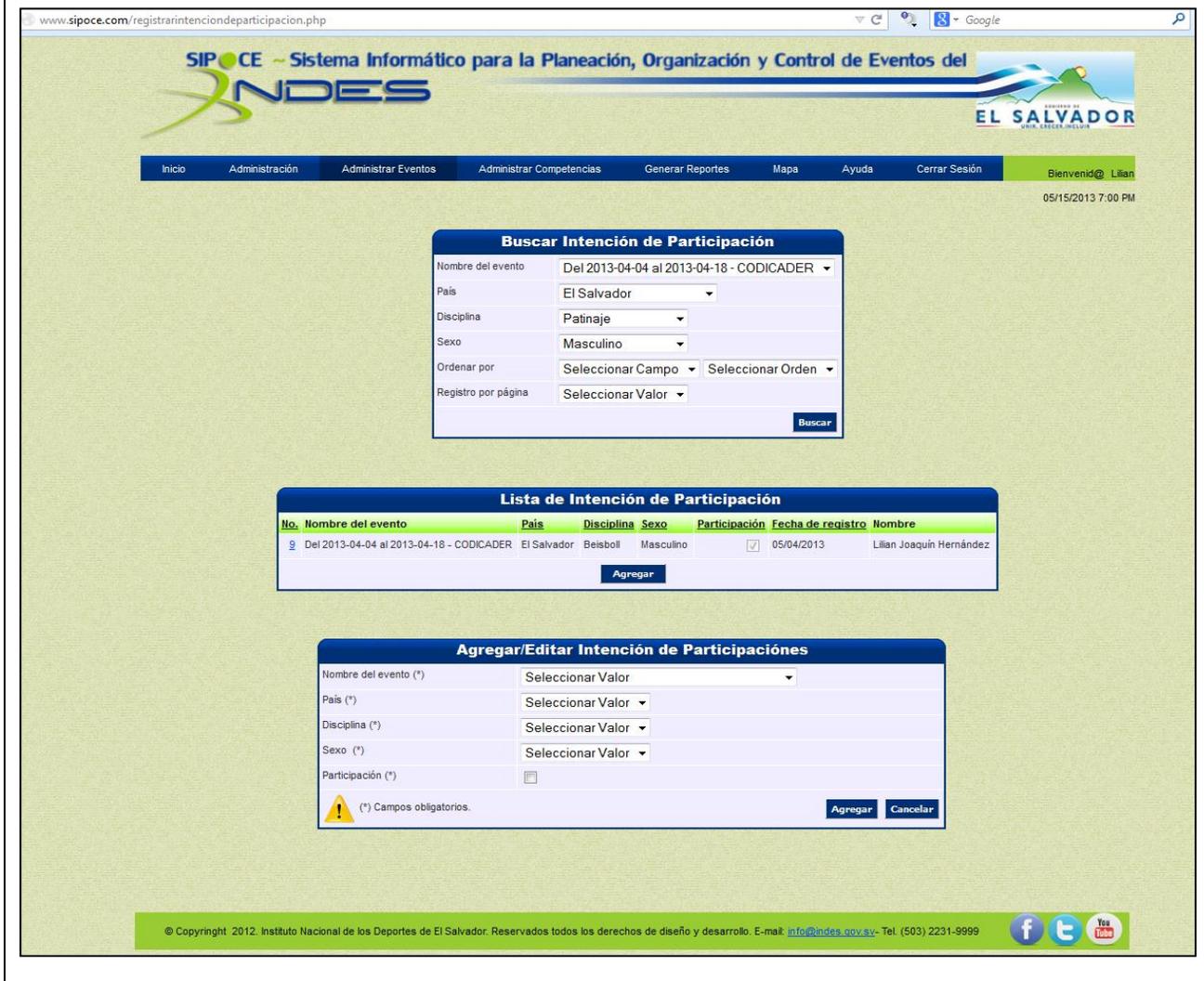
En la figura 5.8 se presenta el esquema del informe en pantalla, cabe aclarar todos los informes o consultas serán en pantalla y de igual forma se podrán visualizar en papel.



En la tabla 5.8 se visualiza la descripción de los elementos de los informes en pantalla de salida.

Tabla 5.8. Descripción de los elementos de las pantallas de salida de datos.	
Elemento	Descripción
Logotipo	Aparecerá en la esquina superior izquierda de la pantalla el logo del Instituto Nacional de los deportes de El Salvador.
Nombre del Informe	Se ubicará en la parte central superior de la pantalla.
Logotipo 2	Aparecerá en la esquina superior derecha de la pantalla el logotipo del Gobierno de El Salvador.
Mensajes	Se ubicará en la parte central superior de la pantalla.
Cuerpo del Informe	Se ubicará en la parte central de la página y contendrá la información solicitada, además de los respectivos números de página del informe.
Botones	Se ubicará en la parte inferior central seguido del cuerpo de la pantalla. El tamaño de los botones será de largo 93 píxeles y de alto 33, el tipo de letra que se utilizará es Arial de tamaño 11 (estos darán la opción de imprimir o exportar el informe a un documento extensión pdf, regresar y salir de la pantalla).

Figura 5.9. Diseño Real de informes de pantalla.



5.1.3.4 Estándares de Menú.

Figura 5.10. Estándar menú desplegable

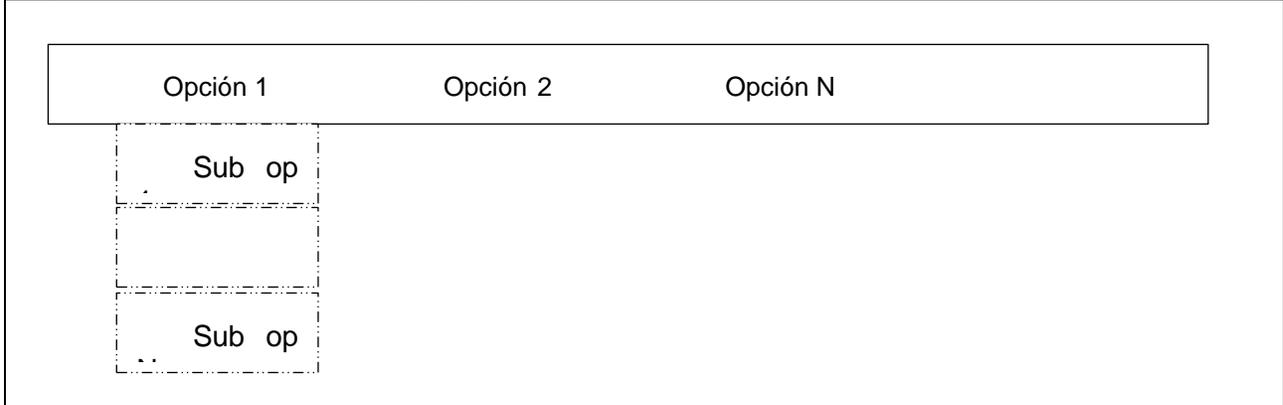


Figura 5.11. Diseño real menú desplegable



5.1.3.5 Estándares de Notificaciones

Los mensajes de información, éxito y error serán mostrados en la parte superior de la ventana, con un icono respectivo según sea el caso, verde cuando el escenario es de éxito, rojo cuando se ha incurrido en un error y amarillo para mostrar información. En la figura 5.12 se presenta un ejemplo de un mensaje de información, en la tabla 5.9 se presentan descritos los botones que serán utilizados.

Tabla 5.9. Descripción de iconos utilizados.

Icono	Descripción
	Este icono será utilizado en el sistema informático para los mensajes de información o explicación.
	Este icono representa que la acción realizada fue terminada satisfactoriamente.
	Este icono representan los errores que se han cometido en el sistema.

Figura 5.12. Ejemplo de Estándar de las Notificaciones.

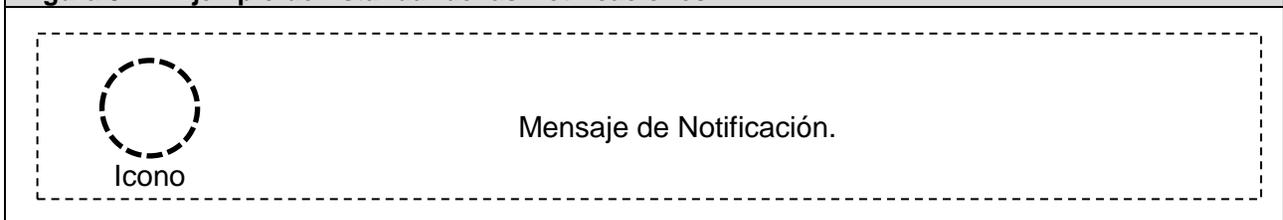
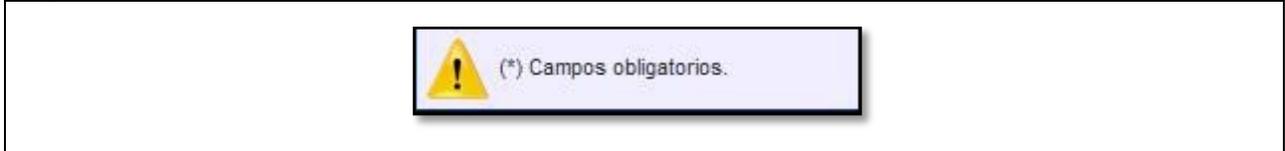


Figura 5.13. Diseño real de Estándar de las Notificaciones.



5.1.3.6 Opciones secundarias o parámetros.

Algunas de las opciones que se realicen en el sistema necesitarán que se especifique algún tipo de parámetro o filtro, esta área tendrá como objetivo presentar los campos necesarios para ingresar los parámetros o alguna información de ayuda para el usuario.

Figura 5.14. Ejemplo de opciones secundarias o parámetros.

Nombre del Formulario	
Parámetro 1	Seleccionar Valor
Parámetro 2	Seleccionar Valor
Parámetro N	Seleccionar Valor
Botón	

Figura 5.15. Diseño real de opciones secundarias o parámetros.

Agregar/Editar Categorías	
Federación (*)	Federación de Gimnasia
Disciplina (*)	Gimnasia
Modalidad (*)	Gimnasia ritmica
Categoría (*)	Aros
(*) Campos obligatorios.	
<input type="button" value="Agregar"/> <input type="button" value="Cancelar"/>	

5.2 Estándares de Desarrollo.

5.2.1 Estándar de Base de Datos.

Restricciones para el Diseño de la Base de Datos.

Es preciso establecer un diseño de la base de datos para capturar los datos que procesará el sistema, entre las restricciones tenemos:

- Las tablas deberán nombrarse con letras mayúsculas con un tamaño máximo de 16 y un mínimo de 5 caracteres. El nombre de tabla deberá especificar el contenido de los datos.
- Por ejemplo: "Usuario" constituida por los datos generales de los usuarios. Si el nombre está constituido de 2 o más palabras se separarán por un guión bajo.
- Cada campo deberá nombrarse con letras mayúsculas con un tamaño máximo de 16 y como mínimo 5 caracteres. Los primeros caracteres serán para la identificación del nombre de la tabla a que pertenece el campo seguido de un "_" para constituir la parte del nombre del campo.
- Debe especificarse las validaciones para cada uno de los campos y las reglas de edición.
- Debe especificarse los campos únicos y de ordenamiento.
- La estructura de las tablas deberá contener los siguientes elementos: Nombre del campo, tipo y tamaño.
- Debe representarse el diagrama entidad relación de las tablas con sus respectivas relaciones.
- Debe definirse el propósito de uso de cada tabla, a fin de evitar interpretaciones equivocadas del contenido de los datos al momento del diseño. Describiendo en que módulos del SIPOCE se van a utilizar.

Campos de tablas.

Para el nombrado de cada uno de los campos que forman parte de cada tabla de la base de datos se toma a consideración los siguientes lineamientos:

- Los nombres que se asignarán a cada campo de las tablas serán identificadores significativos que provean información acerca del propósito de esta.
- No se permite el uso de signos de puntuación, tildes o caracteres no alfanuméricos en los nombres de los campos.
- El carácter de subrayado se permitirá solamente para separar palabras que forman parte del nombre de un campo cuando este guarda relación con otro campo de otra tabla, específicamente para los casos de llaves foráneas y campos que formen parte de esta.
- Para campos que se consideren llaves se utilizara como primer palabra del nombre los siguientes prefijos que se muestran en la tabla 5.10.

Tabla 5.10. Prefijos para los campos que se consideren Llaves.		
Prefijo	Propósito	Ejemplo
PK	Prefijo para tipos de llaves primarias.	PK_ID_DISCIPLINA
FK	Prefijo para tipo de llaves foráneas.	FK_PAIS

Procedimientos Almacenados, Triggers, Vistas y Cursores.

Los nombres estarán compuestos por dos partes, la primera parte definirá si se trata de un procedimiento almacenado, vista, cursor o un triggers, si se trata de un trigger también se especificará su alcance (update, insert o delete) y la segunda describirá muy brevemente su propósito. Ambas partes estarán separadas por un guión bajo.

Además se hará uso de las siguientes normas:

- Solamente se utilizarán letras minúsculas.
- No hacer uso de caracteres especiales.
- Se utilizará un guión bajo (_) para separar las palabras.

- Los sufijos utilizados para identificar los triggers, procedimientos almacenados, vistas o cursores se visualizan en la tabla 5.11.

Tabla 5.11. Nomenclatura para los nombres de procedimientos, triggers, vistas y cursores.		
Prefijo	Descripción	Ejemplo
sp	Procedimiento almacenado.	sp_evento
ti	Trigger para insertar (insert).	ti_evento
tu	Trigger para actualizar (update).	tu_evento
Td	Trigger para eliminar (delete).	td_evento
vi	Vista.	vi_resultado
cu	Cursor.	cu_evento

Nombres de Archivo.

El estándar para nombrar cualquier tipo de archivo que se genere por y para la aplicación seguirá los estándares siguientes:

El nombre será mnemotécnico y estará constituido de la siguiente manera:

- Inicia con un prefijo de tres caracteres en minúscula que representan el tipo de archivo al que se está haciendo referencia.
- Seguido de un guión bajo “_” y un nombre nemotécnico.
- El prefijo inicial será escrito en minúsculas, al igual que el mnemotécnico ya que este iniciara después del guion bajo.
- El prefijo está constituido por consonantes, con excepción del primer carácter del nombre mnemotécnico que puede ser una vocal o consonante.
- El nombre irá unido al descriptivo, sin espacios en blanco tal como se muestra en la tabla 5.12.

Tabla 5.12. Nomenclatura para los nombres de archivos.			
Tipo de Archivo	Prefijo	Descripción	Ejemplo
Base de Datos	Dbs	dbs_evento	Base de datos eventos deportivos del INDES.
Tablas	Tbl	tbl_federacion	Tabla de las federaciones deportivas.
Menú	mnu	mnu_principal	Menú principal del sistema.
Formularios	Frm	frm_registrousua	Formulario de registro de usuarios.
Consultas	Cns	cns_resultado	Consulta de resultados de los encuentros.
Reportes	Rpt	rpt_medallero	Reporte de medallero.
Vistas	Vst	vst_usuarios	Vista de usuarios.

5.2.2 Estándares para mostrar elementos de datos.

5.2.2.1 Estándar para describir entidades de la base de datos.

La descripción de los elementos constituyentes de las entidades de la Base de Datos del SIPOCE, se realizara por medio del formato que se presenta en la tabla 5.13., el cual representa un estándar para la documentación de entidades de la base de datos.

Tabla 5.13. Estándar para la documentación de entidades de la base de datos.				
Especificaciones Generales				
No. Tabla	Nombre	Descripción		
Llaves				
Primarias		Foráneas		
Nombre del Campo		Campo	Tabla	
Campos				
Código	Tipo	Longitud	Requerido	Descripción

El formato estandarizado está formado por tres áreas:

1. **Especificaciones Generales:** esta área contiene datos generales de identificación de la entidad, como lo son su nombre, número de tabla, y una breve descripción de su función en la lógica de la aplicación.
2. **Llaves:** sección compuesta por dos apartados.
 - a. Llaves Primarias (PrimaryKeys): nombres de los identificadores primarios de la entidad, las llamadas “Llaves principales, que actúan como índices de las tablas.
 - b. Llaves foráneas (ForeignKeys): dentro de las relaciones que las entidades forman dentro de la lógica de la base de datos se transfieren llaves principales de unas tablas a otras; estas son las llamadas “Llaves foráneas” en esta sección se documentara el campo que actúa como clave foránea y la tabla origen donde se encuentra definido.
3. **Campos:** esta sección sirve para documentar los atributos de la entidad, es decir los campos que componen la tabla; para lo cual se documentaran los siguientes datos:
 - a. Código: representa el nombre que se le dio al atributo cuando se diseñó el modelo lógico de la base de datos.
 - b. Tipo: se refiere al tipo de datos al que pertenece el atributo, así se pueden tener atributos enteros, booleanos, carácter, etc.
 - c. Longitud: este campo aplica para los tipos de datos en los que es necesario especificar el largo del atributo, es decir cuánto espacio del tipo de dato se reservara para que el atributo almacene valores.
 - d. Requerido: especifica si el atributo debe contener obligatoriamente valores al momento de crear el registro en la entidad.
 - e. Descripción: una breve descripción de la función que cumplirá el atributo en la entidad, es decir su razón de existencia.

5.2.2.2 Estándar para describir elementos de dato.

Los elementos de dato que componen las entidades de la base de datos serán documentados utilizando el siguiente formato estándar descrito en la tabla 5.14.

Tabla 5.14. Estándar para describir los elementos de dato.	
Índice. Elemento de Dato: Nombre_Atributo	
Origen de la información:	
Descripción:	
Tipo de datos:	
Longitud:	
Precisión:	
Formato:	
Valor predeterminado:	
Rango (Min - Max):	
Dato requerido:	
Tabla de origen:	
Es índice:	

Los componentes de este formato para documentar los elementos de dato son:

- **Origen de la información:** indica si el campo es introducido, calculado o recuperado.
- **Descripción:** describe el objetivo y finalidad del campo de datos.
- **Tipo de datos:** cada atributo está asociado con un tipo de datos en particular, así se pueden tener enteros, decimales, caracteres, etc., según la información que se almacene en ellos.
- **Longitud:** Indica el largo del campo o atributo de acuerdo a su tipo de dato.
- **Precisión:** corresponde al tamaño del componente decimal de un dato como un Flotante, Decimal, Tiempo o Fecha, matemáticamente se refiere a la mantisa del dato.
- **Formato:** presenta el formato que debe tener el dato para poder ser almacenado como parte de un registro.
- **Valor predeterminado:** algunos atributos de las entidades de la base de datos pueden tener valores predeterminados que se colocan automáticamente en caso que no sean proporcionados o calculados.
- **Rango (Min – Max):** Especifica el valor mínimo y máximo que puede alcanzar el atributo.
- **Dato requerido:** especifica si el dato que el atributo representa debe ser obligatoriamente introducido, calculado o proporcionado al momento de crear todo un registro de la entidad a la que pertenece.
- **Tabla Origen:** utilizado para indicar en qué entidad se encuentra el atributo o en donde ha sido utilizado.
- **Es índice:** indica si el atributo es una clave principal de su entidad, un valor afirmativo en este elemento descriptivo indicara que el atributo es un índice o Primary Key de la entidad.

Tabla 5.15. Ejemplo descripción elemento Menú.	
Índice. Elemento de Dato: menu	
Origen de la información:	introducido
Descripción:	En esta tabla se almacenará información referente a las distintas opciones del menú del sistema.
Tipo de datos:	Varchar
Longitud:	50
Precisión:	-
Formato:	caracter
Valor predeterminado:	
Rango (Min - Max):	1-50
Dato requerido:	si
Tabla de origen:	menu
Es índice:	si

5.2.2.3 Estándar para documentar clases.

Para documentar las clases se elaborara un diccionario de clases haciendo uso de formato descrito en la tabla 5.16. A continuación se describe cada una de las partes del formato:

- Clases.

- Código: Este es código o correlativo de la clase.
- Nombre de clase: Nombre de la clase.
- Tipo clase: Tipo o jerarquía de clase.
- Descripción: Este es la descripción de la clase en lenguaje natural.

- Atributos:

- Nombre: Nombre del atributo.
- Descripción: Descripción en lenguaje natural del atributo.
- Visibilidad: Visibilidad del atributo con respecto a las demás clases.

- Métodos:

- Nombre: nombre del método.
- Visibilidad: La visibilidad del método respecto a las demás clases.
- Retorno: El valor de retorno del método.
- Descripción: Descripción del método en lenguaje natural.

Tabla 5.16. Estándar para documentar clases.			
Clase			
Nombre	Tipo	Descripción	
Atributos			
Nombre	Visibilidad	Descripción	
Métodos			
Nombre	Visibilidad	Retorno	Descripción

Tabla 5.17. Ejemplo Documentación de la CL7 Usuario.			
Clase			
Nombre	Tipo	Descripción	
Usuario	Publico	Representa al usuario quien hará uso del sistema con sus acciones.	
Atributos			
Nombre	Visibilidad	Descripción	
Usuario	Protegido	Representa al nombre del usuario para la sesión del sistema.	
Contraseña	Protegido	Representa la contraseña del usuario para la sesión del sistema.	
Perfil	Protegido	Representa el tipo de perfil (Administrador, Comité técnico, Representante, Comité Organizador, Participante.) para identificar al usuario.	
Métodos			
Nombre	Visibilidad	Retorno	Descripción
Agregar()	Publico	void	Método ocupado para la creación de un usuario nuevo en el sistema.
Consultar()	Publico	void	Método ocupado para consultar a un usuario del sistema.
Modificar()	Publico	void	Método ocupado para modificar a un usuario del sistema.
Eliminar()	Publico	void	Método ocupado para eliminar a un usuario del sistema.

5.2.3 Estándar de Programación.

Los estándares de programación son útiles porque facilitan la lectura y entendimiento del código, el cual debe ser legible para la fácil comprensión en futuros mantenimientos del sistema.

Dentro de los programas se deben colocar comentarios generales para describir cuales son las funciones que realiza, además de documentar las variables y constantes existentes al inicio de cada programa, con la finalidad de llevar a cabo modificaciones en forma rápida y sin problemas.

Líneas de Comentarios.

Los comentarios constituyen aclaraciones sobre las acciones que se realizan en el código y se utilizan también para definir las finalidades de las funciones. Lo expuesto en estas aclaraciones queda a criterio del programador.

- Para los comentarios de varias líneas, se utilizarán los símbolos /* para abrir un comentario, y */ para cerrarlo.
- Para comentarios de una línea se utilizará los símbolos //.

La codificación resultante (código fuente) deberá cumplir con lo siguiente:

- Tener un encabezado que describa brevemente cual es la función que realiza.
- Nombre del programa o función.
- Fecha de creación.
- Nombre del autor.
- Objetivo.
- Utilización de nombres mnemotécnicos para variables utilizadas en el programa y módulos.
- Cada módulo, función, vista o consulta no deberá de exceder las 50 líneas de código.
- Un espacio de 3 caracteres por cada anidamiento.
- Minimizar el uso de abreviaturas.
- Comentar cualquier cosa que no sea entendible y legible de forma obvia con el código.
- Evitar comentarios sobrecargados de información.

-
- Al realizar modificaciones, actualizar comentarios.

Estándares para Variables y Constantes.

Se utilizarán nombres mnemónicos para las variables y constantes.

- El nombre de las variables y constantes deberá iniciar con letra minúscula.
- El nombre de las variables deberá empezar con la letra “v”, y el de las constantes con la letra “c”; ambas en minúsculas y separadas del resto por un guion bajo “_”.

Nombre de las Extensiones de los Archivos

En esta sección se definirán las extensiones más comunes que se usaran para el desarrollo de la aplicación. Como se muestra en la tabla siguiente.

Tipo de Archivo	Extensión	Descripción
Fuente PHP	.php	Contiene el código de marcado y de programación que se presentará al usuario
Fuente CSS	.css	Contiene el estilo de lo que se presentará al usuario, como el tipo de letra, fuente, color, espaciado entre palabras y párrafos.

Organización de los Archivos

Los archivos estarán organizados en secciones las cuales estarán separadas por líneas en blanco y comentarios los cuales serán de carácter obligatorio para el buen entendimiento de su funcionalidad e identificación de cada sección.

En la medida de lo posible se deben evitar archivos demasiado extensos, se permitirá hasta un máximo de mil líneas de código incluido comentarios.

Además los archivos estarán almacenados de la siguiente forma:

- Todos los archivos .php se almacenaran dentro de una carpeta llamada script.
- Todos los archivos .css se almacenaran dentro de una carpeta llamada css.
- Todas las imágenes se almacenaran dentro de una carpeta llamada img.

Estructura de un archivo fuente de PHP

La estructura de un archivo fuente de PHP se la siguiente:

- Delimitación de inicio y fin de código php.
- Comentario Inicial.
- Sección Include o require.
- Declaración de clases o funciones.

Delimitación de inicio y fin de código PHP

Para interpretar un archivo, el intérprete de PHP se vale de caracteres especiales que le permiten identificar donde inicia y finaliza el código PHP. Existen varias formas pero para propósito de estandarización se hará uso de una sola, siendo la que se presenta a continuación.

Tabla 5.19. Ejemplo de Delimitación
<pre><? php (Indica el inicio de código que será interpretado por el intérprete de PHP) Código php..... <? (Indica la finalización del código escrito en PHP)</pre>

Comentario Inicial

Todo archivo fuente deberá iniciar con un comentario en el cual se describe el propósito del archivo, versión, fecha de elaboración y el Copyright. Como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5.20. Ejemplo de Comentario Inicial
<pre>/* * Breve descripción del propósito del archivo * Información de la versión * Fecha * Copyright */</pre>

Tabla 5.21. Ejemplo de Sección include() y de Sección require()	
Ejemplo de include()	Ejemplo de require()
<pre><?php \$color = 'green'; \$fruit = 'apple'; ?> test.php <?php echo "A \$color \$fruit"; // A include 'vars.php'; echo "A \$color \$fruit"; // A green apple ?></pre>	<pre><?php require 'prepend.php'; require \$somefile; require ('somefile.txt'); ?></pre>

Sección include () o require ()

Son elementos que usa PHP para llamar funciones que se encuentran definidas en otros archivos fuentes. Como se muestra en la siguiente tabla.

La principal diferencia entre ambas funciones está en el momento de ocurrir un error include() despliega un warning (advertencia), pero permite que se siga ejecutando el script, mientras que require () da un fatal error (error fatal), deteniendo la ejecución por completo del script.

Declaración de Clases Funciones en PHP.

Para definir una clase en PHP se hace uso de la palabra reservada “class” esto seguido del nombre de la clase, este deberá ser referente a la funcionalidad de la clase y además no se permite el uso de las palabras reservadas propias del lenguaje. Una vez definida la clase es proseguida de las llaves { }, dentro de estas se contendrá la definición de los miembros de la clase así como sus métodos.

Las funciones en PHP se declara haciendo uso de la palabra reservada “function” seguida del nombre de la función y entre paréntesis () los parámetros que acepta o devolverá. Como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5.22. Declaración de Clases o Funciones en PHP		
No.	Partes de la declaración de una Clase o Función.	Notas
1	Comentario de documentación de la clase o función. (/* */)	Ver la sección de “Comentarios de Documentación” para más información sobre lo que debe aparecer en esa sección.
2	Sentencia class o function.	En esta sección se utiliza la palabra reservada class o function para determinar si se creará una clase o una función.
3	Comentario de implementación de la clase o función si fuera necesario. (/*.....*/)	Este comentario debe contener cualquier información aplicable a toda la clase o interface que no era apropiada para estar en los comentarios de documentación de la clase o interface.
4	Miembros de clase.	Primero se definirán las Public después se definirán las Protec, seguidas de Private.
5	Variables de funciones	Se puede hacer por valor (por defecto se usa este), por referencia, así como el uso de parámetros por defecto.
6	Excepciones	Las excepciones se presentan durante la ejecución de un programa cuando ocurren errores o situaciones poco habituales.

Indentación

Para la indentación se hará uso de estándares ampliamente usados por la industria del software, dentro de los cuales se emplea una indentación de 4 espacios y tabulación la cual es de 8 espacios.

Longitud de la Línea

En la medida de lo posible evitar las líneas de más de 80 caracteres, ya que suele ser molesto tener que desplazarse tanto para poder leer el código.

Un bloque del código sin separación de líneas en blanco, deberá tener un tamaño máximo de 30 líneas. La limitación de la longitud de los bloques de código hace más fácil la lectura del código. Cuando en una sola línea se escriban varias sentencias, para efecto de una mejor lectura esta se partirá en varias líneas, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5.23. Ejemplo de longitud de una sola línea con varias sentencias
<pre><?php \$nombre_de_variable_largo = \$this->algunMetodo('prueba') + ALGUNA_CONSTANTE; ?></pre>

Si se tiene varias sentencias escritas una después de la otra, hacer uso de espacios para alinear el código y que este sea más entendible, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5.24. Ejemplo de sentencias alineadas una debajo de otra

```
<?php
    $this->id = 0;
    $this->nombrecorto = 'prueba';
    $this->titulo = 'Prueba Articulo';
?>
```

También es recomendable dejar un espacio en blanco entre operadores para un mejor entendimiento de las sentencias. Una excepción es el "." que sirve como concatenador, además del ";" del final de cada línea. Como se muestra es la siguiente tabla.

Tabla 5.25. Ejemplo de espacios en blanco entre operadores

```
<?php
    $mi_variable = $otra_variable + 1;
    echo 'esto es una prueba '.$mi_variable;
?>
```

Comentarios de Documentación

PHP soporta los comentarios que se usan en el lenguaje C y C++, por tal motivo y dado que estos son muy conocidos por la gran mayoría de programadores se hará uso de los mismo para comentar líneas, instrucciones, etc. Y el inicio de los archivos .PHP. Como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5.26. Ejemplo de comentarios de Documentación

Comentario de una sola línea	Comentarios de varias líneas
<p>Se hará uso del dos plecas "//", para comentar una sola línea</p> <p>Ejemplo: // Esto es un comentario de una sola línea</p>	<p>Para esto se utilizará la pleca "/" seguida de un asterisco "**", para indicar el inicio del comentario y escrito de forma inversa sirven para indicar el fin del mismo "**/".</p> <p>Ejemplo: /* este es un comentario que tiene varias líneas */</p>

Uso de Corchetes y Llave

Los corchetes y llaves permiten tener una mayor claridad y separación cuando se hace uso de funciones o instrucciones de control, Esto hace el código más legible. Como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5.27. Ejemplo de uso de corchetes y Llaves

Forma incorrecta:	Forma correcta:
if(\$cosa) función();	if (\$cosa) { función(); }

Corchetes o Llaves donde colocarlas

La mejor práctica en cuanto el uso de los corchetes o llaves es que estos se coloquen en una línea ellos solos, esto ayuda a identificar mejor los pares tanto de abertura como de cierre, evitando de esta forma posibles errores de sintaxis. Como se muestra en siguiente tabla.

Tabla 5.28. Ejemplo de dónde colocar los corchetes y Llaves

```

if (algo) {
  for (iteración) {
    //código
  }
}
while (condición) {
  función( );
}

```

Uso de espacios entre signos

El colocar espacio entre los símbolos, da mayor claridad al código escrito, permitiendo identificar donde inicia o finaliza una declaración de igualdad u operación, el ejemplo se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5.29. Ejemplo de uso de espacio entre signos

Forma Incorrecta	Forma Correcta:
<pre> \$a=0; for(\$i=5;\$i<=\$j;\$i++) </pre>	<pre> \$a = 0; for (\$i = 5; \$i <= \$j; \$i++) </pre>

Precedencia de operadores

El uso correcto de la precedencia es esencial para el entendimiento de cualquier código escrito independiente del lenguaje que se use, es por ellos que se debe ser lo más claro posible. Como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5.30. Ejemplo de precedencia de operadores

Forma incorrecta:	Forma correcta:
<pre> \$bool = (\$i < 7 && \$j > 8 \$k == 4); </pre>	<pre> \$bool = (\$i < 7 && (\$j < 8 \$k == 4)); </pre>

Cadenas de texto entre comillas

PHP tiene dos formas de poner strings o cadenas de texto. Con comillas simples y con comillas dobles. La diferencia es que al usar comillas dobles, es que al colocar dentro de ellas texto con un nombre de variable, el compilador lo interpretará y reemplazará por su valor. Por ésta razón siempre se ha de usar comillas simples, con la salvedad que se necesite hacer la interpolación de variables que permiten las dobles. Esta es una característica de PHP con la que se ha de tener sumo cuidado; existen casos especiales donde es mejor usar dobles comillas. Ejemplo: cuando se hace uso del carácter de escape \ de manera intensivamente, con el fin de mejorar el código.

Variables

Si no se tiene control sobre el valor de una variable, es mejor que esta sea inicializada de la siguiente manera, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Se recomienda hacer esto solo cuando no se tenga el control o no se esté completamente seguro del valor que esta pueda tener por ejemplo las variables obtenidas mediante el método GET.

Tabla 5.31. Ejemplo de variables

Forma incorrecta:	Forma correcta:
<pre> if (\$cliente == 5) ... </pre>	<pre> if (isset(\$cliente) && \$cliente == 5) ... </pre>

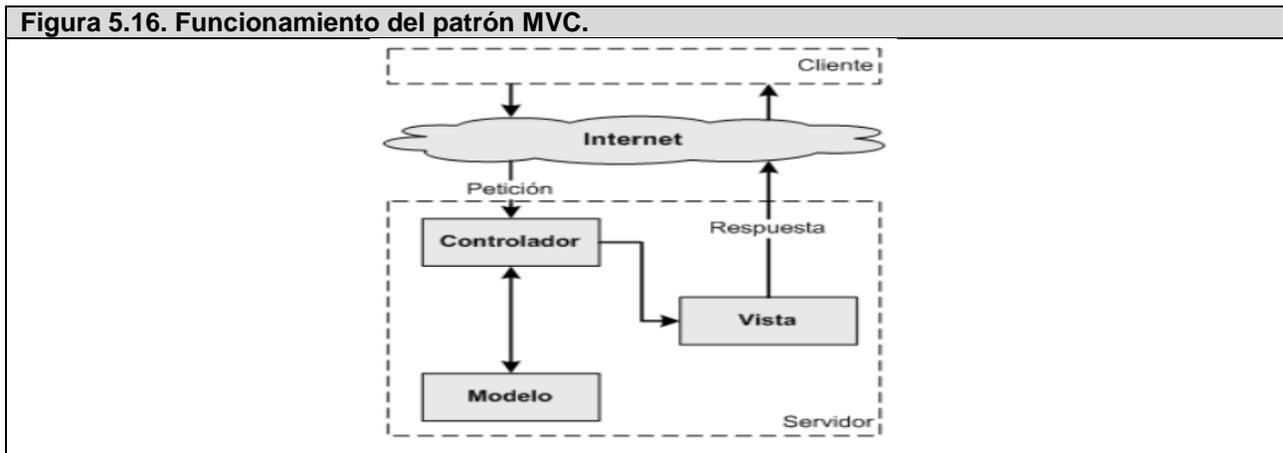
Patrones de Diseño

El patrón Modelo-Vista-Controlador MVC²⁹

Un patrón clásico para el diseño web es conocido como patrón MVC, que está formado por tres niveles:

- El modelo representa la información con la que trabaja la aplicación, es decir, su lógica de negocio.
- La vista transforma el modelo en una página web que permite al usuario interactuar con ella.
- El controlador se encarga de procesar las interacciones del usuario y realiza los cambios apropiados en el modelo o en la vista.

Figura 5.16. Funcionamiento del patrón MVC.



El MVC está empotrado en una arquitectura Cliente-Servidor, en este último se encuentran las partes de Controlador; que se encarga del intermediario entre la Vista y el Modelo y gestiona las peticiones del Cliente hacia el Servidor.

El modelo se encarga de la abstracción de la lógica relacionada con los datos, haciendo que la vista y las acciones sean independientes de, por ejemplo, el tipo de gestor de bases de datos utilizado por la aplicación.

La capa de Vista se encarga de la interfaz de usuario y la respuesta del Servidor al Cliente.

La arquitectura MVC separa la lógica de negocio (el modelo) y la presentación (la vista) por lo que se consigue un mantenimiento más sencillo de las aplicaciones. Si por ejemplo una misma aplicación debe ejecutarse tanto en un navegador estándar como en un navegador de un dispositivo móvil, solamente es necesario crear una vista nueva para cada dispositivo; manteniendo el controlador y el modelo original.

El controlador se encarga de aislar al modelo y a la vista de los detalles del protocolo utilizado para las peticiones (HTTP, consola de comandos, email, etc.).

El uso del patrón MVC obliga a dividir y organizar el código de acuerdo a las convenciones establecidas por el mismo. El código de la presentación se guarda en la vista, el código de manipulación de datos se guarda en el modelo y la lógica de procesamiento de las peticiones constituye el controlador. Aplicar el patrón MVC al proyecto SIPOCE resulta bastante útil además de eficiente.

²⁹ Fuente: http://www.phppatterns.com/docs/design/archive/model_view_controller_pattern

La estructura interna del SIPOCE se diseñará para obtener lo mejor del patrón MVC y la mayor facilidad de uso. Gracias a su versatilidad y sus posibilidades de configuración, el MVC es el patrón más adecuado para cualquier proyecto de aplicación web en PHP.

5.2.4 Estándares de los manuales.

5.2.4.1 Documentación Externa.

La documentación del sistema está constituida por:

- **El manual del usuario.** Para ser utilizado por el personal que participe en las capacitaciones, para lograr un aprendizaje y entendimiento completo del funcionamiento del sistema informático.
- **El manual de instalación y configuración.** En él se describen los pasos para la implementación del sistema informático en cuestión.
- **Manual de especificaciones técnicas.** Utilizado por el programador como una guía de apoyo a sus labores.

Los manuales deben cumplir los siguientes requisitos que se muestran en la tabla 5.32, para la elaboración de la documentación del sistema informático.

Tabla 5.32. Requisitos de elaboración de la documentación.	
Elemento	Descripción
Tipo de papel	Papel bond tamaño carta (8 ½" por 11 ")
Margen superior	1.78 cm.
Margen Inferior	1.78 cm.
Margen izquierdo	2.54 cm.
Margen derecho	2.03 cm.
Encabezado y pie de pagina	1.2 cm.
Identificación de página	En la esquina superior izquierda de la página.
Numeración de pagina	En la esquina inferior derecha de la página.
Espaciado e interlineado	Espacio anterior y posterior de 6 puntos e interlineado sencillo.
Tipo de letra para títulos	Arial 12
Tipo de letra para el contenido	Arial 11
Tipo de letra para tablas y figuras	Arial 10

5.2.4.2 Requerimientos de contenido de los manuales.

La documentación de los manuales deberá contener la información necesaria para que el sistema informático pueda ser implementado, para ello se definen los siguientes requerimientos (ver en la tabla 5.33), los cuales describen de manera general lo que contendrá cada manual.

Tabla 5.33. Requerimientos para la elaboración de todos los manuales.	
Tema	Contenido
Elementos generales para cada uno de los manuales.	<ul style="list-style-type: none"> - Portada. Se colocará el nombre del manual, nombre del sistema informático, breve descripción y el nombre de los desarrolladores. - Introducción. Describirá en forma breve y concisa el contenido del manual, así como también la forma de utilizarlo. - Objetivos generales y específicos. Contendrá lo que se pretende lograr con la presentación del documento.
Requerimiento del manual de usuario.	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción de los menús y cada una de sus opciones. - Presentación y explicación de cada una de las pantallas de entrada de datos de la aplicación web y descripción de las funciones que realizan cada uno de los botones que en ellas se presentan. - Ayuda para solucionar problemas.
Requerimiento del manual de instalación y configuración.	<ul style="list-style-type: none"> - Requerimientos mínimos de hardware y software para la instalación. - Pasos a seguir para la instalación del software. - Pasos para la desinstalación del software.
Requerimiento del manual	<ul style="list-style-type: none"> - Infraestructura para el desarrollo de la aplicación. - Estructura del sistema informático. - Diseño de la base de datos. - Formato de interfaz gráfica. - Código fuente.
Requerimiento del manual de mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento del código. - Respaldo y copias de seguridad.

5.3 Diseño Arquitectónico del SIPOCE.

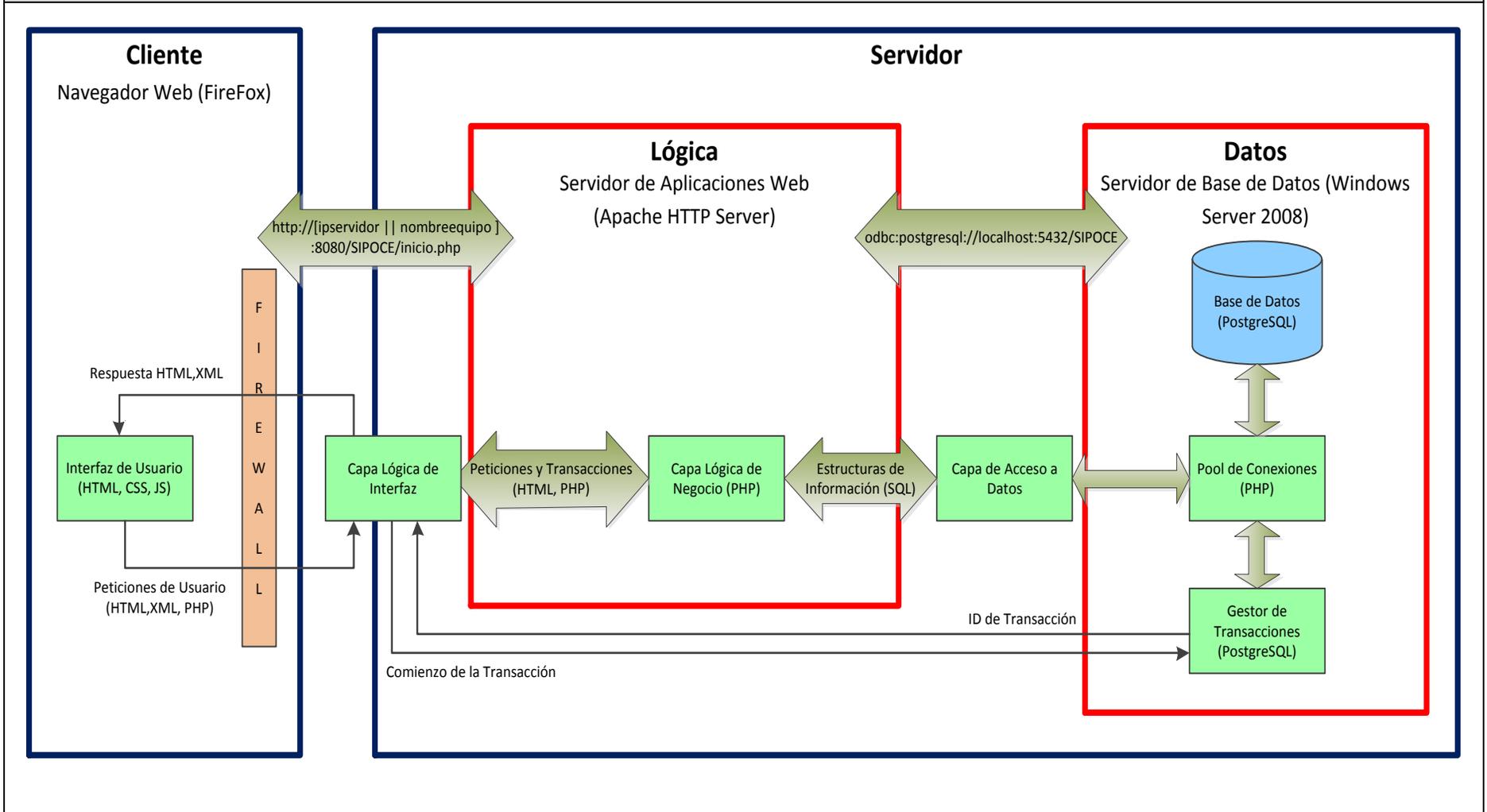
En el desarrollo del sistema se ha de utilizar una arquitectura de Cliente/Servidor (ver figura 5.17) de tres capas: la capa de presentación, la capa de la lógica del negocio y la capa de acceso de datos.

En la capa de presentación se desarrollarán tanto los formularios de entrada de datos, como las páginas que muestran la información, así como las diferentes vistas de cada página, que tienen cada uno de los usuarios.

En la capa de la lógica del negocio se ha desarrollado la funcionalidad del sistema, así como todos los métodos para conectarse, desconectarse, insertar, actualizar, eliminar y recuperar información de la base de datos, todo usando el lenguaje de programación PHP, con el Framework Eclipse.

Para la capa de acceso de datos se ha utilizado pgAdmin III, aplicación gráfica para gestionar el gestor de bases de datos PostgreSQL.

Figura 5.17. Diseño Arquitectónico del Sistema Informático para la Planeación, Organización y Control de Eventos del INDES (SIPOCE)



5.4 Diagramas de Secuencia del Sistema Informático con Objetos.

El lenguaje utilizado para ilustrar los objetos en el diseño orientado a objetos es principalmente el modelado con diagramas de interacción, estos son una generalización de dos tipos de diagramas UML más especializados llamados diagramas de secuencia y diagramas de colaboración; ambos pueden utilizarse para representar de forma similar las interacciones entre el usuario (actor) y el sistema.

Para el desarrollo de esta fase se utilizan los diagramas de secuencia por la ventaja que presentan para la naturaleza del proyecto, mostrando claramente la secuencia u ordenación en el tiempo de los mensajes y de interacción entre el usuario del sistema (actor) y el sistema mismo, además que su notación es sencilla y comprensible.

5.5 Diagramas de Secuencia Extendidos.

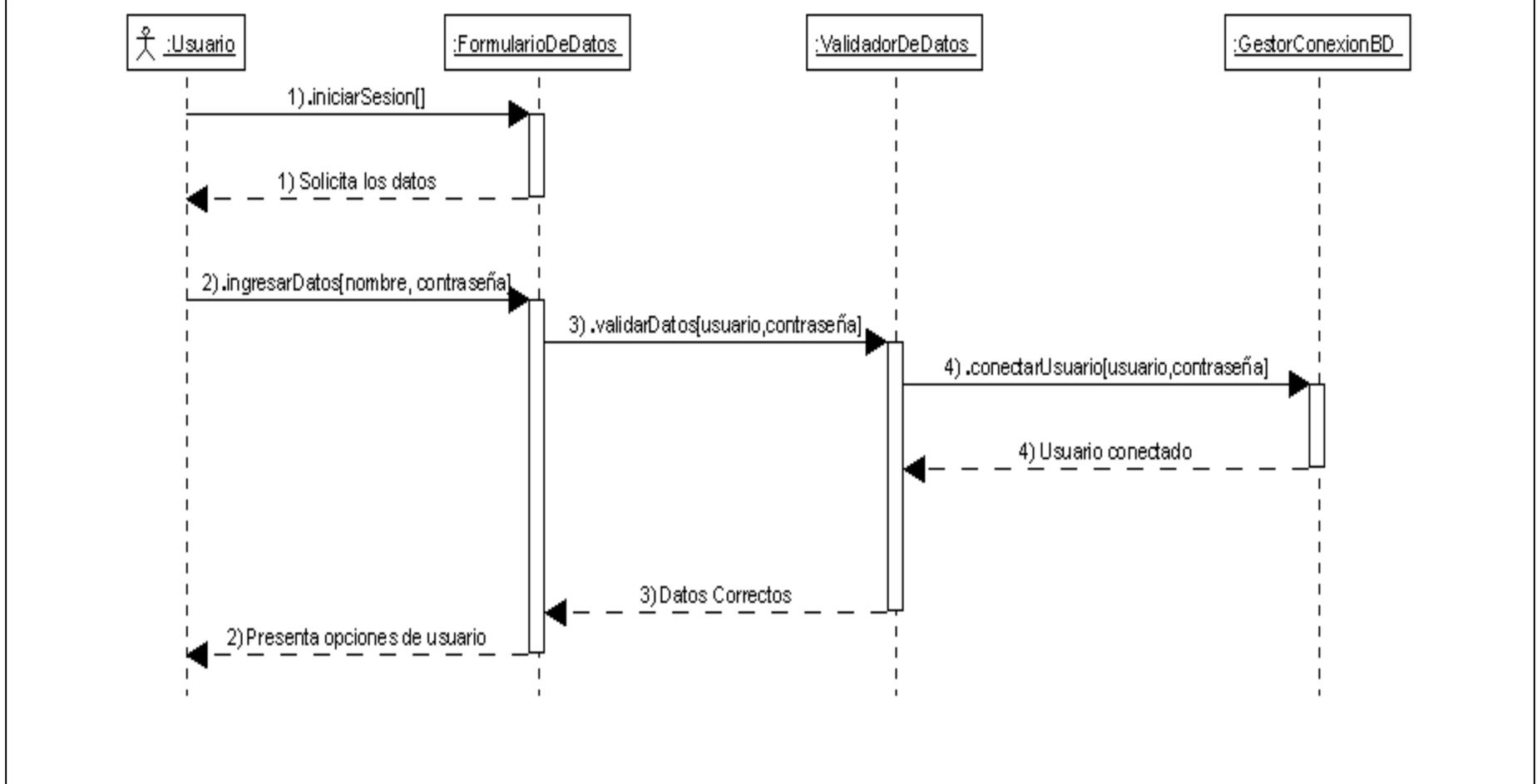
Un diagrama de secuencia muestra las interacciones entre objetos ordenadas en secuencia temporal. Muestra los objetos que se encuentran en el escenario y la secuencia de mensajes intercambiados entre los objetos para llevar a cabo la funcionalidad descrita por el escenario.

En las primeras fases de diseño el propósito de introducir estas clases es capturar y documentar los requisitos de interfaz, pero no el mostrar cómo se va a implementar dicha interfaz.

Los diagramas de secuencia, formalmente diagramas de traza de eventos o de interacción de objetos, se utilizan con frecuencia para validar los casos de uso. Documentan el diseño desde el punto de vista de los casos de uso. Observando qué mensajes se envían a los objetos, componentes o casos de uso y viendo a grosso modo cuanto tiempo consume el método invocado, los diagramas de secuencia nos ayudan a comprender los cuellos de botella potenciales, para así poder eliminarlos. A la hora de documentar un diagrama de secuencia resulta importante mantener los enlaces de los mensajes a los métodos apropiados del diagrama de clases.

En esta sección se presenta al lector los diagramas de secuencias con objetos del sistema informático (ver ejemplo en figura 5.18), desglosados de acuerdo al caso de uso que representan, pero únicamente de los casos de uso con procesos especiales, como lo son los principales y un caso de uso del grupo que se considere procesos con la misma lógica, esto se ha realizado con el fin de dar una visión global de ellos, ya que en el análisis se ha realizado de manera detallada para todos los casos de uso, en el diseño se realiza para los casos de uso principales y representativos.

Figura 5.18. Diagrama de Secuencia Extendida del CU1 (Validar usuario).



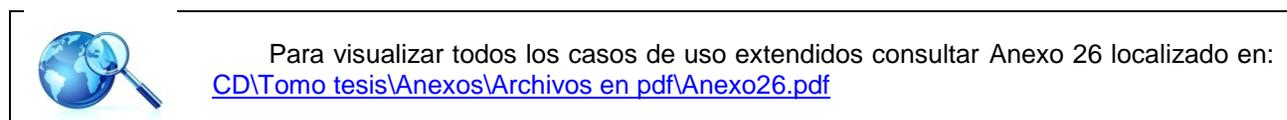
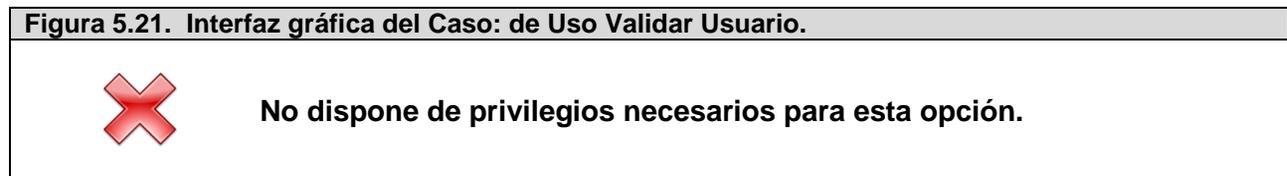
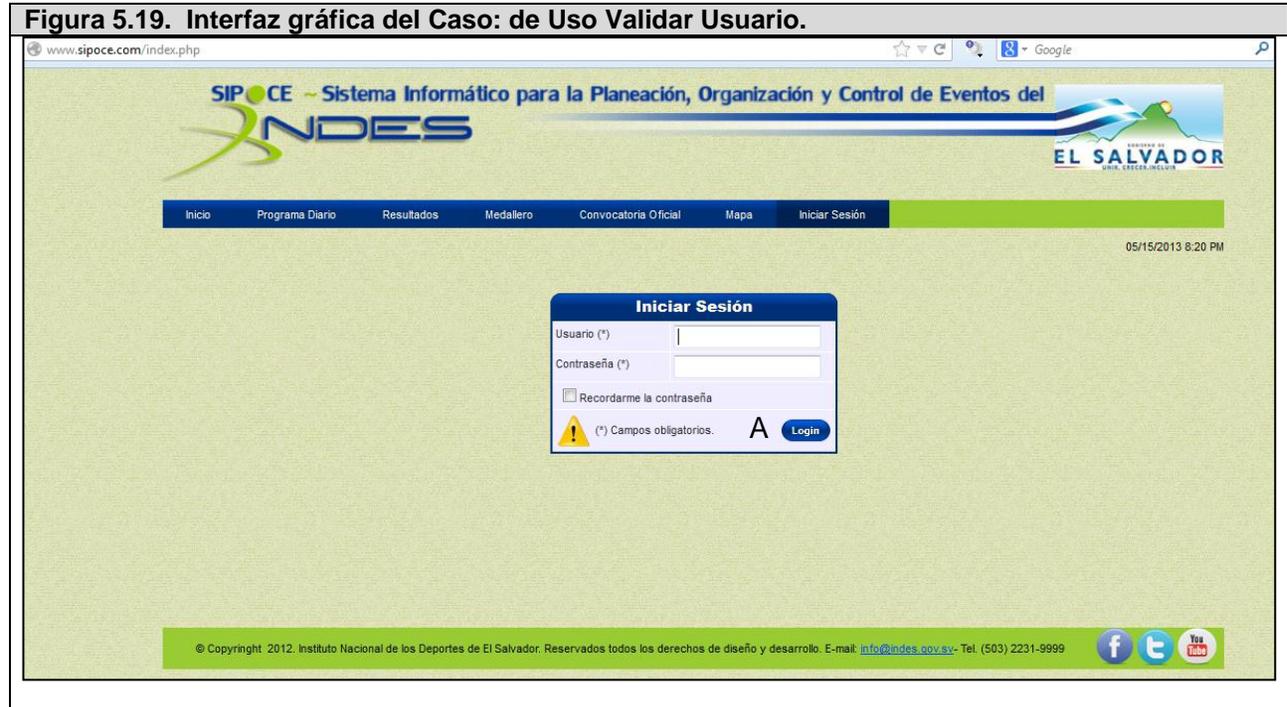
Para visualizar todos los diagramas de secuencia extendida correspondientes a los casos de uso consultar Anexo 25 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo25.pdf](#)

5.6 Casos de Uso extendidos

Un caso de uso extendido describe el diseño concreto del caso de uso a partir de una tecnología particular de entrada y salida, así como de su implementación global. Por ejemplo, si interviene una interfaz gráfica para el usuario, el caso de uso incluirá diagramas de las ventanas en cuestión y una explicación de la interacción de bajo nivel con los artefactos de la interfaz.

Tabla 5.34. Descripción del Caso de Uso Validar Usuario.		
Código:	CU1	Tipo: Principal
Nombre del Caso de Uso:	Validar usuario.	
Objetivos:	- Iniciar sesión de trabajo a través de la verificación de la existencia de un usuario.	
Actores:	- Administrador SIPOCE. - Comité Organizador de Eventos. - Representante. - Comité Técnico.	
Pre-Condiciones:	- Haberse registrado y contar con un nombre de usuario y una contraseña.	
Descripción:	El usuario desea iniciar sesión para conectarse al sistema y realizar las actividades disponibles en su sesión.	
Post-Condiciones:	- El usuario ingresa al sistema y tiene acceso a todas sus funcionalidades.	
Escenario de Éxito:	Actor	Sistema
	1. El actor inicia el sistema.	2. El sistema muestra la pantalla de inicio de sesión figura 5.19.
	3. El actor ingresa el nombre y contraseña y presiona el botón A de la figura 5.19.	
	4. Se envían los datos al sistema	5. El sistema informático verifica el nombre y la contraseña e inicia la sesión del usuario con los permisos de trabajo establecidos en su perfil de usuario.
		6. El sistema inicia una sesión para el usuario
Escenario Alternativo:	Actor	Sistema
		2 ^a El sistema no está disponible en ese momento, presenta al actor una notificación del problema y regresa al paso 1.
		5 ^a El nombre de usuario y/o la contraseña no son válidas o están incompletos, el sistema notifica al actor mediante un mensaje Figura 5.20 y se solicitan de nuevo el nombre de usuario y contraseña (paso 2).
		5 ^b La cuenta de usuario está deshabilitada y el sistema notifica al actor mediante un mensaje ver figura 5.21 y regresa al paso 2.
Frecuencia Esperada :	Cuando el usuario lo solicite.	
Importancia:	Vital	
Urgencia:	Urgente	
Referencias Cruzadas:	R 5.1	

Interfaz gráfica del Caso: de Uso Validar Usuario.



5.7 Diagramas de Paquetes.

Permiten dividir un modelo para agrupar y encapsular sus elementos en unidades lógicas individuales, cada paquete puede asignarse a un individuo o a un equipo, y las dependencias entre ellos pueden indicar el orden de desarrollo requerido. A continuación se muestra los Diagramas de paquetes del sistema informático SIPOCE.

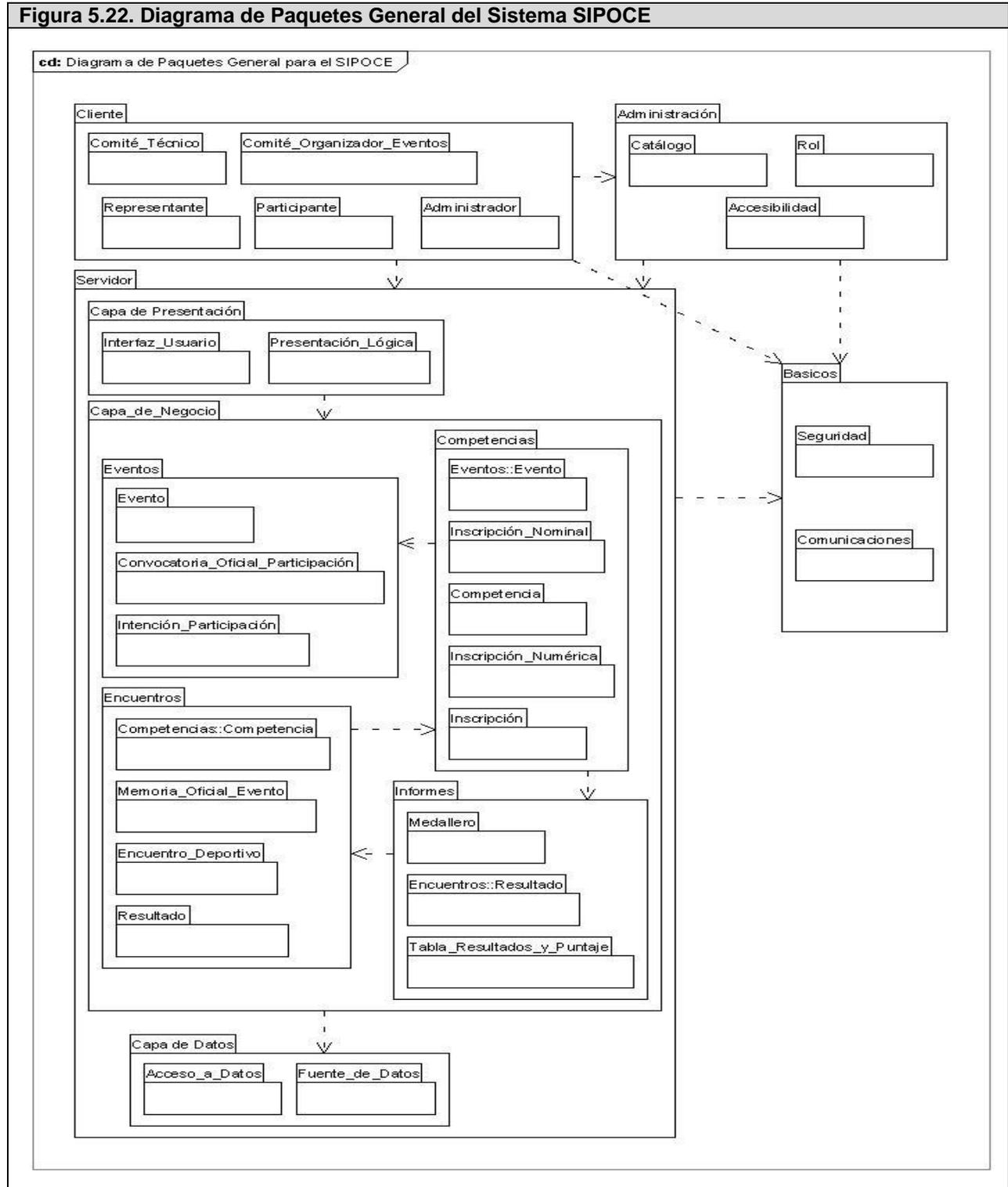


Figura 5.23. Diagrama de Paquete Administración

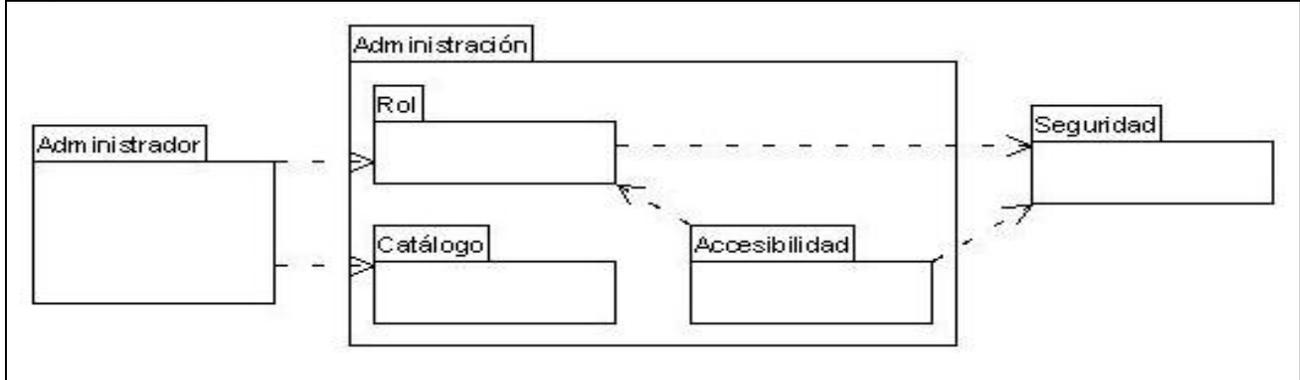


Figura 5.24. Diagrama de Paquete Eventos

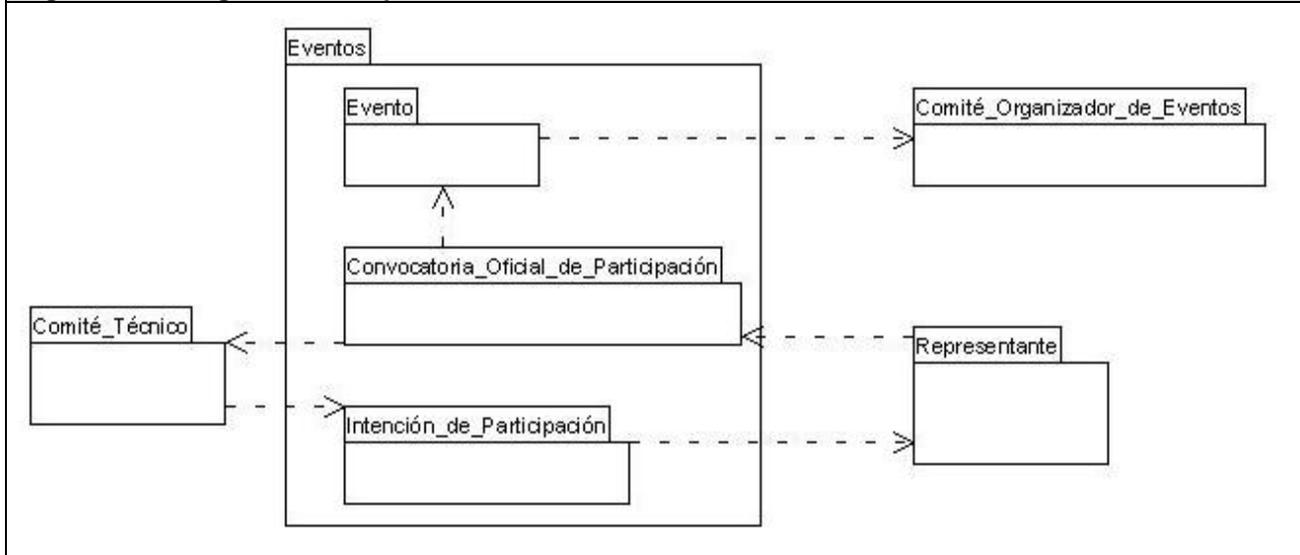


Figura 5.25. Diagrama de Paquete Encuentros

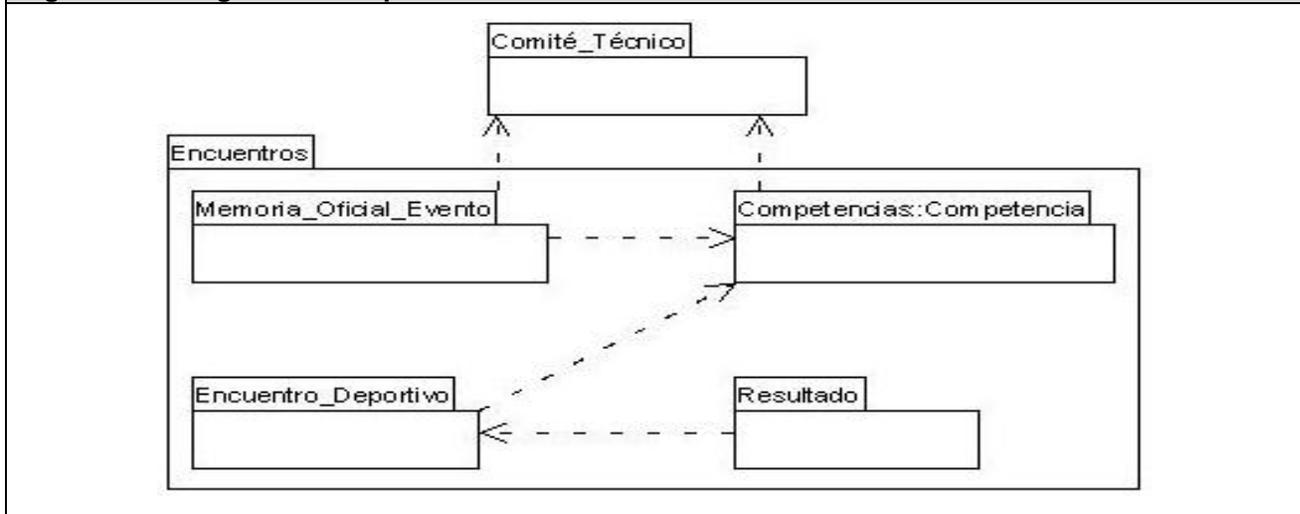


Figura 5.26. Diagrama de Paquete Competencias

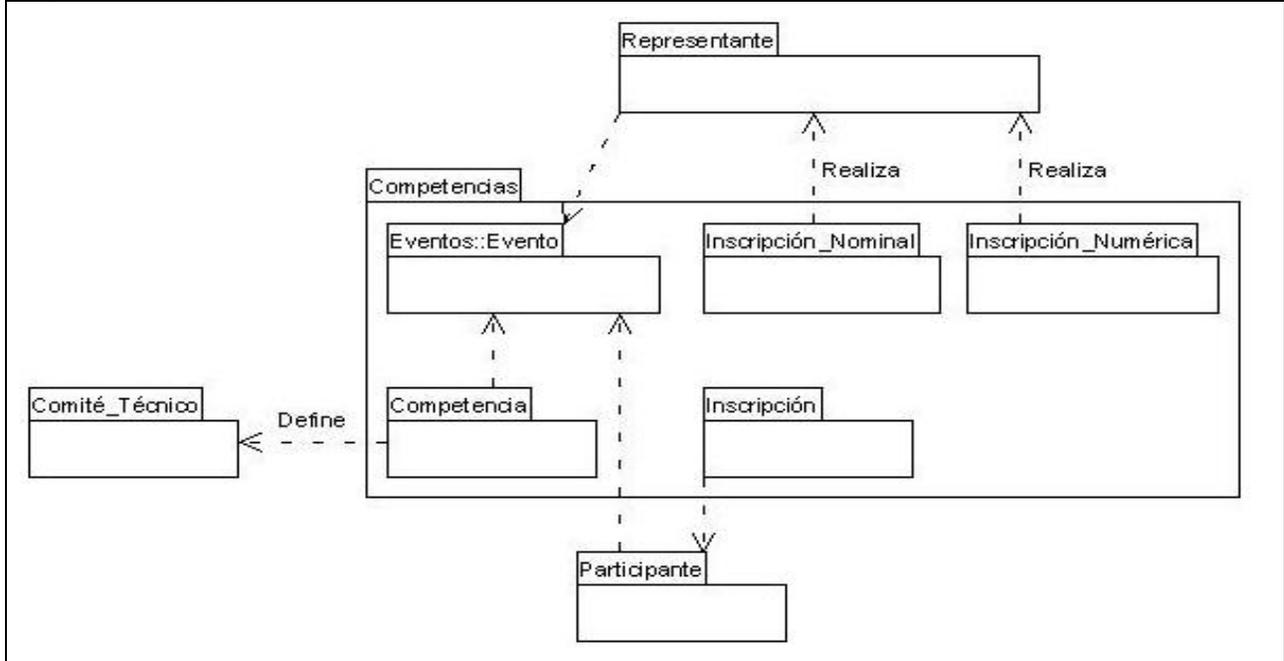


Figura 5.27. Diagrama de Paquete Informes

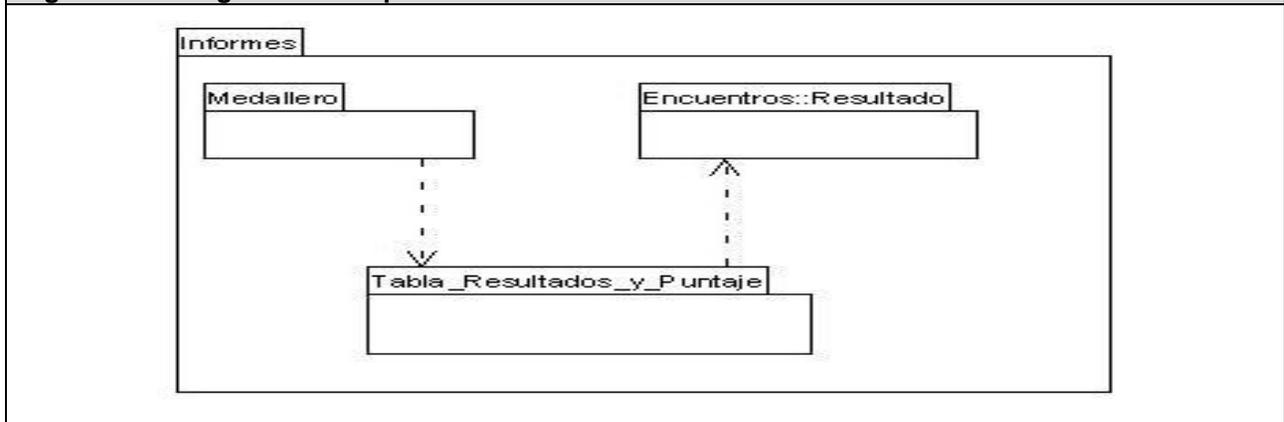
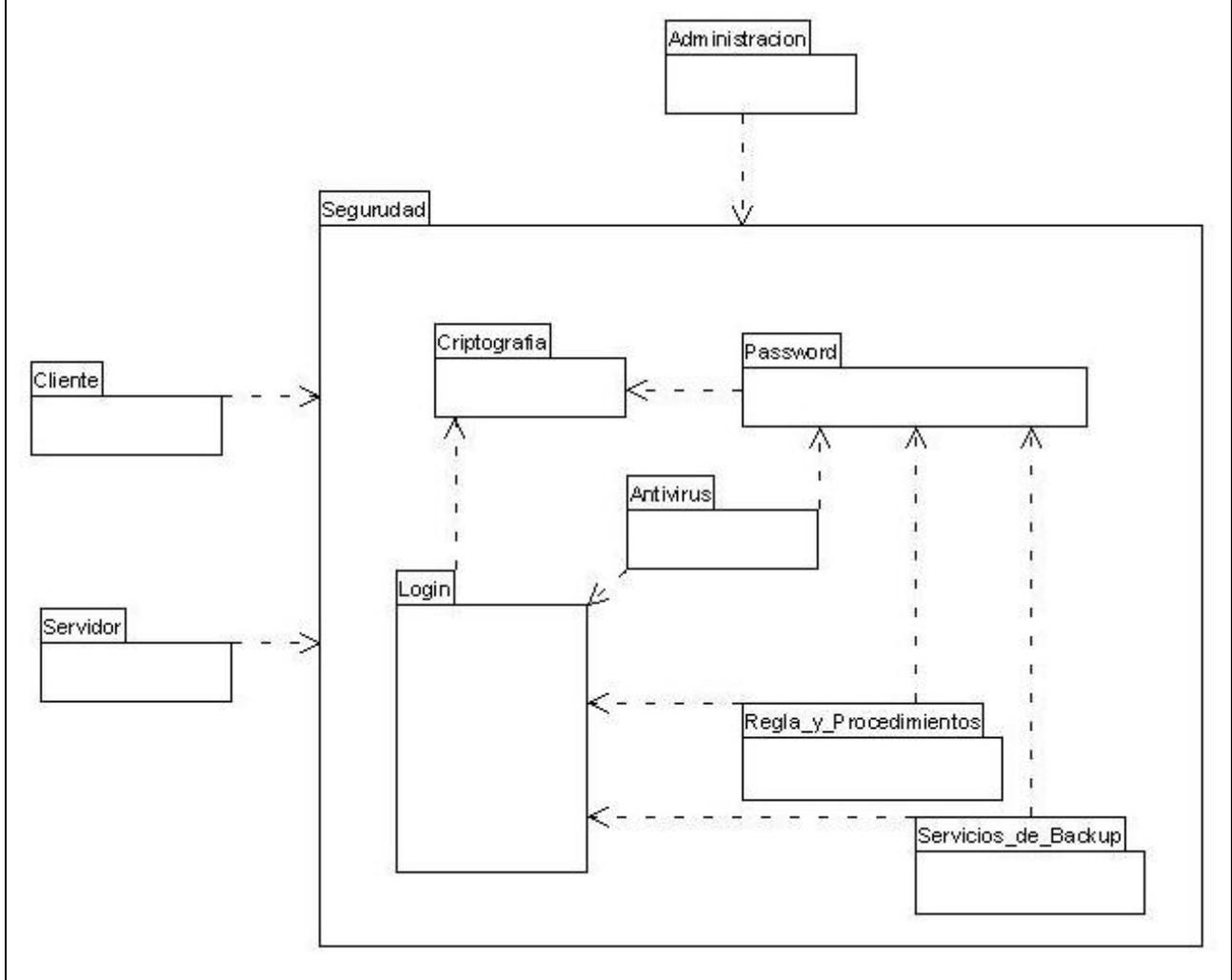


Figura 5.28. Diagrama de Paquete Seguridad



5.8 Diagramas de Actividades

El diagrama de actividades se utiliza para mostrar una visión simplificada de lo que ocurre durante una operación o proceso. A continuación se muestra los diagramas para gestionar eventos.

Figura 5.29. Diagrama de actividades Registrar programación anual de eventos deportivos

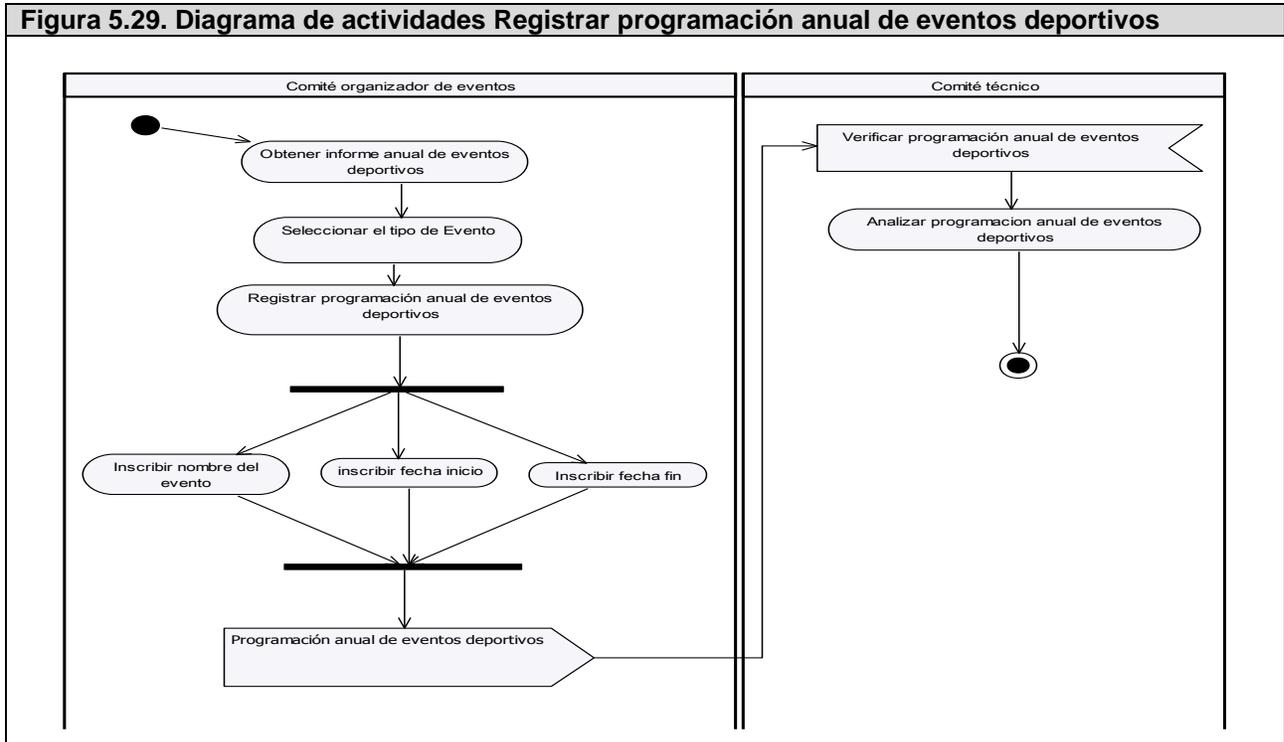


Figura 5.30. Diagrama de actividades Elaboración y publicación de convocatoria oficial de participación

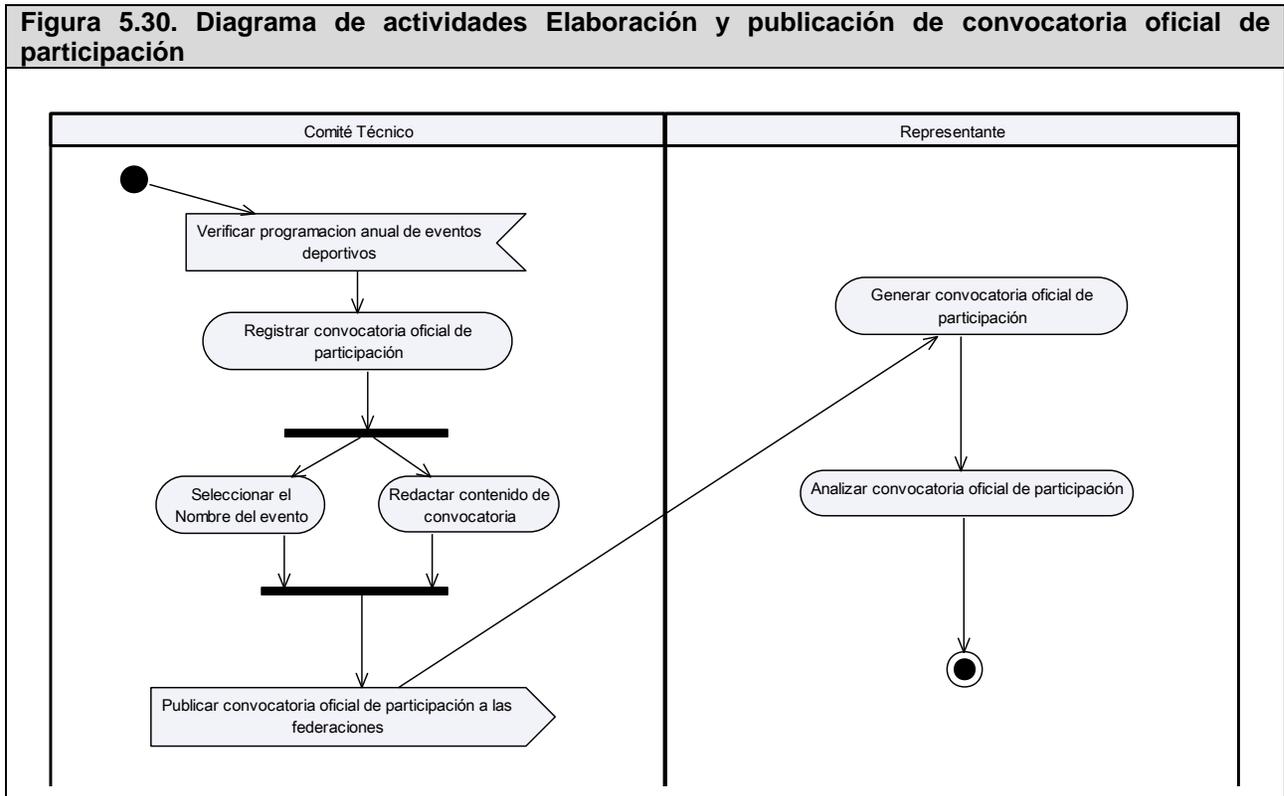
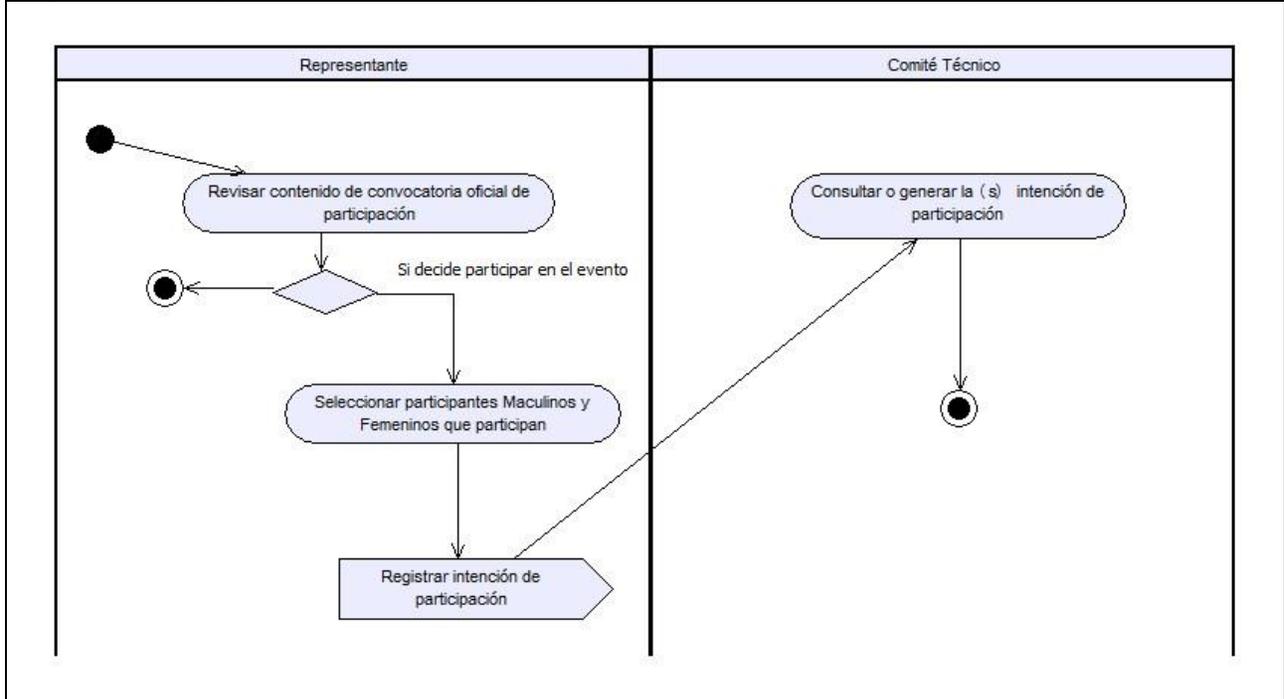


Figura 5.31. Diagrama de actividades Registro y revisión de la intención de participación



Gestionar Competencias.

Figura 5.32. Diagrama de actividades Registro de participantes

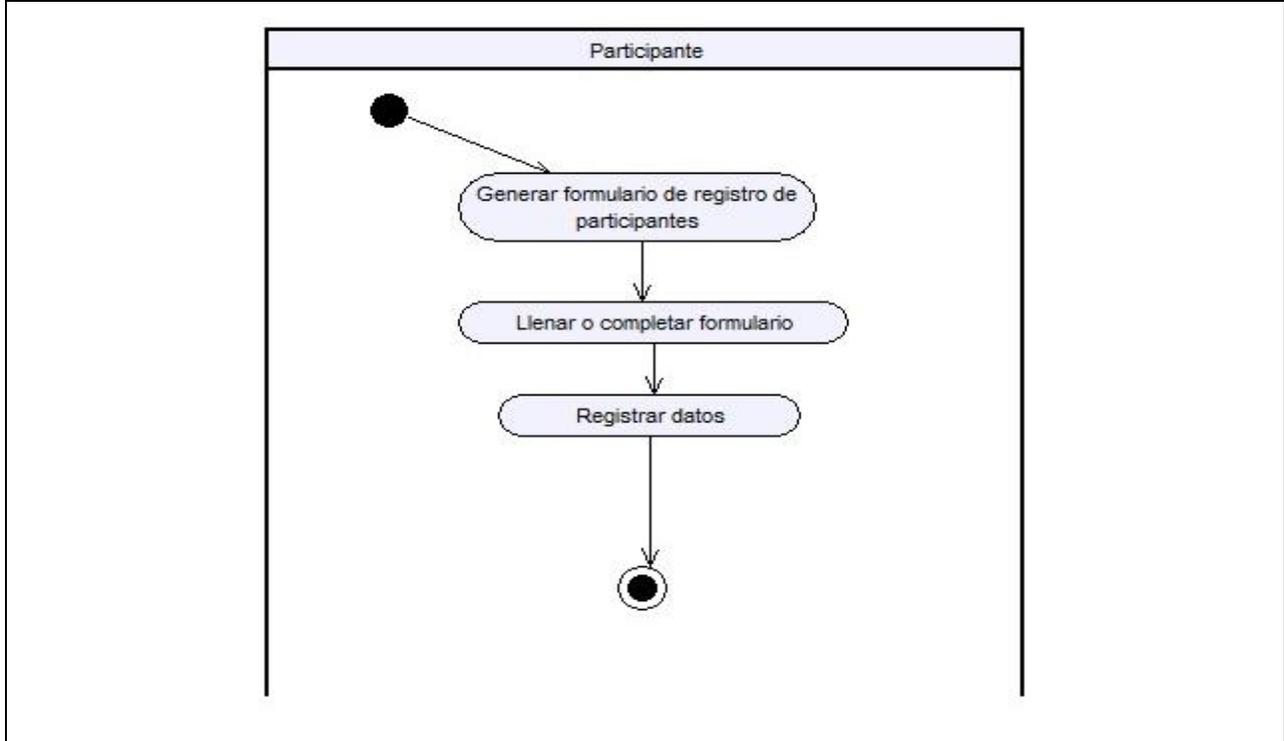


Figura 5.33. Diagrama de actividades Registrar competencias

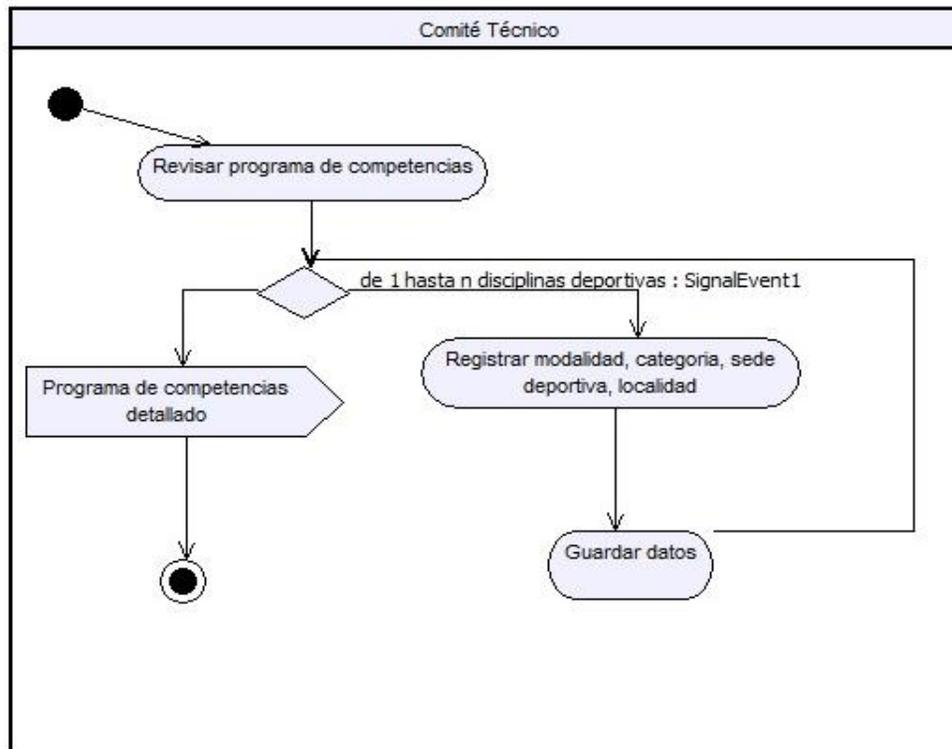


Figura 5.34. Diagrama de actividades Inscripción numérica

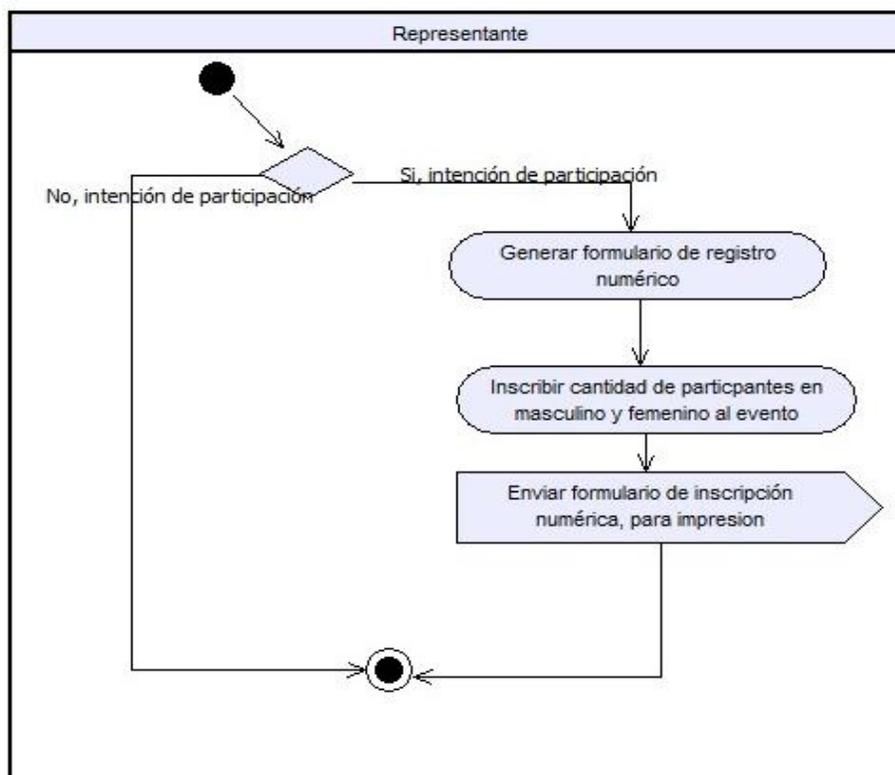


Figura 5.35. Diagrama de actividades Crear programa de competencias

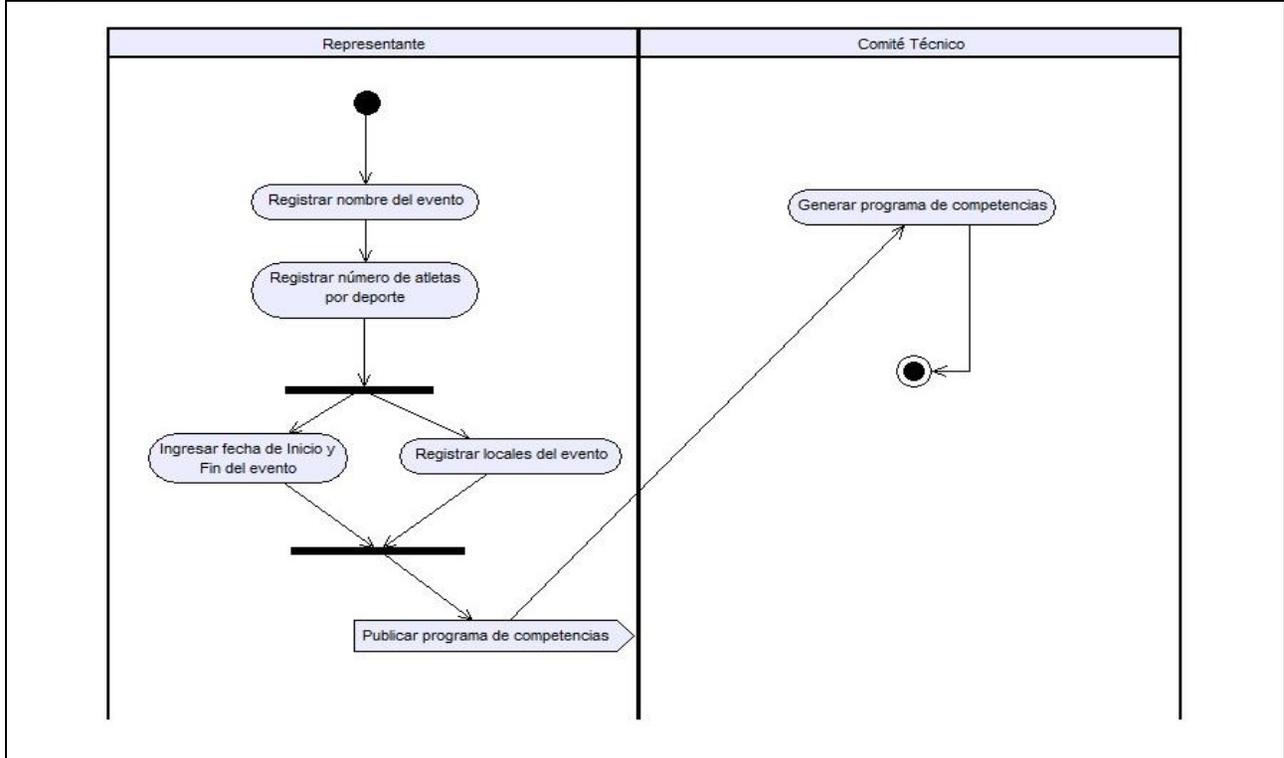
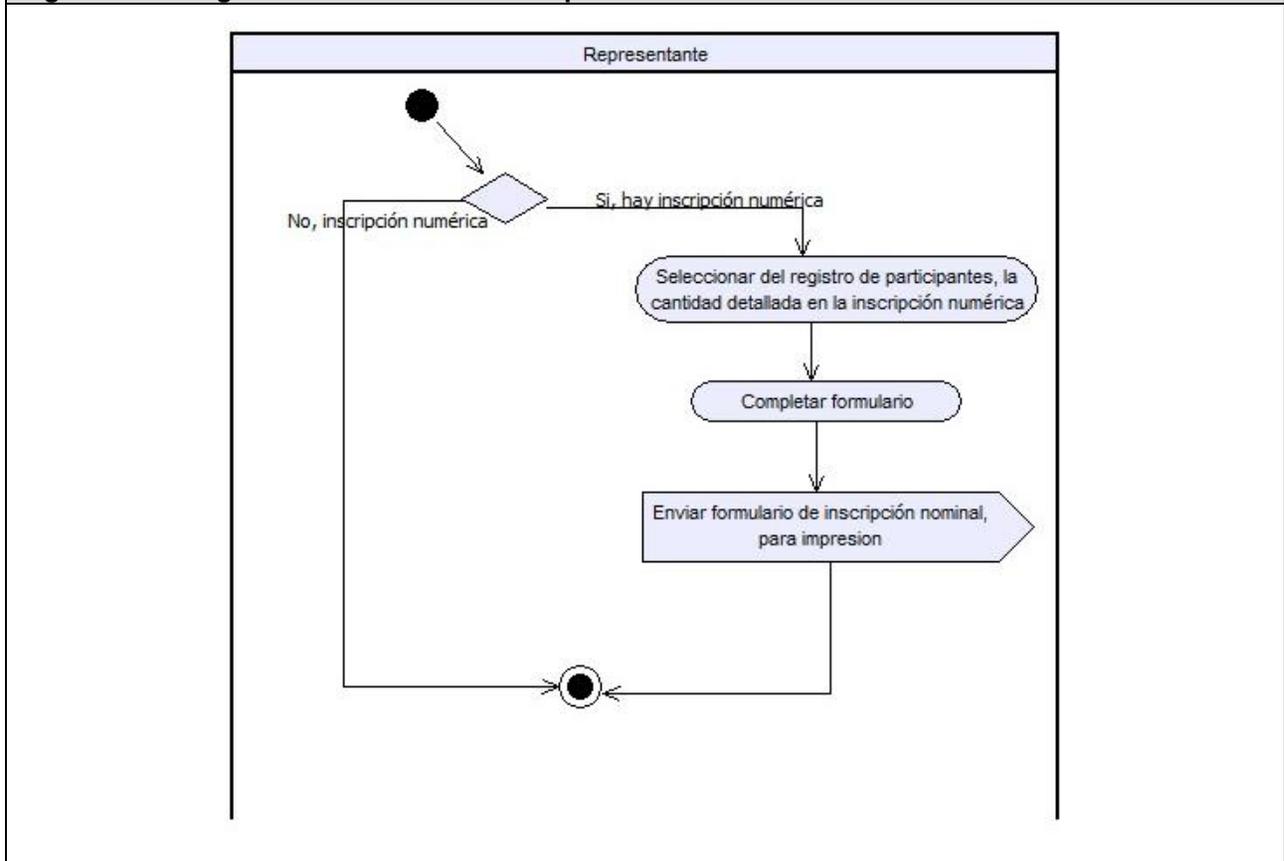


Figura 5.36. Diagrama de actividades Inscripción nominal.



Gestionar Competencias

Figura 5.37. Diagrama de actividades Registrar encuentro y generar programa diario

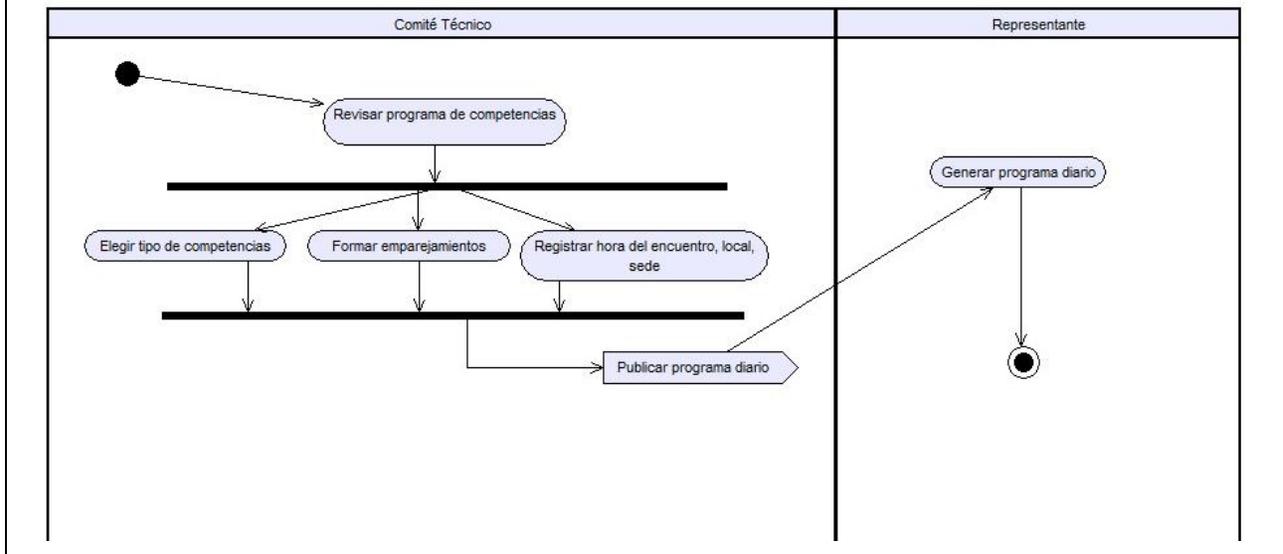
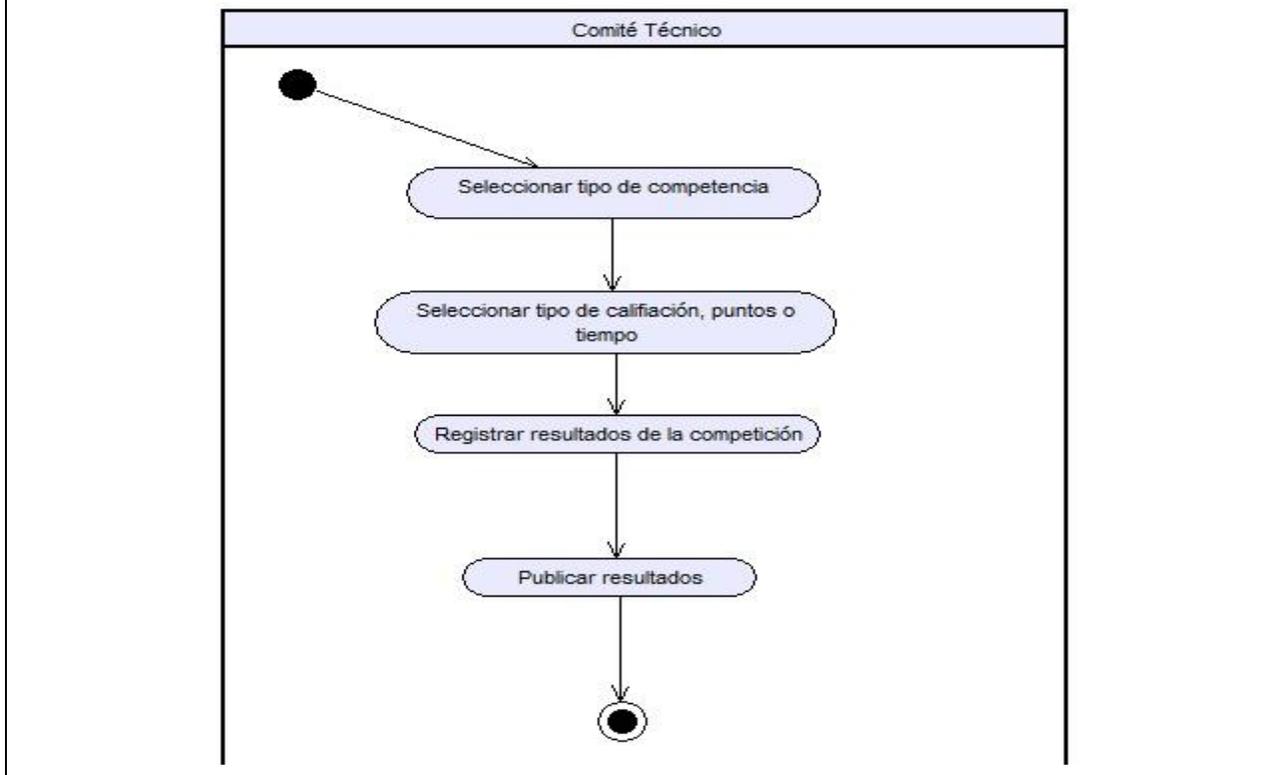


Figura 5.38. Diagrama de actividades Registro de ficha de resultados



5.9 Diagramas de Clases.

El diagrama de clases es de tipo estático y describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Los diagramas de clases son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema y los componentes que se encargarán del funcionamiento y la relación entre uno y otro.

Los elementos que conforman un diagrama de clases son los siguientes:

- **Clases.** Definen un conjunto de objetos con propiedades y comportamientos comunes.
- **Relaciones.** Son los enlaces entre los distintos elementos del diagrama.
- **Interfaces.** Conjunto de operaciones de una clase o paquete visibles desde otras clases o paquetes.

Clase. Define los atributos y los métodos de una serie de objetos. Todos los objetos de esta clase (instancias de esa clase) tienen el mismo comportamiento y el mismo conjunto de atributos (cada objeto tiene el suyo propio). Las clases están representadas por rectángulos, con el nombre de la clase, y también pueden mostrar atributos y operaciones de la clase en otros dos «compartimentos» dentro del rectángulo.

Atributos. Se muestran al menos con su nombre y también pueden mostrar su tipo, valor inicial y otras propiedades.

Los atributos también pueden ser mostrados visualmente:

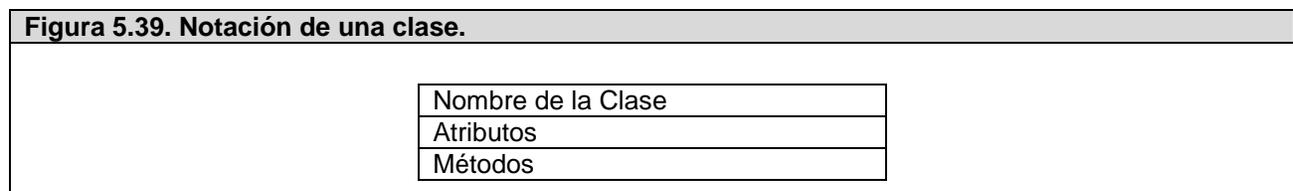
- + Indica atributos públicos.
- # Indica atributos protegidos.
- - Indica atributos privados.

Operaciones. Las operaciones (métodos) también se muestran al menos con su nombre, y pueden mostrar sus parámetros y valores de retorno.

Las operaciones, al igual que los atributos, se pueden mostrar visualmente:

- + Indica operaciones públicas.
- # Indica operaciones protegidas.
- - Indica operaciones privadas.

Notación de una Clase. Las clases se representan según la notación descrita en la figura 5.32 que se detalla a continuación para poder formarnos una idea clara de ella.

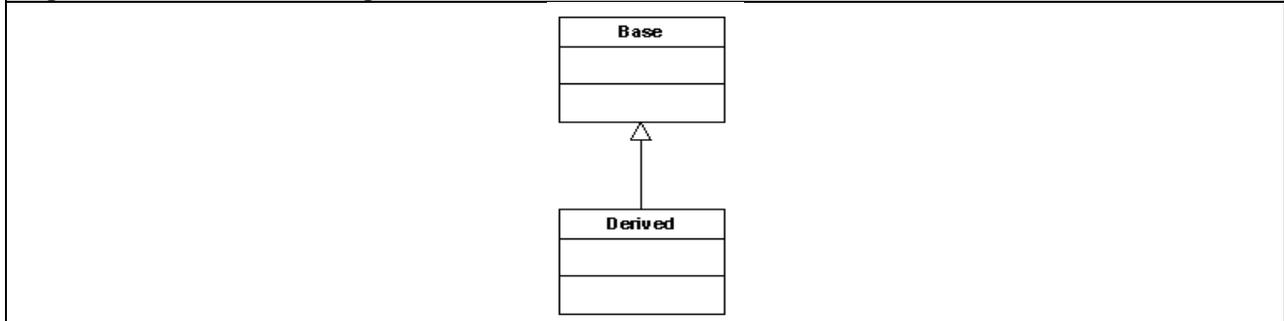


Asociaciones de Clases. Las clases pueden relacionarse (estar asociadas) con otras de diferentes maneras y entre ellas tenemos las que se presenta a continuación.

- **Generalización.** La herencia es uno de los conceptos fundamentales de la programación orientada a objetos, en la que una clase «recoge» todos los atributos y operaciones de la clase de la que es heredera, y puede alterar/modificar algunos de ellos, así como añadir más atributos y operaciones propias.

En UML, una asociación de *generalización* entre dos clases, coloca a estas en una jerarquía que representa el concepto de herencia de una clase derivada de la clase base. En UML, las generalizaciones se representan por medio de una línea que conecta las dos clases, con una flecha en el lado de la clase base, tal como se muestra en la figura 5.33.

Figura 5.40. Relaciones de generalización o herencia.



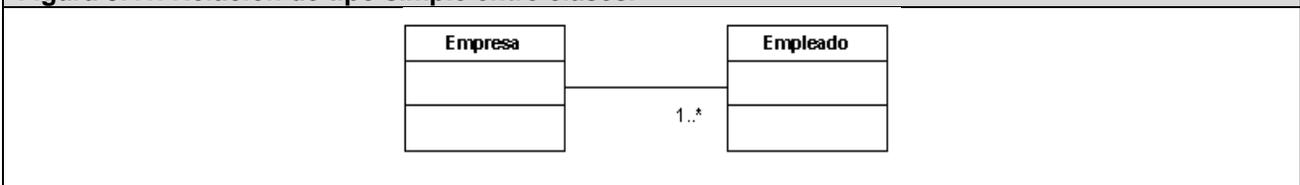
- **Asociaciones.** Una asociación representa una relación entre clases, y aporta la semántica común y la estructura de muchos tipos de «conexiones» entre objetos. Las asociaciones son los mecanismos que permite a los objetos comunicarse entre sí. Describe la conexión entre diferentes clases (la conexión entre los objetos reales se denomina conexión de objetos o *enlace*).

Las asociaciones pueden tener un papel que especifica el propósito de la asociación y pueden ser unidireccionales o bidireccionales (indicando si los dos objetos participantes en la relación pueden intercambiar mensajes entre sí, o es únicamente uno de ellos el que recibe información del otro). Cada extremo de la asociación también tiene un valor de multiplicidad, que indica cuántos objetos de ese lado de la asociación están relacionados con un objeto del extremo contrario.

En UML las asociaciones se representan por medio de líneas que conectan las clases participantes en la relación, y también pueden mostrar el papel y la multiplicidad de cada uno de los participantes. La multiplicidad se muestra como un rango [mínimo...máximo] de valores no negativos, con un asterisco (*) representando el infinito en el lado máximo, tal como se muestra en la figura 5.34.

A continuación se presenta gráficamente en la figura 5.34 las clases, relaciones y multiplicidad de las clases que componen en este caso cada paquete del sistema informático propuesto que se está diseñando.

Figura 5.41. Relación de tipo simple entre clases.



- **Agregación:**

Para el diseño de un diagrama de clases UML, la forma de representar que un objeto tiene como contenido a otro, esto quiere decir que un objeto de un tipo, puede contener a otro, en un sentido abstracto de posesión, es decir, por ejemplo un objeto de tipo, por ejemplo, ciudad tiene una lista de objetos de tipo aeropuerto, esto quiere decir, que una ciudad, tiene un número de aeropuertos, destacar, que la cardinalidad del extremo que lleva el rombo, es siempre uno.

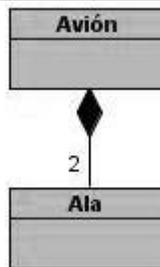
Figura 5.42. Diagrama de agregación



- Composición:

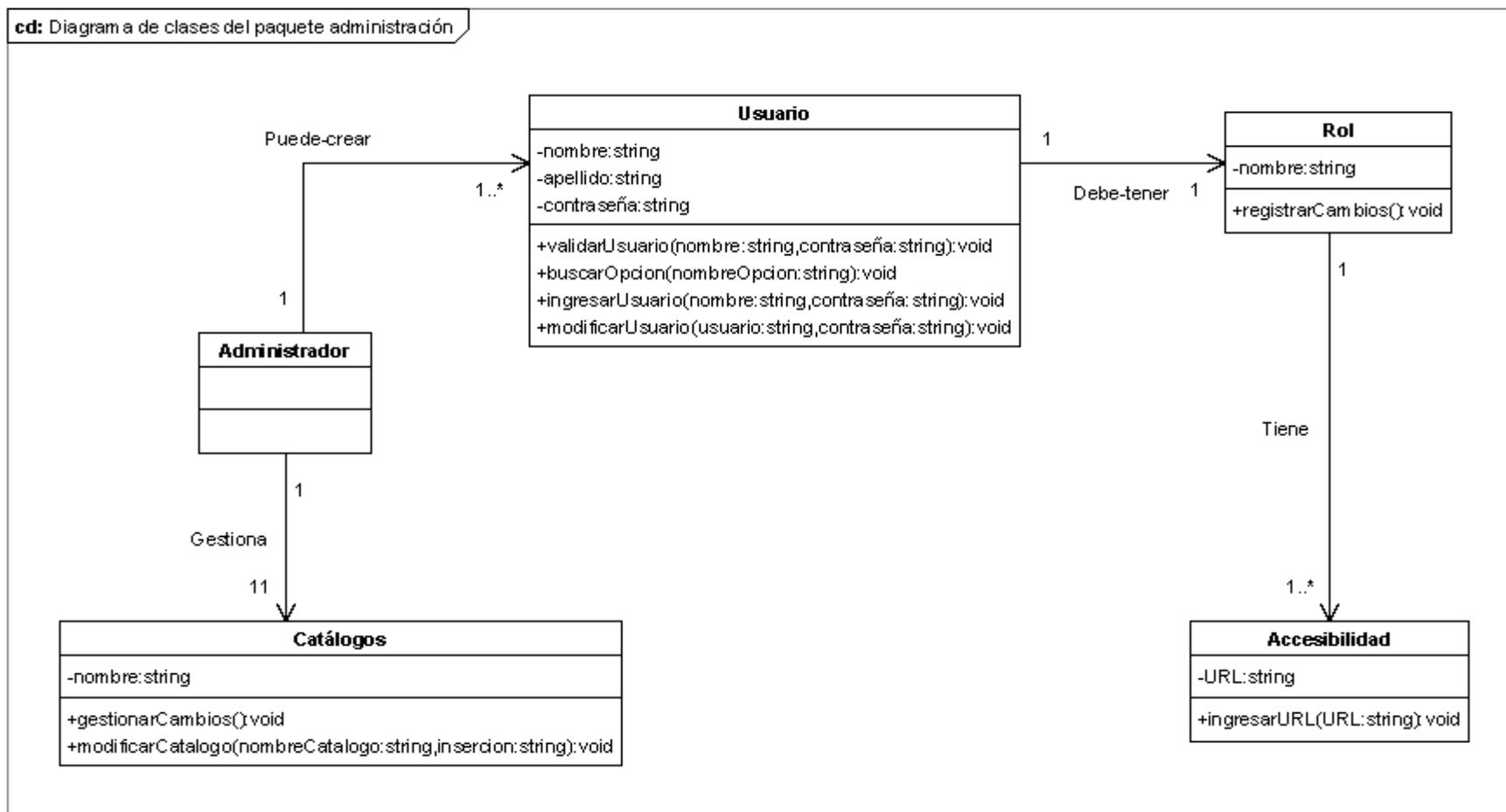
En la misma línea la composición, es una relación más fuerte de los objetos, así como la agregación, es el hecho de que un objeto posea a otro, la composición es cuando la relación entre ambos objetos es tal, que el agregado es una parte importante del agregador, de tal forma que el primero no tiene sentido suelto, y el segundo, necesita definir al primero para ampliar su significado.

Figura 5.43. Diagrama de composición



El avión tiene sentido por sí solo, pero está claro que está compuesto de 2 alas, esta relación es de mucha fuerza, mucho más que el caso de los aeropuertos, y está claro, que un avión siempre tendrá sus dos alas, y estas siempre serán del mismo avión.

Figura 5.44. Diagrama de Clases del Paquete Administración.



Para visualizar todos los diagramas de clases por cada paquete consultar el Anexo 27 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo27.pdf](#)

5.10 Diseño de la Base de Datos.

Uno de los objetivos fundamentales de un sistema de información es contar no sólo con recursos de información, sino también con los mecanismos necesarios para poder encontrar y recuperar dichos recursos. De esta forma, las bases de datos se han convertido en un elemento indispensable no sólo para el funcionamiento de los grandes motores de búsqueda y la recuperación de información a lo largo y ancho de la Web, sino también para la creación de redes web, Intranets y otros sistemas de información en los que se precisa manejar grandes o pequeños volúmenes de información. La creación de una base de datos a la que puedan acudir los usuarios para hacer consultas y acceder a la información que les interese es una herramienta imprescindible de cualquier sistema informativo sea en red o fuera de ella.

- **Base de datos.** Se define como una serie de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de información de una empresa o negocio en particular³⁰.
- **Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD).** Los Sistemas de Gestión de Base de Datos (en inglés Data Base Management System) son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta.

Características de las Bases de Datos.

- Independencia lógica y física de los datos.
- Redundancia mínima.
- Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios.
- Integridad de los datos.
- Consultas complejas optimizadas.
- Seguridad de acceso y auditoría.
- Respaldo y recuperación.
- Acceso a través de lenguajes de programación estándar.

Ventajas de las Bases de Datos.

- **Control sobre la redundancia de datos.** Los sistemas de ficheros almacenan varias copias de los mismos datos en ficheros distintos. Esto hace que se desperdicie espacio de almacenamiento, además de provocar la falta de consistencia de datos. En los sistemas de bases de datos todos estos ficheros están integrados, por lo que no se almacenan varias copias de los mismos datos. Sin embargo, en una base de datos no se puede eliminar la redundancia completamente, ya que en ocasiones es necesaria para modelar las relaciones entre los datos.
- **Consistencia de datos.** Eliminando o controlando las redundancias de datos se reduce en gran medida el riesgo de que haya inconsistencias. Si un dato está almacenado una sola vez, cualquier actualización se debe realizar sólo una vez, y está disponible para todos los usuarios inmediatamente. Si un dato está duplicado y el sistema conoce esta redundancia, el propio sistema puede encargarse de garantizar que todas las copias se mantienen consistentes.

³⁰ Blog Maestros del Web; “¿Qué son las bases de datos?”; (documento web), 2011.
<<http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/%C2%BFque-son-las-bases-de-datos>>; 05/07/2011.

Desventajas de las Bases de Datos.

- **Complejidad.** Los SGBD son conjuntos de programas que pueden llegar a ser complejos con una gran funcionalidad. Es preciso comprender muy bien esta funcionalidad para poder realizar un buen uso de ellos.
- **Coste del equipamiento adicional.** Tanto el SGBD, como la propia base de datos, pueden hacer que sea necesario adquirir más espacio de almacenamiento. Además, para alcanzar las prestaciones deseadas, es posible que sea necesario adquirir una máquina más grande o una máquina que se dedique solamente al SGBD. Todo esto hará que la implantación de un sistema de bases de datos sea más cara.
- **Vulnerable a los fallos:** El hecho de que todo esté centralizado en el SGBD hace que el sistema sea más vulnerable ante los fallos que puedan producirse. Es por ello que deben tenerse copias de seguridad (Backup).

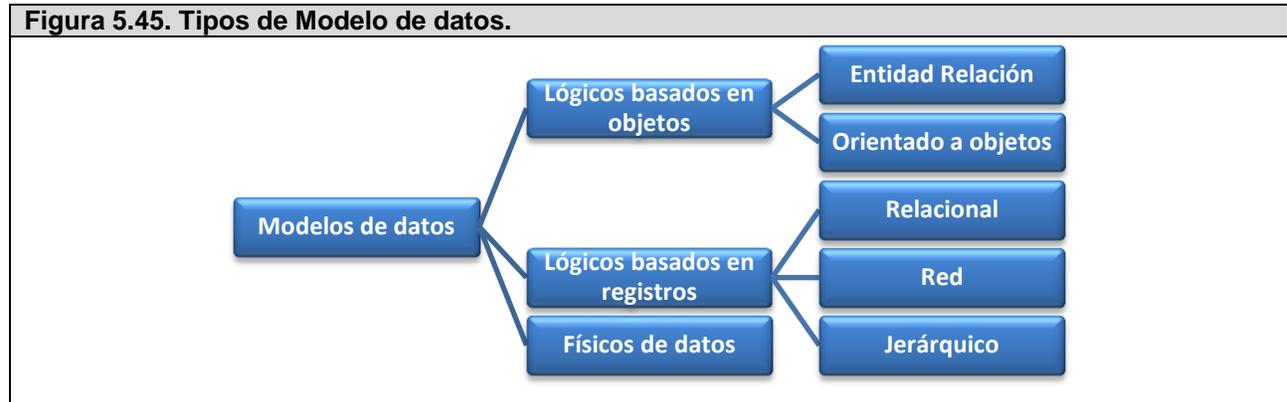
Modelos de Bases de Datos.

- **Jerárquico.** Puede representar dos tipos de relaciones entre los datos, relaciones de uno a uno y relaciones de uno a muchos. Este modelo tiene forma de árbol invertido en el que una rama puede tener varios hijos, pero cada hijo sólo puede tener un padre.
- **En red:** Este modelo permite la representación de muchos a muchos, de tal forma que cualquier registro dentro de la base de datos puede tener varias ocurrencias superiores a él. El modelo de red evita redundancia en la información, a través de la incorporación de un tipo de registro denominado el conector. En el modelo en red se representa el mundo real mediante registros lógicos que representan a una entidad y que se relacionan entre sí por medio de flechas.
- **Bases de datos Transaccionales.** Son bases de datos cuyo único fin es el envío y recepción de datos a grandes velocidades, estas bases son muy poco comunes y están dirigidas por lo general al entorno de análisis de calidad, datos de producción e industrial, es importante entender que su fin único es recolectar y recuperar los datos a la mayor velocidad posible, por lo tanto la redundancia y duplicación de información no es un problema como con las demás bases de datos, por lo general para poderlas aprovechar al máximo permiten algún tipo de conectividad a bases de datos relacionales.
- **Relacional.** Desde los años 80 es el modelo más utilizado, ya que permite una mayor eficacia, flexibilidad y confianza en el tratamiento de los datos. La mayor parte de las bases de datos y sistemas de información actuales se basan en el modelo relacional ya que ofrece numerosas ventajas sobre los dos modelos anteriores, como es el rápido aprendizaje por parte de usuarios que no tienen conocimientos profundos sobre sistemas de bases de datos. En el modelo relacional se representa el mundo real mediante tablas relacionadas entre sí por columnas comunes.

Tipos de Modelos de Bases de Datos.

Modelo Entidad-Relación. El modelo Entidad-Relación (ER) es uno de los modelos de datos más populares. Se basa en una representación del mundo real en que los datos se describen como entidades, relaciones y atributos.

En la figura 5.45 se muestran los diferentes modelos de datos.



Elementos del modelo Entidad-Relacional.

- **Entidad.** El principal concepto del modelo ER es la entidad, que es una “cosa” en el mundo real con existencia independiente. Una entidad puede ser un objeto físico (una persona, un auto, una casa o un empleado) o un objeto conceptual (una compañía, un puesto de trabajo o un curso universitario).
- **Atributo.** Un atributo es el calificador de la entidad. Es decir, las propiedades de una entidad están definidas por sus atributos. Para cada atributo hay un conjunto de valores permitidos llamado dominio de ese atributo. Para todo conjunto de valores de una entidad, debe existir un atributo o combinación de atributos, que identifique a cada entidad en forma única. Este atributo o combinación de atributos se denomina llave (primaria).
- **Relación.** Se define como una asociación entre entidades. Por ejemplo, la entidad “empleado” puede estar relacionada con la entidad “departamento” por medio de la relación “pertenece”. La entidad “alumno” puede estar relacionada con la entidad “curso” por la relación “está inscrito”. Una relación también puede tener atributos. Por ejemplo, la relación “está inscrito” puede tener los atributos “semestre” y “nota de aprobación”.

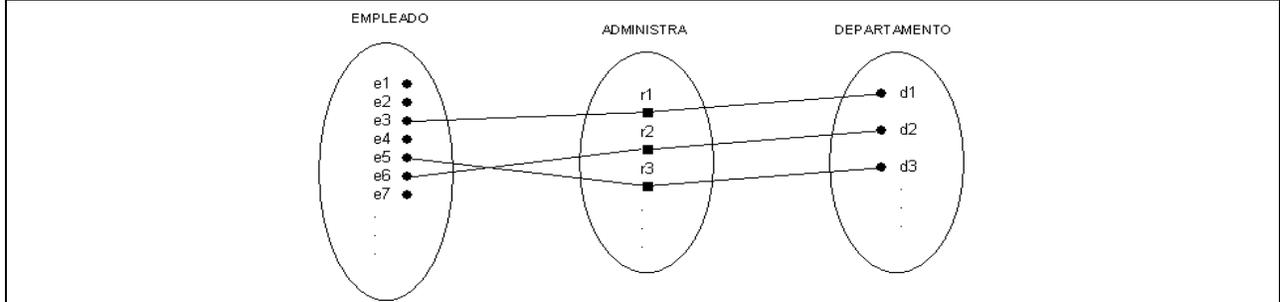
Terminología relacional.

- **Tupla.** Cada fila de la tabla (cada ejemplar que la tabla representa)
- **Atributo.** Cada columna de la tabla.
- **Grado.** Número de atributos de la tabla.
- **Cardinalidad.** Número de tuplas de una tabla.
- **Dominio:** Conjunto válido de valores representables por un atributo.

Tipos de relaciones en el modelo Entidad-Relacional.

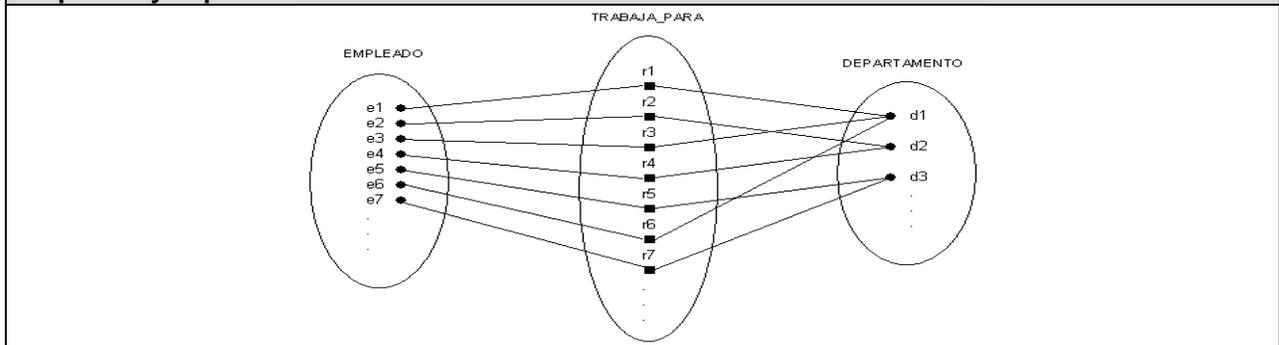
- Relaciones de uno a uno. Una instancia de la entidad A se relaciona con una y solamente una de la entidad B, tal como se muestra en la figura 5.46

Figura 5.46. Representación de la relación administra, es una relación 1:1 entre las entidades empleado y departamento.



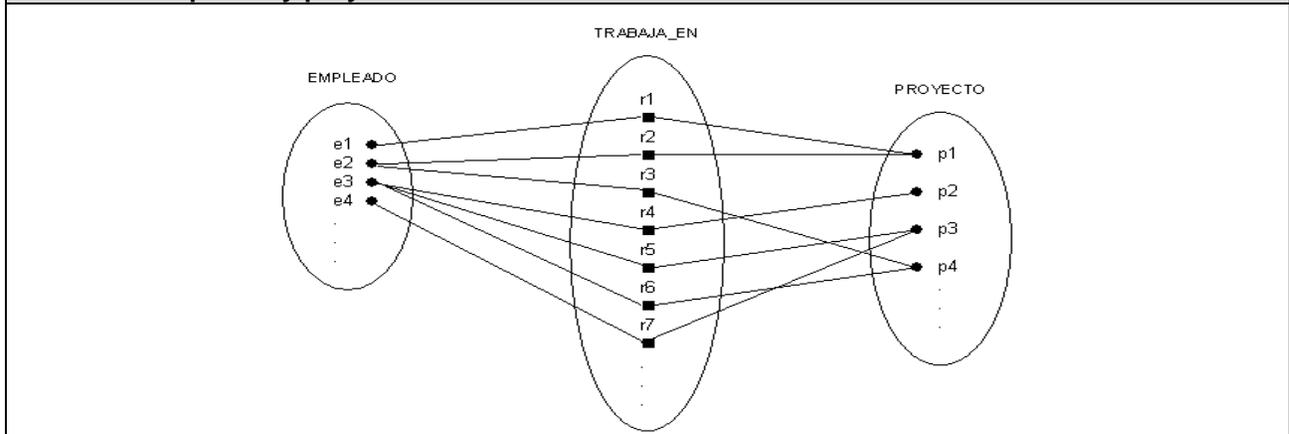
- Relaciones de uno a muchos. Cada instancia de la entidad A se relaciona con varias instancias de la entidad B, tal como se muestra en la figura 5.47

Figura 5.47. Representación de la relación TRABAJA_PARA, como una relación 1:n entre empleado y departamento.



- Relaciones de muchos a muchos. Cualquier instancia de la entidad A se relaciona con cualquier instancia de la entidad B, tal como se muestra en la figura 5.48

Figura 5.48. Representación de la relación TRABAJA_EN, como una relación n:m entre las entidades empleado y proyecto.



Estructura de una Base de Datos.

Una base de datos, a fin de ordenar la información de manera lógica, posee un orden que debe ser cumplido para acceder a la información de manera coherente. Cada base de datos contiene una o más tablas, que cumplen la función de contener los campos.

En el siguiente ejemplo se muestra la figura 5.49 “comentarios” que contiene 4 campos.

Figura 5.49. Tabla “comentarios”.

	Field	Type
<input type="checkbox"/>	<u>id</u>	int(11)
<input type="checkbox"/>	titulo	varchar(100)
<input type="checkbox"/>	texto	blob
<input type="checkbox"/>	fecha	varchar(10)

Los datos quedarían organizados como se muestra en el siguiente ejemplo detallado en la figura 5.50.

Figura 5.50. Datos organizados de la tabla “comentarios”

	<u>id</u>	<u>titulo</u>	<u>texto</u>	<u>fecha</u>
<input type="checkbox"/>  	1	saludos	[BLOB - 0 B]	22-10-2007
<input type="checkbox"/>  	2	como estas ???	[BLOB - 0 B]	23-10-2007

Según el ejemplo anterior cada elemento de una tabla es identificado por una clave única la cual se puede clasificar de la siguiente manera:

- **Clave candidata.** Conjunto de atributos de una tabla que identifican unívocamente cada tupla de la tabla.
- **Clave primaria.** Clave candidata que se escoge como identificador de las tuplas.
- **Clave alternativa.** Cualquier clave candidata que no sea primaria.
- **Clave externa o secundaria.** Atributo de una tabla relacionado con una clave de otra tabla.

Para la revisión y comprensión de los modelos lógicos y físico de la base de datos del sistema informático propuesto, estos se muestran en las Figuras 5.51 y 5.52.



Modelo Lógico de la Base de Datos, consultar Anexo 28 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo28.jpeg](#).

Modelo Físico de la Base de Datos, consultar Anexo 29 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo29.jpeg](#).

5.10.1 Diccionario de Tablas de la Base de Datos.

Las entidades o tablas de la base de datos son un conjunto de estructuras que almacenan los registros de información del sistema informático, se estructuran con campos o atributos de un tipo de dato específico, solo pueden almacenar un elemento de dato y pueden ser atributos requeridos o no.

Las tablas se identifican en la base de datos por su nombre y los registros que contienen se identifican por una clave principal, un atributo especial que no se puede repetir ni obviar cuando se introducen los demás datos del registro.

Las siguientes tablas presentan la estructura de las entidades de la base de datos del SIPOCE, para que la estructura sea estándar se han utilizado las abreviaturas siguientes:

- PK: Indica que el atributo es la clave principal (Primary Key) de la tabla.
- FK: Indica que el o los atributos son Llaves heredadas de otras entidades (Foreign Key).

En la tabla 5.35 se describe la documentación de la tabla número uno, que formara parte del diccionario de tablas de la base de datos.

Tabla 5.35. Descripción de la entidad nivel_de_escolaridad.				
Especificaciones Generales				
No. Tabla	Nombre	Descripción		
1	nivel_de_escolaridad	En esta tabla se almacenará el nivel educativo que posee cada participante, ejemplo primer ciclo, segundo ciclo, Bachillerato.		
Llaves				
Primarias		Foráneas		
Nombre del Campo		Campo	Tabla	
id_nivel_de_escolaridad				
Campos				
Código	Tipo	Longitud	Requerido	Descripción
id_nivel_de_escolaridad	Serial	-	Si	Clave principal
nivel_de_escolaridad_nombre	Varchar	25	Si	Nombre del nivel educativo



Para visualizar el diccionario de tablas de la base de datos completo ver Anexo 30 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo30.pdf](#).

5.10.2 Interfaz Hombre Máquina³¹.

El proceso general para diseñar la interfaz de usuario empieza con la creación de diferentes modelos de función del sistema (tal y como se percibe desde fuera). Se definen las tareas orientadas al hombre y a la máquina, requeridas para conseguir la función del sistema; se consideran los aspectos de diseño aplicables a todos los diseños del sistema; se consideran los aspectos del diseño aplicables a todos los diseños de interfaz; se usan herramientas para crear el prototipo e implementar el modelo de diseño y se evalúa la calidad del resultado.

Con la progresiva digitalización de los contenidos y la informatización de los servicios, a menudo el usuario de un servicio de información no trata directamente con el personal del centro sino con una aplicación informática. Y no consulta o lee documentos en papel sino en formato digital.

El profesional de la información, para poder ofrecer un buen servicio en este entorno debe dominar nuevos campos de especialización, la interacción hombre máquina. Conocida en inglés por sus siglas HCI (Human Computer Interaction). La cual es una disciplina relacionada con el diseño, la evaluación y la implementación de sistemas para uso humano.

Su objetivo es que el intercambio de información entre hombre y máquina sea más eficiente: minimizando los errores, incrementando la satisfacción, disminuyendo la frustración y en definitiva, haciendo más productivas las tareas que envuelven a las personas y con la computadora.

5.10.3 Principios de la Interacción Hombre Máquina.

- **Visibilidad del estado del sistema.** El sistema debe mantener informado a los usuarios de lo que ocurre, con un correcto feedback en un tiempo razonable.
- **Correspondencia entre el sistema y el mundo real.** El sistema debe hablar el lenguaje de los usuarios, con palabras, frases y conceptos familiares para el usuario. Seguir convenciones del mundo real, haciendo que la información aparezca en forma natural y lógica.
- **Control y libertad del usuario.** Los usuarios frecuentemente eligen opciones por error y se necesita claramente indicar una salida para esas situaciones no deseadas sin necesidad de pasar por extensos diálogos.
- **Consistencia y estándares.** Los usuarios no tienen que adivinar que las diferentes palabras, situaciones o acciones significan lo mismo.
- **Evitar errores.** Un diseño cuidadoso que prevenga problemas es mejor que buenos mensajes de error.
- **Reconocimiento vs. Recuerdo.** Los objetos, acciones y opciones deben ser visibles. El usuario no tiene que recordar información de una parte a otra. Las instrucciones de uso del sistema deben estar visibles o ser fácilmente recuperables.
- **Flexibles y eficientes.** Diseñar un sistema que pueda ser utilizado por un rango amplio de usuarios. Brindar instrucciones cuando sean necesarias para nuevos usuarios sin dificultar el camino de usuarios avanzados. Permitir a los usuarios avanzados ir directamente al contenido que buscan.
- **Diseño minimalista.** No mostrar información que no sea relevante. Cada párrafo de información extra compite con la importante y disminuye su relativa visibilidad.
- **Reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores.** Para ayudar a los usuarios, los mensajes de error deben estar escritos en lenguaje sencillo, indicar el problema de forma precisa y constructivamente indicar una solución.

³¹ Fundamentos de la Ingeniería del Software; "Diseño de la Interfaz Hombre-Máquina"; (documento web), 2011. <<http://148.202.148.5/cursos/cc321/fundamentos/temario.htm>>; 07/07/2012.

- **Ayuda y documentación.** El mejor sistema es el que se puede usar sin documentación, pero siempre facilita una ayuda o documentación. Esta información debe ser fácil de encontrar, dirigida a las tareas de los usuarios, listar los pasos concretos para hacer algo y ser breve.

5.10.4 Controles para captura de información.

En base a los principios de la interacción hombre-máquina se han creado los mensajes, ventanas y controles del Sistema Informático para la Planeación, organización y control de eventos del INDES que se describen a continuación en la tabla 5.36.

Tabla 5.36. Descripción de controles y sus funcionalidades.	
Elemento gráfico	Descripción
	Este es un control de texto utilizado para la captura de datos alfanuméricos, caracteres y números. El usuario está obligado a digitar este tipo de información.
	Con este control el usuario puede elegir una opción entre varias posibilidades, estandarizando así la información que se captura.
	Este control le permite al usuario elegir de entre una lista de opciones posibles un determinado dato. En lugar de digitarlo cuantas veces sea necesario.
	La ayuda en línea estará visible en todas las páginas como una opción del menú (a excepción de la de registro de usuario), estará ubicada en la parte superior derecha (abajo del control de fecha y hora). Se podrá tener acceso a ella con solo hacer clic en la opción del menú.
	Este es un árbol de enlaces que al hacer clic desplegará las opciones que se pueden realizar y que están disponibles en el menú.
	Este control permite localizar otro tipo de archivos (.pdf, .doc, .docx, etc.) almacenados físicamente en otra ubicación.

5.11 Diseño de las interfaces.

La interfaz de un sistema, un equipo o una aplicación informática es el mecanismo que permite que el usuario se comunice con el dispositivo, la máquina o su programa para ejecutar su funcionalidad.

Existen básicamente dos tipos de interfaces³²:

- **Las interfaces de hardware o de dispositivos.** Son utilizadas por los humanos pero comúnmente solo se comunican entre dispositivos a nivel electrónico y en dispositivos complejos intervienen párrafos de código incluidos en dispositivo. Ejemplo de estas interfaces son: El ratón (mouse), el monitor de una computadora, un lector de código de barras, etc.
- **Las interfaces de software.** Ocultan los detalles técnicos y electrónicos de la máquina en que operan y de esta manera se pueden comunicar con los humanos de manera más fácil, mostrando o recibiendo datos de estos, usualmente la comunicación se lleva a cabo mostrando datos en pantallas, sonidos o recibiendo ordenes por medio de teclados, botones o palancas de mando.

5.11.1 Interfaces Básicas de Software³³.

Las interfaces modernas y básicas de software, las mismas que se espera encontrar en los programas básicos de computadora están formadas por elementos como: menús, ventanas, botones (iconos), sonidos, gráficos y colores en los elementos desplegados. En parte este concepto evoluciono después de que XEROX desarrollo un sistema operativo para sus equipos fotocopiadores y facsímiles en el que se representaban las ordenes como botones de manera que un grupo de funciones podía asignarse a una imagen y de esta manera ser mejor comprendida por los usuarios, además introdujo grandes modificaciones a los dispositivos apuntadores antecesores del moderno puntero controlado por el "Mouse".

La mejor interacción humano-máquina se logra por medio de un adecuado mecanismo Interfaz que como regla general y según los estándares HCI de los que se tratara más adelante, debe cumplir los siguientes objetivos mínimos:

- Facilidad de comprensión, aprendizaje y uso.
- Representación fija y permanente de un determinado contexto de acción (fondo).
- El objeto de interés ha de ser de fácil identificación.
- Diseño ergonómico mediante el establecimiento de menús, barras de acciones e iconos de fácil acceso.
- Las interacciones se basarán en acciones físicas sobre elementos de código visual o auditivo (iconos, botones, imágenes, mensajes de texto o sonoros, barras de desplazamiento y navegación) y en selecciones de tipo menú con sintaxis y órdenes.
- Las operaciones serán rápidas, incrementales y reversibles, con efectos inmediatos.
- Existencia de la herramienta de ayuda para consultar.

5.11.2 Interfaces Humano-Computador (HCI).

Objetivos como los mencionados en el apartado anterior hay muchos y pueden definirse más de acuerdo al contexto en el que se utilicen las interfaces de usuario; tal es el caso de este sistema informático, que por sus características requiere de una tipografía clara, colores adecuados, disposiciones especiales de las formas, gráficos y también de la información.

³² Wikipedia; "Interfaz de usuario"; (documento web), 2010. <http://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz_de_usuario>; 07/07/2012.

³³ Universidad Complutense de Madrid; "El nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen"; (documento web), 2007. <<http://www.hipertexto.info/>>; 07/07/2012.

El flujo de trabajo de una forma o formulario que compone a una interfaz de usuario con todos sus elementos también está relacionado con el idioma del usuario, sus capacidades especiales y en ocasiones el ambiente donde será utilizado el sistema informático. Este sistema informático operará en un ambiente en el que una aplicación contenedora (el buscador, browser o navegador web) se encargará de proveer la funcionalidad básica como manejo de ventanas, barras de desplazamiento, comunicación con el servidor remoto, etc. Sin embargo como parte del diseño hay que cuidar los aspectos propios de la presentación de la aplicación misma; para el caso se adoptaron los estándares HCI (Human Computer Interface) por ser estos los más indicados para desarrollo del sistema informático.

La interacción entre un humano y un computador es una disciplina que tiene sus orígenes en los estudios de psicología aplicada a la interacción entre una persona y una máquina y la ergonomía. Los estudios de HCI datan de los tiempos de los primeros grandes computadores y su principal objetivo desde entonces ha sido comprender como el humano interactúa con la máquina y como esta satisface sus necesidades. Desde entonces esta disciplina, que con apoyo de la ergonomía se ha convertido en un estándar de la industria del software, ha obtenido especial importancia al grado de existir una organización que controla y agrupa grandes cantidades de información, investigaciones y recursos sobre patrones HCI , además de existir más de 15 especificaciones ISO que norman desde el diseño de la documentación hasta el diseño del hardware a nivel ergonómico .

Las recomendaciones que se aplican en el diseño de las interfaces de este sistema informático atienden las indicadas por HCI/ISO-14015.



Para visualizar la documentación del Estándar Web de Diseño para Interfaces de Usuario (HCI - Human Computer Interface) ver Anexo 31 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo31.pdf](#).

5.11.3 Interfaz del Sistema Informático.

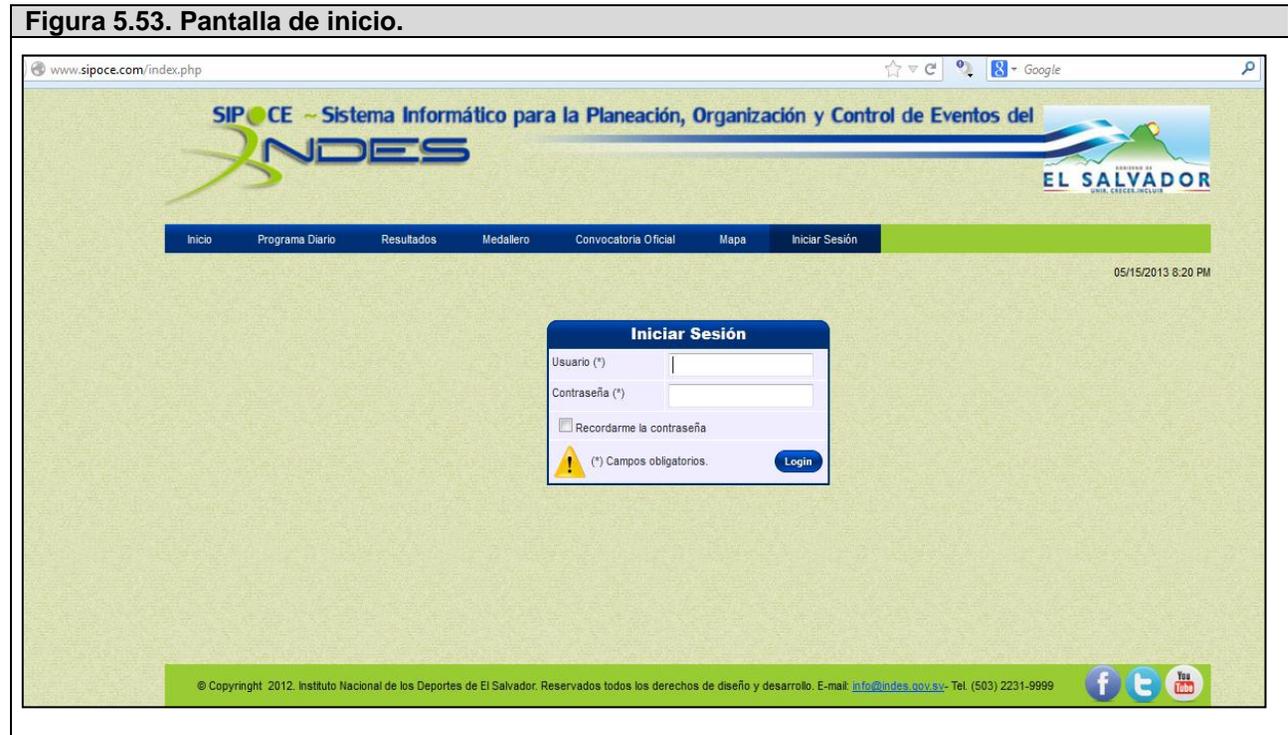
El sistema informático que se desarrollará estará compuesto por un grupo de interfaces de usuario que actuarán como interfaces de entrada y presentación de información. Estas interfaces han sido diseñadas siguiendo las recomendaciones HCI explicadas en el Anexo 11. Se han escogido los colores, tipografía, gráficos y en general la organización y flujo de trabajo de la interfaz, de manera que haga de estas interfaces eficaces y fáciles de utilizar, que aporten dinamismo al componente gráfico y usabilidad.

Se presentarán algunas de las interfaces más importantes de la aplicación junto a su descripción de funcionalidad.

5.11.4 Diseño de las interfaces del SIPOCE

Pantalla de Inicio de Sesión.

Cuando un usuario de cualquier tipo acceda a través de su navegador hacia la dirección web del sistema informático, se encontrara con la interfaz presentada en la figura 5.53. En dicha figura se observan los elementos de una página de entrada general para todos los usuarios, en donde pueden ingresar al sistema a través de la identificación del usuario que previamente haya sido registrado (usuario y contraseña).



El sistema controla lo que sus usuarios pueden hacer por medio de perfiles asociados a cada usuario, es por esto que virtualmente existen muchos tipos de usuario pues cada usuario será diferente de acuerdo a los permisos que se le otorguen sobre las funcionalidades de la interfaz.

El usuario podrá interactuar con el sistema mediante el uso de hipervínculos o enlaces que pueden ser imágenes a manera de iconos o texto, la utilización de los elementos que componen la interfaz Hombre Maquina, de este documento.

Para mantener la estandarización de las interfaces del sistema informático se ha convenido utilizar un único esquema de distribución de la forma y flujo de trabajo de manera que todas las interfaces serán diseñadas para ser utilizadas bajo la convención de lectura “izquierda-derecha” y flujo de trabajo de “arriba-abajo”, tal como se utiliza en los países occidentales.

Captura de Datos

Figura 5.54. Registrar usuario.

The screenshot shows a web browser window with the URL www.sipoce.com/usuarios.php. The page header includes the SIPCE logo and the text "Sistema Informático para la Planeación, Organización y Control de Eventos del INDES" and "EL SALVADOR". A horizontal navigation menu contains the following items: Inicio, Administración, Administrar Eventos, Administrar Competencias, Generar Reportes, Mapa, Ayuda, Cerrar Sesión, and a user profile section for "Lilian" with the date "05/15/2013 8:53 PM".

The main content area features a form titled "Agregar/Editar Usuarios". The form fields are as follows:

Rol (*)	Administrador SIPOCE
Nombre del participante (*)	Manuel
Primer apellido (*)	Vasquez
Segundo apellido (*)	Fuentes
Nombre de usuario (*)	mfuentes
Contraseña (*)	••••••
Repetir contraseña (*)	••••••

At the bottom of the form, there is a warning icon and the text "(*) Campos obligatorios." and two buttons: "Agregar" and "Cancelar".

At the bottom of the page, there is a copyright notice: "© Copyright 2012. Instituto Nacional de los Deportes de El Salvador. Reservados todos los derechos de diseño y desarrollo. E-mail: info@indes.gov.sv- Tel. (503) 2231-9999" and social media icons for Facebook, Twitter, and YouTube.

Pantalla de menú para Usuario

Menú desplegable.

Menú horizontal, con las diferentes opciones dependiendo del usuario que ha ingresado al sistema, cada opción desplegará sub opciones según sea necesario.

Existen 3 niveles:

1. Opción principal: agrupado por categorías dependiendo de la información.

Figura 5.55. Barra de menú desplegable.



2. Segunda opción: dependiendo del tipo de acción que se quiera tomar.

Figura 5.56. Barra de segunda opción de menú.



- Sub opción: permite agrupar funcionalidades relacionadas, en un único menú, si todas las funcionalidades estuviesen en un único menú, probablemente sería muy largo o difícil de utilizar.

Figura 5.57. Sub menú desplegable.



Diseño de Salidas de Datos.

Figura 5.58. Reporte de Medallero Oficial.

The screenshot shows the 'Reporte de Medallero Oficial' interface. At the top, there is a navigation menu with items: Inicio, Administración, Administrar Eventos, Administrar Competencias, Generar Reportes, Mapa, Ayuda, Cerrar Sesión, and Bienvenid@ Lilian. Below the navigation is a search form titled 'Buscar Medallero' with a dropdown menu for 'Evento' set to 'Del 2013-04-04 al 2013-04-18 - C' and buttons for 'Generar', 'Exp. Word', 'Exp. Excel', and 'Exp. PDF'. Below the search form is a table titled 'Lista de Medallero' showing medal counts for five countries.

Evento	Pais	Oro	Plata	Bronce
Del 2013-04-04 al 2013-04-18 - CODICADER	Honduras	1.0		
Del 2013-04-04 al 2013-04-18 - CODICADER	Guatemala	1.0		
Del 2013-04-04 al 2013-04-18 - CODICADER	Costa Rica		1.0	
Del 2013-04-04 al 2013-04-18 - CODICADER	Nicaragua		1.0	
Del 2013-04-04 al 2013-04-18 - CODICADER	El Salvador			1.0

At the bottom of the page, there is a copyright notice: '© Copyright 2012. Instituto Nacional de los Deportes de El Salvador. Reservados todos los derechos de diseño y desarrollo. E-mail: info@indes.gov.sv - Tel. (503) 2231-9999' and social media icons for Facebook, Twitter, and YouTube.

Figura 5.59. Reporte de informe nominal de atletas.

INSTITUTO NACIONAL DE LOS DEPORTES DE EL SALVADOR
INDES
Evento: CODICADER
País: Costa Rica
Disciplina: Ajedrez
INFORME DE PARTICIPANTES



Fecha: 15/05/2013
Hora: 09:12 pm

No.	Nombre del Participante	Tipo de Participante
1	Vanesa Franco Hernández	Atleta
2	Rosa Morales Ventura	Atleta
3	Karla Quijano Urias	Atleta
4	Guadalupe Batrez Flamenco	Atleta
5	Alma Carbajal Flores	Atleta

Figura 5.60. Informe de resultados.

INSTITUTO NACIONAL DE LOS DEPORTES DE EL SALVADOR
CODICADER
INFORME DE RESULTADOS



Disciplina: Ajedrez

Fecha: 15/05/2013
Hora: 09:16 pm

Modalidad	Categoría	Evaluación	País	Resultado	Ronda	Última
Individual	Individual	Individual-Ascendente-Puntos	El Salvador	3	1	1
Individual	Individual	Individual-Ascendente-Puntos	Costa Rica	9	1	1
Individual	Individual	Individual-Ascendente-Puntos	Honduras	15	1	1

Figura 5.61. Medallero por Evento



Figura 5.62. Tabla de puntajes por deporte.

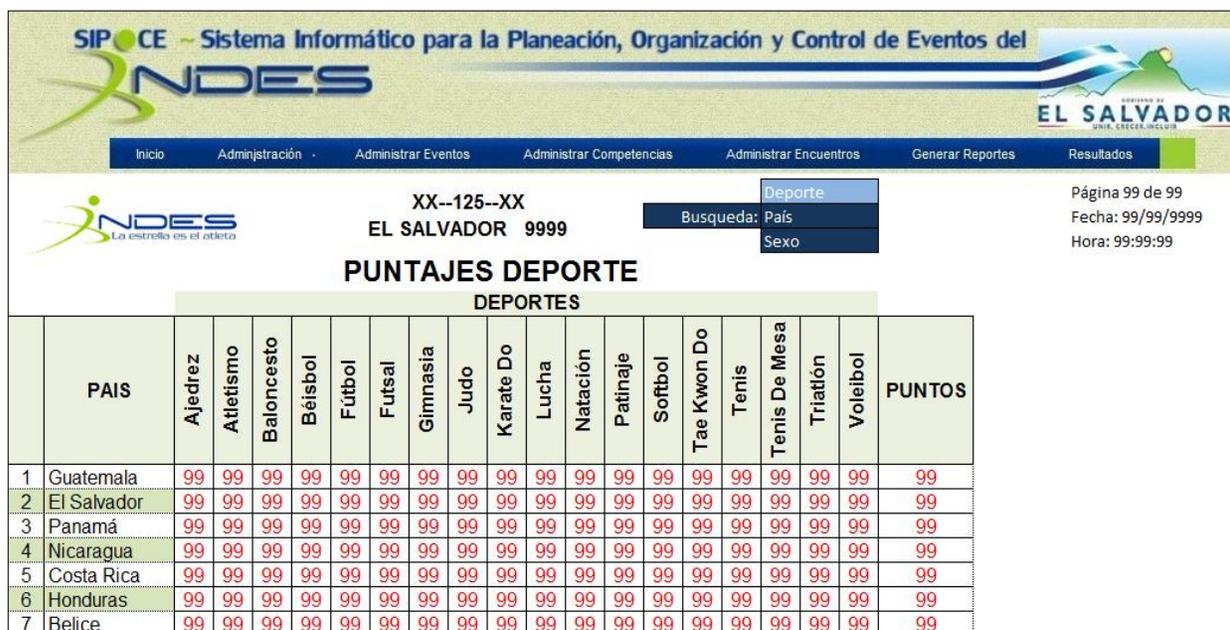


Figura 5.63. Tabla de resultados al día por deporte.

INSTITUTO NACIONAL DE LOS DEPORTES DE EL SALVADOR

INDES

Evento: CODICADER

Disciplina: Ajedrez

INFORME DE RESULTADOS



Fecha: 15/05/2013

Hora: 09:24 pm

Modalidad	Categoría	Evaluación	País	Resultado	Ronda	Última
Individual	Individual	Individual-Ascendente-Puntos	El Salvador	3.00	1	1
Individual	Individual	Individual-Ascendente-Puntos	Costa Rica	9.00	1	1
Individual	Individual	Individual-Ascendente-Puntos	Honduras	15.00	1	1

Figura 5.64. Convocatoria Oficial de Participación.

INSTITUTO NACIONAL DE LOS DEPORTES DE EL SALVADOR
INDES
CONVOCATORIA OFICIAL DE PARTICIPACIÓN



Fecha: 15/05/2013

Hora: 10:11 pm

Nombre del Evento: CODICADER

Descripción

ESTATUTOS DEL
CONSEJO DEL ISTMO CENTROAMERICANO
DE DEPORTES Y RECREACIÓN
(CODICADER)

Capítulo I: Naturaleza y Objetivos.

Art. 01.- El Consejo del Istmo Centroamericano de Deportes y Recreación (CODICADER) es el ente regional, responsable de la política deportiva en el área, forma parte del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) y está integrado por los entes estatales rectores del deporte, la recreación y la educación física de cada país de Centro América.

Capítulo II: Miembros.

Art. 02.- Son miembros plenos del CODICADER los países del istmo centroamericano: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá.

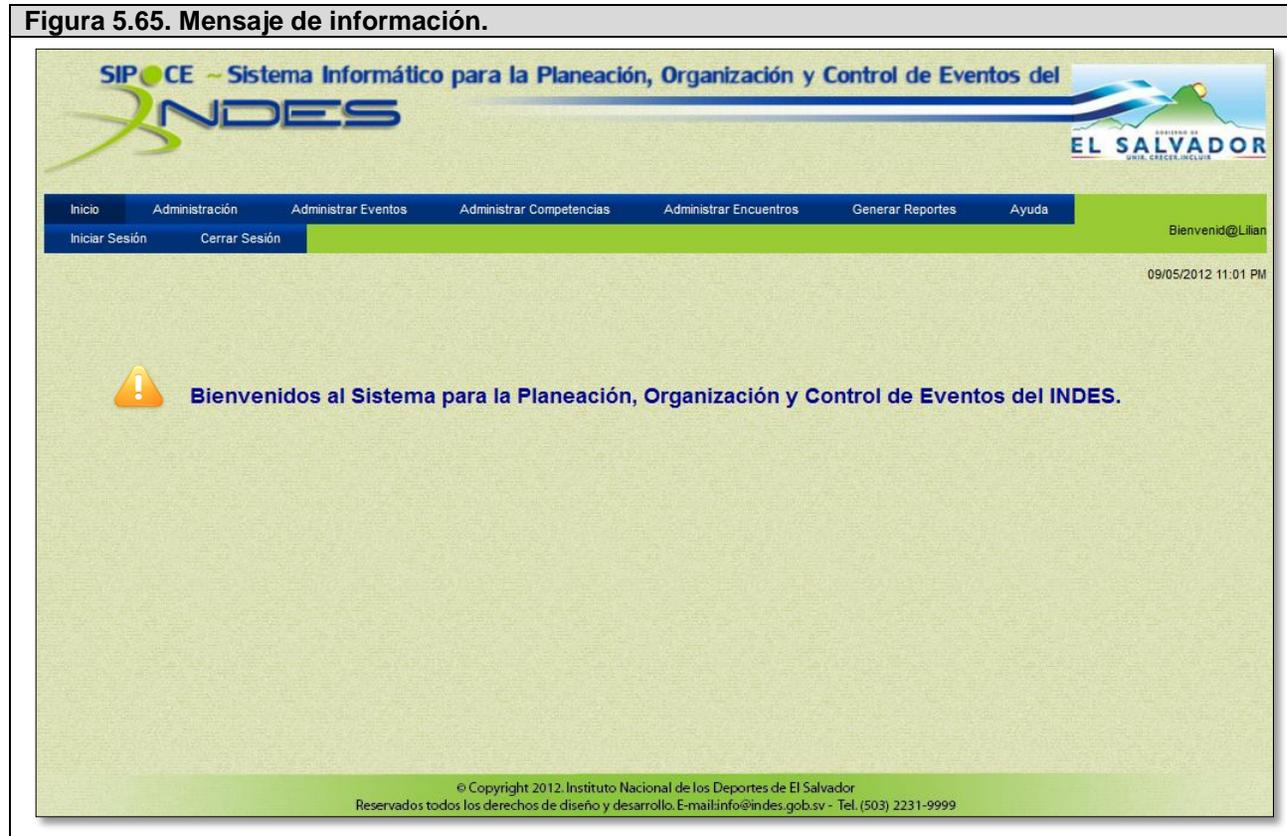
Nombre, Firma y Sello
Responsable

Página 1

Diseño de Mensajes.

El sistema informático se comunicará con el usuario por medio de la presentación de mensajes en la interfaz gráfica, estos mensajes se visualizarán en la parte céntrica superior (abajo del nombre de la pantalla).

Figura 5.65. Mensaje de información.



Diseño de Notificaciones.

Facilitarán al usuario conocer los resultados obtenidos luego de generar alguna acción dentro del sistema, para facilitar la visualización de los mensajes se mostrará en la parte superior la notificación correspondiente.

Se presentarán condiciones tal como se muestra en las figuras de la tabla 5.35.

Tabla 5.37. Diseño de mensajes.	
Descripción	Ejemplo de Mensaje
Los mensajes de información son notas aclarativas sobre lo que se puede o no hacer con una interfaz; orientarán al usuario sobre puntos en los que debe poner mayor énfasis.	 Los campos con * son obligatorios.
Indicarán procesos o solicitudes completadas con éxito.	 Reporte generado correctamente.
Se presentarán cuando ocurra un error o sea imposible terminar con éxito una petición solicitada por el usuario, ya sea por causas técnicas o por problemas cometidos por el mismo usuario.	 El campo Fecha de nacimiento no debe estar vacío.

Figura 5.66. Mensaje de falla del sistema.



Falla del sistema

Figura 5.67. Mensaje de error del sistema.



Error del Sistema.

Figura 5.68. Mensaje de acceso de usuario.



No dispone de privilegios necesarios para esta opción.

Figura 5.69. Mensaje de llenar campos vacíos.



Debe llenar todos los campos del formulario

Figura 5.70. Mensaje de acceso de usuario.



El Sistema No puede acceder a la opción elegida

Figura 5.71. Mensaje de solicitud de éxito.



Registrado con éxito.

Figura 5.72. Mensaje de disponibilidad del sistema.



El sistema no está disponible en este momento

5.12 Diseño de la Documentación.

5.12.1 Diseño del Manual de Instalación/Configuración.

El manual de instalación y configuración contendrá los elementos que se mencionan a continuación.

- Portada.
- Índice.
- Introducción.
- Objetivos.
- Requisitos de Hardware Servidor
- Requisitos de Software Cliente
- Configuración de PHP.
- Configuración del Servidor Web Apache Tomcat.
- Configuración de PostgreSQL
- Verificaciones.
- Publicación del Sistema informático.
- Configuración del Sistema informático.
- Recomendaciones.

5.12.2 Diseño del Manual de Especificaciones Técnicas.

El manual de especificaciones técnicas contendrá los elementos que se mencionan a continuación.

- Portada.
- Índice.
- Introducción.
- Objetivos.
- Infraestructura.
- Elementos del sistema informáticos.
 - Plataforma de desarrollo.
 - Otras herramientas de desarrollo.
 - Metodología de Programación.
- Diseño de la Base de datos.
- Esquema de la base de datos.
 - Modelo Lógico.
 - Modelo Físico.
- Formato de la interfaz gráfica.
 - Estándar para la pantalla de ingreso de datos.
 - Estándar para las consultas y reportes.

-
- Código Fuente.
 - Diccionario de Tablas, llaves primarias, llaves foráneas e índices.

5.12.3 Manual de Usuario.

- Portada.
- Índice.
- Introducción.
- Objetivos.
- Ingresar al Sitio.
- Como iniciar el sistema informático.
- Descripción del entorno de trabajo.
- Administración del sistema
 - Creando un usuario.
 - Rol de usuario:
 - Gestión de Catálogos.
- Administrar Eventos.
- Administrar Competencias.
- Administrar Encuentros.
- Generar Informes
- Ayuda

5.13 Plan de Pruebas del Sistema Informático.

5.13.1 Características de las pruebas.

- La prueba es un proceso de ejecución de un programa con la intención de descubrir un error.
- Un buen caso de prueba es aquel que tiene una alta probabilidad de descubrir un error no descubierto hasta entonces.
- Una prueba tiene éxito si descubre un error no detectado hasta entonces.
- Una buena prueba tiene una alta probabilidad de encontrar un error.
- Una buena prueba no debe ser redundante. Uno de los objetivos de las pruebas es «encontrar el mayor número de errores con la menor cantidad de tiempo y esfuerzo posibles», por lo cual no se deben diseñar casos de prueba que tengan el mismo propósito que otros sino que se debe buscar diseñar el menor número de casos de prueba que permitan probar adecuadamente el software y que permitan optimizar los recursos.
- Una buena prueba debería ser la mejor de la cosecha. La limitación en tiempo y recursos puede impedir que se ejecuten todos los casos de prueba de un grupo de pruebas similares por lo cual en estos casos se debería seleccionar la prueba que tenga la mayor probabilidad de descubrir errores.
- Una buena prueba no debería ser ni demasiado sencilla ni demasiado compleja.

También las pruebas servirán para demostrar hasta qué punto el software se ajusta a las especificaciones funcionales y a los requerimientos de rendimiento para los cuales se diseñó. Los datos obtenidos durante el transcurso de la prueba proporcionan una medida de la fiabilidad del software y por tanto de la calidad del mismo. Pero hay que tener en cuenta que la prueba no puede asegurar la ausencia de errores, solo puede demostrar que existen defectos en el software.

A medida que se van obteniendo los resultados de la prueba se empieza a disponer de una medida cualitativa de la calidad y fiabilidad del software. Las situaciones posibles que pueden aparecer son:

- Se encuentran con regularidad serios errores que requieren modificación en el diseño. La calidad y fiabilidad no parecen ser idóneas.
- El funcionamiento del software parece ser correcto y los errores que se detectan son fácilmente corregibles. En ese caso puede suceder que:
 - La calidad y fiabilidad del software sean aceptables.
 - Las pruebas son inadecuadas para descubrir serios errores.
- La prueba no descubre errores. Puede darse el caso de que no se ha llevado a cabo una prueba correcta y los errores siguen presentes en el software.

5.13.2 Tipos de pruebas.

- Las pruebas de integración. Están orientadas principalmente a validar el cumplimiento de los estándares de presentación y demás características visuales de la aplicación como la salida de los reportes.
- Las pruebas de sistema. Incluye muchos subtipos de prueba como son la funcionalidad, usabilidad, seguridad, confiabilidad y disponibilidad, capacidad, funcionamiento, recuperación y portabilidad.
- Pruebas de validación y verificación con usuarios de negocios. Se validan las diferentes entradas de los datos de acuerdo a los tipos de datos requeridos, después se verifica que el

sistema únicamente permita estos tipos de datos, lo cual implica intentar introducir datos inválidos o incorrectos al sistema para verificar que este no permite la inserción de los mismos.

- Las pruebas de aceptación. Se realizan con los clientes y son ellos quienes definen la aceptación del sistema informático.

5.13.3 Pruebas de integración.

Objetivos:

- Determinar la integración de pantallas, sistemas y menús.
- Identificar todos los posibles esquemas de llamadas entre módulos y ejercitarlos para lograr una buena cobertura de segmentos o de ramas.
- Encontrar fallos en la respuesta de un módulo cuando su operación depende de los servicios prestados por otro(s) módulo(s).

Las pruebas de integración se llevan a cabo durante la construcción del sistema, involucran a un número creciente de módulos y terminan probando el sistema como conjunto.

Estas pruebas se pueden plantear desde un punto de vista estructural o funcional.

Las pruebas estructurales de integración: Se refiere a llamadas entre módulos. Se trata pues de identificar todos los posibles esquemas de llamadas y ejercitarlos para lograr una buena cobertura de segmentos.

Las pruebas funcionales de integración: Se trata de encontrar fallos en la respuesta de un módulo cuando su operación depende de los servicios prestados por otro(s) módulo(s). Según nos vamos acercando al sistema total, estas pruebas se van basando más y más en la especificación de requisitos del usuario.

Las pruebas finales de integración cubren todo el sistema y pretenden cubrir plenamente la especificación de requisitos del usuario.

Para probar la integración de manera sustancial se tomaran cuatro módulos importantes del sistema gestionar encuentros, Registrar memoria oficial, Administrar resultados y gestionar informes de modo que se puede probar la integridad de estos módulos.

Para desarrollar esta prueba las interfaces a probar serán las siguientes:

- Inicio de sesión de un usuario.
- Gestionar Encuentros
- Administrar tipo evaluación
- Registrar encuentros.
- Administrar resultados.
 - Registrar memoria oficial.
 - Gestionar informe.
 - Generar Resultados.

Con la prueba de estas interfaces se establecerá la integración del sistema.

5.13.4 Pruebas del sistema.

Para probar el sistema en su conjunto se tiene que realizar pruebas en varios aspectos fundamentales del sistema como son la funcionalidad, usabilidad, seguridad, confiabilidad y disponibilidad, capacidad, de recuperación y portabilidad.

Pruebas de funcionalidad.

En estas se prueba el sistema de manera independiente en las que se verifica la funcionalidad del mismo.

Para realizar esta prueba será necesario seguir los siguientes pasos.

1. Disponer de un computador personal.
2. Abrir el navegador de internet, este puede ser: Internet Explorer o Mozilla Firefox.
3. Introducir la ruta del sistema que se aloja en el servidor local <http://localhost/sipoce/index.php>
4. Navegar por el sistema web haciendo un reconocimiento de este y de los servicios que ofrece.
5. Ingresar a cada una de las opciones del menú ubicada en la parte superior de la pantalla haciendo clic en cada una de las opciones para ingresar.
6. Introducir los datos solicitados en cada uno de los formularios a las que se ingresan por medio de las opciones del menú. En este paso se deben ingresar datos correctos e incorrectos para probar la funcionalidad de las validaciones.
7. Repetir el paso 6 en todas las opciones del menú principal así como de los submenús que encontrara en el sistema.

Pruebas de usabilidad.

Las pruebas de usabilidad se realizaran usando dos enfoques: pruebas con usuarios y evaluación de heurística de Nielsen.

Objetivos: estas pruebas están orientadas a probar la usabilidad del sistema. Esto se refiere a probar la facilidad con la cual los usuarios de una aplicación la pueden operar. En nuestro caso los objetivos principales son:

1. Determinar si un usuario puede utilizar el sistema completando satisfactoriamente los diferentes procesos relacionados a la gestión de eventos del INDES.
2. Determinar si las interfaces de los usuarios es lo suficientemente intuitiva tanto para usuarios que tienen experiencia en aplicaciones de software como para aquellos que no la tienen.
3. Determinar si el sistema requiere modificaciones para que cumpla objetivos anteriores.

Usuarios de prueba: en estas pruebas se trabajara con 5 usuarios, 3 del comité técnico y dos participantes de modo que se pueda probar las funciones de estos dos tipos de usuarios importantes del sistema.

Ambiente de pruebas: las pruebas se llevaran a cabo en dos sesiones de pruebas de 4 horas cada sesión, el lugar de prueba serán en los puestos de trabajo de los usuarios involucrados (en las instalaciones de la organización).

Pruebas de seguridad.

Objetivo: Comprobar si la pantalla de inicio del sistema permite iniciar una sesión y si al introducir un usuario inválido permite el acceso al sistema.

Se verifica los mecanismos de protección incorporados en el sistema de accesos no permitidos, de tal forma de resguardar la información que contiene el sistema, estos son:

- Acceso a Inicio de Sesión.
- Acceso a privilegios no permitidos.

Para realizar las pruebas de seguridad se utilizaran las siguientes interfaces.

-
- Inicio de sesión.
 - Elaboración y publicación de convocatoria.
 - Respaldo Base de Datos.

Pruebas de confiabilidad y disponibilidad.

La confiabilidad del software se refiere a la precisión con la que una aplicación proporciona, sin errores, los servicios que se establecieron en las especificaciones originales. El diseño para favorecer la confiabilidad, además de referirse al tiempo de funcionamiento de la aplicación antes de que se produzca algún error, está relacionado también con la consecución de resultados correctos y con el control de la detección de errores y de la recuperación para evitar que se produzcan errores.

Pruebas de capacidad de recuperación.

En esta prueba se fuerza un fallo del software y verifica que la recuperación se lleva a cabo apropiadamente.

Lo que se espera de esta prueba es que después de presentarse un fallo del sistema este tenga la capacidad de recuperarse a un estado operacional después de estar en un estado de fallo.

Para realizar esta prueba se forzara el sistema para que presente fallos para así medir la capacidad de este para recuperarse.

Una de las fallas que puede presentar es que este no pueda establecer conexión con la base de datos por tanto se espera que si dicha falla se da el sistema debe presentar un mensaje notificando el problema y sugiriendo una posible acción.

5.13.4.1 Pruebas de validación y verificación con usuarios.

Objetivo: Verificar si al suministrar datos no esperados, el sistema es capaz de validar y mostrar mensajes de advertencia al usuario.

Consiste en digitar en las casillas de captura de datos, tanto datos válidos como inválidos con el fin de corroborar si se muestran mensajes de alerta advirtiendo al usuario acerca del error que se ha cometido, o si por el contrario se notificaba al usuario acerca del cambio realizado.

Principalmente se validan los siguientes datos:

- Campos fechas.
- Campos de puntuación.
- Campos horas.
- Campos numéricos.
- Campos llaves.
- Campos sólo de texto.
- Duplicación de datos.

Para llevar a cabo las pruebas de validación y verificación de los usuarios del negocio se escogerán 5 interfaces como muestra representativa en las cuales se introduzca los tipos de datos antes especificados tanto correctos como incorrectos para poder obtener buenos resultados.

Las cinco interfaces con las cuales se realizaran estas pruebas son las siguientes:

- Crear usuarios.

-
- Registrar participantes
 - Solicitar programa de competencias
 - Generar Resultados
 - Registrar competencias.

5.13.4.2 Las pruebas de aceptación.

Estas pruebas las realiza el cliente. Son básicamente pruebas funcionales, sobre el sistema completo, y buscan una cobertura de la especificación de requisitos y del manual del usuario. Estas pruebas no se realizan durante el desarrollo pues sería impresentable al cliente; sino que se realizan sobre el producto terminado e integrado o pudiera ser una versión del producto o una iteración funcionad pactada previamente con el cliente.

La experiencia muestra que aún después del más cuidadoso proceso de pruebas por parte del desarrollador, quedan una serie de errores que sólo aparecen cuando el cliente comienza a usarlo.

Una prueba de aceptación puede ir desde un informal caso de prueba hasta la ejecución sistemática de una serie de pruebas bien planificadas. De hecho, las pruebas de aceptación pueden tener lugar a lo largo de semanas o meses, descubriendo así errores latentes o escondidos que pueden ir degradando el funcionamiento del sistema. Estas pruebas son muy importantes, ya que definen el paso nuevas fases del proyecto como el mantenimiento.

Las pruebas de aceptación para este sistema se va a realizar al poner en funcionamiento del sistema serán los usuarios responsables quienes realizaran la prueba de aceptación y serán ellos quienes podrán encontrar errores y sugerir mejoras al sistema para realizar actividades de mantenimiento. En esta prueba se utilizaran todas las interfaces del sistema con datos reales.

5.14 Diseño del Plan de Pruebas del Sistema Informático.

- Tareas

- **Actividades:** La secuencia de actividades para probar el sistema es:
 - Prepara el hardware
 - Definir el ambiente de Pruebas.
 - Establecer los casos de uso.

- Responsabilidades

- Encargado de Pruebas
 - Ejecutar las pruebas unitarias
 - Ejecutar y probar la integración de bajo nivel
 - Reportar los problemas encontrados
 - Planificar las pruebas del sistema
 - Configurar el ambiente de prueba
 - Ejecutar las pruebas del sistema
 - Escribir el reporte de test

- Responsabilidades de la institución

- Aceptación final y aprobación de la liberación del producto.

- Planificación.

Formato de los Casos de prueba:

Tabla 5.38. Formato de casos de uso de prueba						
Código-escenario	Descripción del Escenario	Paso	Acción	Fecha de Ejecución	Status	Observaciones

Descripción:

1. Caso de prueba: Se identificará el caso de Prueba con el mismo nombre con el que se distingue el Caso de Uso.
2. Datos Generales:
 - a. Caso de uso relacionado: Nombre e identificador del Caso de Uso con el que se relaciona el caso de prueba.
 - b. Ubicación: Descripción de la Pantalla en el menú del Sistema.
 - c. Autor del caso de prueba: persona o grupo de personas que desarrollaron el Caso de Prueba, antes de la ejecución del mismo.
 - d. Ejecutor de la Prueba: Nombre de la persona que se encarga de ejecutar el Caso de Prueba.
 - e. Resultado: SATISFACTORIO|ACEPTABLE|CON ERRORES, Calificación arbitraria otorgada por el ejecutor de la prueba, cuando el 80% de lo probado se encuentra con errores, se otorga el resultado “Con Errores”, cuando los errores suman un porcentaje del 40% de lo probado, entonces se otorga la calificación de “Aceptable”, sin embargo, si los errores son inferiores al 20%, entonces se establece como resultado “Satisfactorio”.
3. Código-escenario: Identificador y Breve descripción del escenario a probar.
4. Descripción del Escenario: Se describe el Objetivo del caso de Prueba, así como la precondition que se debe cumplir para el desarrollo del escenario.
5. Paso: Numeración entera y consecutiva de los pasos seguidos para el cumplimiento del Escenario de Prueba.
6. Acción: Descripción breve, de la acción realizada por el usuario.
7. Fecha Ejecución: Fecha en la cual se Ejecuta el paso para el escenario de prueba.
8. Status: Indica si el paso se ha ejecutado o no.

Observación: Especificación de algo relevante que ejecutor de la prueba, desee plasmar, ya sea como respuesta del sistema o error del mismo.

Conclusiones

Al finalizar el proyecto, se obtuvo experiencia en la planeación, análisis y desarrollo de sistemas, y la aplicación de los conocimientos adquiridos nos permitió llegar a las siguientes conclusiones:

- Con el desarrollo del proyecto se tendrá una herramienta informática que de apoyo al proceso de planeación, organización y control de eventos del INDES, que contribuirá al fortalecimiento de los procesos mencionados.
- Gracias a la investigación preliminar que se realizó se pudo determinar la problemática e identificar que procesos tienen un gran impacto en la automatización.
- El uso de Herramientas, técnicas y metodologías como el análisis orientado a objetos aplicado al estudio de los procesos de Planeación, Organización y Control de Eventos del INDES, en lo referente a la ejecución de eventos deportivos, permite determinar los requerimientos, el uso del modelado BPMN y su aplicación facilitó la comprensión de todos los procesos involucrados en la creación de eventos deportivos lo cual dio paso para elaborar el diseño del Sistema Informático en estudio.
- Analizar exhaustivamente todos y cada uno de los requerimientos del negocio a través de las diferentes técnicas anteriormente mencionadas permitió involucrarse en todo su desarrollo, el cual contribuyó de gran manera su comprensión y de esta forma poder convertir estos requerimientos al sistema funcional, logrando que tanto el usuario final como los que participamos en su desarrollo trabajáramos de una forma sincronizada para el cumplimiento del objetivo final, que era la producción del sistema tangible.
- Apegarse a los estándares de diseño facilitó el trabajo en equipo, obligando a que lo producido por cada miembro del grupo cumpliera con lineamientos que se establecieron, y de esta forma en su finalización se presentara el mínimo de errores.
- El diseño que satisfaga los requerimientos y necesidades establecidas en el desarrollo de eventos deportivos, permitirá la construcción del sistema informático que de soporte al proceso de planeación, organización y control de eventos y satisfaga al usuario con el producto final.
- La estandarización tanto en los documentos, aplicaciones, nomenclaturas y presentación de la información facilita el mantenimiento y adaptación del sistema frente a nuevos cambios que sean requeridos por el negocio.

Recomendaciones

- Para llevar a cabo la implantación del sistema de información SIPOCE, se deben de cumplir todos los requerimientos establecidos.
- Requerir la participación y cooperación oportuna de las partes involucradas en la realización del proyecto, a fin que pueda obtenerse toda la información que se necesite y las ampliaciones necesarias de la misma.
- Tomar en cuenta para la etapa de codificación todas las medidas de seguridad descritas en la elaboración del análisis y diseño del sistema informático, con el objetivo de proteger la integridad de los datos ingresados y almacenados.
- Cada requerimiento que es definido debe de ser presentado ante el usuario final del sistema de manera que este pueda dar su opinión si dicho requerimiento se apega a sus actuales necesidades, de esta manera se asegura que el usuario se involucre en el uso del sistema, incluso antes de su creación.
- Al momento de desarrollar cualquier sistema informático, es recomendable que se establezcan desde un inicio estándares de diseño y codificación del mismo, de manera que el tiempo empleado para comprender y alterar su funcionamiento sea el mínimo.
- Es recomendable controlar en todo el proceso de desarrollo, análisis, diseño y codificación del SIPOCE, porque permite verificar que se realicen las actividades como han sido planificadas y con ello garantizar el éxito del proyecto.

Bibliografía

- Órgano Legislativo; “Ley General de los Deportes”; (documento web), 2003.
<<http://www.asamblea.gob.sv/eparlamento/indice-legislativo/buscador-de-documentos-legislativos/ley-general-de-los-deportes-de-el-salvador>>; (21/05/2012).
- Institute of Electrical and Electronics Engineers “Estándar IEEE Std 830-1998.” (documento pdf)
< <http://www.fdi.ucm.es/profesor/gmendez/docs/is0809/ieee830.pdf>>; (10/06/2012).
- CODICADER; “Reglamento y bases de competencias”; El Salvador; 2011
- Universidad de El Salvador; “Unidad 2. Desarrollo de Sistemas Orientado a Objetos”; (documento pdf).
<http://y bathich.site90.com/documentos/Material/ Metodologia/Requerimientos/Unidad_2.pdf /> ;
05/06/2012.
- Kendall, Kenneth E. y Kendall, Julie E.” Análisis y diseño de Sistemas”. Pearson Educación, 6ª Edición.
- Craig Larman, “UML y Patrones, Introducción al Analisis y diseño Orientado a Objetos” Prentice-Hall, 4ª Edición.
- Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; “Implementación de servicios web, mail, ftp, proxy, dns y dhcp”; (documento web), 2009.
<<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/169/1/38T00160.pdf>>; 15/06/2012.
- Instituto Nacional de los Deportes; “Memoria anual de labores 2009-2010”; San Salvador.
- Instituto Nacional de los Deportes; “Reglamentos y bases de Competencias Juegos Deportivos Estudiantiles Centroamericanos 2011”, Capítulo II, Organización. 2012.
- Algunos Patrones de Diseño, (documento web);
<http://www.phppatterns.com/docs/design/archive/model_view_controller_pattern>; 10/07/2012.
- Diccionario Wikipedia de España; “Caso de Uso”, 2010; (documento web);
<http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_colaboraci%C3%B3n>, 05/08/2012.
- Diccionario Wikipedia de España; “Diagrama de actividades”, 2010; (documento web);
<http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_actividades>, 05/08/2012.
- Diccionario Wikipedia de España; “Diagrama de despliegue”, 2010; (documento web);
<http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_despliegue>, 05/08/2012.
- Diccionario Wikipedia de España; “Diagrama de estados”, 2010; (documento web);
<http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_estados>, 05/08/2012.
- Diccionario Wikipedia de España; “Diagrama de objetos”, 2010; (documento web);
<http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_objetos>, 05/08/2012.
- Diccionario Wikipedia de España; “Diagrama de secuencia”, 2010; (documento web);
<http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_secuencia>, 05/08/2012.
- Diccionario Wikipedia de España; “Diagrama de caso de uso”, 2010; (documento web);
<http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_casos_de_uso>, 05/08/2012.
- Diccionario Wikipedia de España; “Diagrama de clases”, 2010; (documento web);
<http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_clases>, 05/08/2012.
- Diccionario Wikipedia de España; “Base de datos”; (documento web), 2010;
<http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos>; 05/08/2012.
- Diccionario Wikipedia de España; “Herencia”; (documento web);
<http://es.wikipedia.org/wiki/Herencia_%28inform%C3%A1tica%29>; 05/08/2012.
- Diccionario Wikipedia de España; “Lenguaje Unificado de modelado”; (documento web);
<http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_Unificado_de_Modelado>; 05/08/2012.

-
- Diccionario Wikipedia de España; “Object Management Group”; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Object_Management_Group/> 05/08/2012.
 - Universidad de El Salvador; “Unidad I. Desarrollo de Sistemas Orientado a Objetos”; (documento pdf), 2009. <<http://www.geocities.com/too115ues/>>; 05/08/2012.
 - Diccionario Wikipedia de España; “Programación Orientada a Objetos”; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_orientada_a_objetos/>; 05/08/2012.
 - Fundamentos de la Ingeniería del Software; “Diseño de la Interfaz Hombre-Máquina”; (documento web), 2010. <<http://148.202.148.5/cursos/cc321/fundamentos/temario.htm>>; 23/08/2010.
 - Themostsmartstudents Blog; “Estándares de análisis, diseño e implementación de sistemas”; (documento web), 2012. <<http://tyraelmx.blogspot.com/2010/03/52-estandares-de-analisis-diseno-e.html>>; 05/06/2012.
 - PHP; “Instalación de PHP”; (document web), 2001; <<http://windows.php.net/download/>>; 12/07/2012
 - Microsoft Corporation; “Windows 7”; (document web), 2012; <<http://windows.microsoft.com/es-ES/windows7/products/system-requirements>>; 12/04/2012
 - Webexperto; “Instalación de un servidor PostgreSQL ”;(documento web), 2012. <<http://www.webexperto.com/articulos/articulo.php?cod=136>>; 15/08/2012.
 - Presidencia de Consejos de Ministros; “Guía técnica sobre evaluación de software para la administración pública”; (documento web), 2010; <http://www.ongei.gob.pe/bancos/banco_normas/archivos/Guia-Evaluacion-SW.pdf>; 13/04/2012.
 - Proinversión; “Informe técnico de evaluación de software”; (documento web), 2010. <<http://www.proinversion.gob.pe/0/0/modulos/JER/PlantillaStandard.aspx?ARE=0&PFL=0&JER=3837>>; 13/04/2012.

Glosario

A

Actor³⁴: Especifica un rol jugado por un usuario o cualquier otro sistema que interactúa con el sujeto.

Atleta³⁵: Deportista que posee, producto de un trabajo sistemático, una capacidad física, fuerza, agilidad o resistencia superior a la media y en consecuencia, es apto para actividades físicas, especialmente para las competitivas.

Atributo³⁶: Un atributo representa alguna propiedad de la clase que se encuentra en todas las instancias de la clase. Los atributos pueden representarse solo mostrando su nombre, mostrando su nombre y su tipo, e incluso su valor por defecto.

Asociación Deportiva: Son asociaciones deportivas, sin fines de lucro, aquellas organizaciones integradas por personas naturales o jurídicas, de carácter privado cualquiera que sea su estructura, que conforme a su objeto social, promuevan, practiquen o contribuyan al desarrollo del deporte y la actividad física.

B

Base de Datos³⁷: Es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

C

Cardinalidad³⁸: En UML, la cardinalidad de las relaciones indica el grado y nivel de dependencia, se anotan en cada extremo de la relación y éstas pueden ser: uno o muchos 1..* (1..n), 0 o muchos 0..* (0..n) y número fijo: m (m denota el número).

Caso de Uso³⁹: Es una técnica para la captura de requisitos potenciales de un nuevo sistema o una actualización de software.

Clase⁴⁰: Es la unidad básica que encapsula toda la información de un Objeto (un objeto es una instancia de una clase). A través de ella podemos modelar el entorno en estudio (una Casa, un Auto, una Cuenta Corriente, etc.).

³⁴ Diccionario Wikipedia de España; "Actor (UML)"; (documento web), 2011; <<http://www.omg.org/spec/UML/2.1.2/Superstructure/PDF/>>; 05/08/2012.

³⁵ Ley General de los Deportes; (documento web), 2003. <<http://www.asamblea.gob.sv/eparlamento/indice-legislativo/buscador-de-documentos-legislativos/ley-general-de-los-deportes-de-el-salvador>>; (21/05/2012),3

³⁶ Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson; "El Lenguaje Unificado de Modelado UML"; Addison-Wesley Professional, 2ª edición, Londres, 2005.

³⁷ Diccionario Wikipedia de España; "Base de datos"; (documento web), 2010; <http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos/>; 05/08/2012.

³⁸ Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson; "El Lenguaje Unificado de Modelado UML"; Addison-Wesley Professional, 2ª edición, Londres, 2005.

³⁹ Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson; "El Lenguaje Unificado de Modelado UML"; Addison-Wesley Professional, 2ª edición, Londres, 2005.

Club Deportivo: Organizaciones privadas, integradas por personas naturales y cuyos objetivos básicos son el fomento, el desarrollo y la práctica continua de la actividad física y deportiva dentro o fuera del ámbito federado.

D

Deporte: Todas las formas de Actividades físicas que, a través de una participación, organizada o no, tienen por objetivo la expresión o mejora de la condición física y psíquica, el desarrollo de las relaciones sociales y la obtención de resultados en competición de todos los niveles.

Diagrama de Actividad⁴¹: Representa los flujos de trabajo paso a paso de negocio y operacionales de los componentes en un sistema. Muestra el flujo de control general.

Diagrama de Caso de Uso⁴²: Es una especie de diagrama de comportamiento, son a menudo confundidos con los Casos de Uso. Mientras los dos conceptos están relacionados, los casos de uso son mucho más detallados que los diagramas de casos de uso.

Diagrama de Clases⁴³: El diagrama de clases es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Los diagramas de clases son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema, y los componentes que se encargaran del funcionamiento y la relación entre uno y otro.

Diagrama de Colaboración⁴⁴: En las versiones de UML 1.x es esencialmente un diagrama que muestra interacciones organizadas alrededor de los roles. A diferencia de los diagramas de secuencia, los diagramas de comunicación muestran explícitamente las relaciones de los roles.

Diagrama de componentes⁴⁵: Representa cómo un sistema de software es dividido en componentes y muestra las dependencias entre estos componentes. Los componentes físicos incluyen archivos, cabeceras, bibliotecas compartidas, módulos, ejecutables, o paquetes. Los diagramas de Componentes prevalecen en el campo de la arquitectura de software pero pueden ser usados para modelar y documentar cualquier arquitectura de sistema.

Diagrama de despliegue⁴⁶: Es un tipo de diagrama del Lenguaje Unificado de Modelado que se utiliza para modelar el hardware utilizado en las implementaciones de sistemas y las relaciones entre sus componentes.

⁴⁰ Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson; "El Lenguaje Unificado de Modelado UML"; Addison-Wesley Professional, 2ª edición, Londres, 2005.

⁴¹ Diccionario Wikipedia de España; "[Diagrama de actividades](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_actividades/)", 2010; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_actividades/>, 05/08/2012.

⁴² Diccionario Wikipedia de España; "[Diagrama de caso de uso](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_casos_de_uso/)", 2011; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_casos_de_uso/>, 05/08/2012.

⁴³ Diccionario Wikipedia de España; "[Diagrama de clases](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_clases/)", 2010; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_clases/>, 05/08/2013.

⁴⁴ Diccionario Wikipedia de España; "[Caso de Uso](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_colaboraci%C3%B3n/)", 2011; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_colaboraci%C3%B3n/>, 05/08/2012.

⁴⁵ Diccionario Wikipedia de España; "[Diagrama de actividades](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_actividades/)", 2011; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_componentes/>, 05/08/2012.

⁴⁶ Diccionario Wikipedia de España; "[Diagrama de actividades](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_actividades/)", 2010; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_despliegue/>, 05/08/2012.

Diagrama de Estado⁴⁷: Es un diagrama utilizado para identificar cada una de las rutas o caminos que puede tomar un flujo de información luego de ejecutarse cada proceso.

Diagramas de Objetos⁴⁸: son utilizados durante el proceso de Análisis y Diseño de los sistemas informáticos en la metodología UML. Se puede considerar un caso especial de un diagrama de clases en el que se muestran instancias específicas de clases (objetos) en un momento particular del sistema.

Diagrama de Secuencia del Sistema⁴⁹: Describe parte del comportamiento del Sistema como “Caja negra”; es decir, qué hace el sistema, sin explicar cómo lo hace.

E

Entidad Deportiva: es toda organización de base territorial que, coordinada por el INDES, desarrollará la política nacional de promoción y masificación del deporte.

Equipo: Conjunto de deportistas que se requieren para participar en una competencia deportiva.

F

Federaciones: son Federaciones deportivas aquellas integradas por Asociaciones Deportivas, Clubes Deportivos, Ligas Deportivas, Equipos, Entrenadores, Árbitros o Atletas. Las Federaciones son entidades de utilidad pública, con personalidad jurídica y sin fines de lucro.

G

Generalización⁵⁰: Relación entre clases que se implementa con la herencia.

H

Herencia⁵¹: Es el mecanismo fundamental para implementar la reutilización y extensibilidad del software. A través de ella los diseñadores pueden construir nuevas clases partiendo de una jerarquía de clases ya existente (comprobadas y verificadas) evitando con ello el rediseño, la modificación y verificación de la parte ya implementada.

⁴⁷ Diccionario Wikipedia de España; “[Diagrama de actividades](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_estados/)”, 2011; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_estados/>, 05/08/2012.

⁴⁸ Diccionario Wikipedia de España; “[Diagrama de actividades](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_objetos/)”, 2011; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_objetos/>, 05/08/2012.

⁴⁹ Diccionario Wikipedia de España; “[Diagrama de actividades](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_secuencia/)”, 2011; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_secuencia/>, 05/08/2012.

⁵⁰ Universidad de El Salvador; “[Unidad I. Desarrollo de Sistemas Orientado a Objetos](http://www.geocities.com/too115ues/)”; (documento pdf), 2009. <<http://www.geocities.com/too115ues/>>; 05/08/2012.

⁵¹ Diccionario Wikipedia de España; “[Herencia](http://es.wikipedia.org/wiki/Herencia_%28inform%C3%A1tica%29/)”; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Herencia_%28inform%C3%A1tica%29/>; 05/08/2012.

M

MH: Ministerio de Hacienda es el encargado de la gestión de los asuntos económicos en el país.

MINED: Ministerio de Educación es el ministerio de ese país encargado de proveer una educación integral, permanente y de calidad para todos los habitantes del país.

Modelo de dominio⁵²: Es una representación visual de las clases conceptuales u objetos del mundo real en un dominio de interés.

Modelo de Entidad Relación⁵³: Es una herramienta para el modelado de datos de un sistema de información. Estos modelos expresan entidades relevantes para un sistema de información así como sus interrelaciones y propiedades.

O

Object Management Group (OMG)⁵⁴: es un consorcio dedicado al cuidado y el establecimiento de diversos estándares de tecnologías orientadas a objetos, tales como UML, XML, CORBA. Es una organización sin ánimo de lucro que promueve el uso de tecnología orientada a objetos mediante guías y especificaciones para las mismas.

Programación Orientada a Objetos (POO)⁵⁵: es un paradigma de programación que usa objetos y sus interacciones, para diseñar aplicaciones y programas informáticos. Está basado en varias técnicas, incluyendo herencia, abstracción, polimorfismo y encapsulamiento.

R

Recreación Física: Cualquier tipo de actividad voluntaria que permite hacer buen uso del tiempo libre, involucra el movimiento corporal, que genera alegría y satisfacción personal.

U

UML⁵⁶: Es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema.

⁵² Universidad de El Salvador; “Unidad II. Definición de requisitos”; (documento pdf), 2010. <<http://www.geocities.com/too115ues/>>; 05/08/2012.

⁵³ Universidad de El Salvador; “Unidad II. Definición de requisitos”; (documento pdf), 2010. <<http://www.geocities.com/too115ues/>>; 05/08/2012.

⁵⁴ Diccionario Wikipedia de España; “Object Management Group”; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Object_Management_Group/> 05/08/2012.

⁵⁵ Diccionario Wikipedia de España; “Programación Orientada a Objetos”; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_orientada_a_objetos/>; 05/08/2012.

⁵⁶ Diccionario Wikipedia de España; “Lenguaje Unificado de modelado”; (documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_Unificado_de_Modelado/>; 05/08/2012

Anexos

Debido a que los anexos son extensos, estos se encuentran en el medio óptico (CD), el cual está adjunto a este ejemplar del trabajo de graduación.

Para identificar la localización de los anexos se han utilizado referencias en este documento, tal como se visualiza en el ejemplo siguiente:



Para mayor información consulte en el Anexo 31 localizado en: [CD\Tomo tesis\Anexos\Archivos en pdf\Anexo31.pdf.](#)