



Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 1, Centro de Identificación y Seguridad Digital

SOLUCIÓN INFORMÁTICA PARA LA EMISIÓN DE CREDENCIALES PARA EVENTOS

TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO EN
CIENCIAS INFORMÁTICAS

*Autores: Alberto Daniel Mesa Sánchez
Yasiel Espinosa Cabrera*

*Tutores: Ms. C. Eylín Hernández Luque
Ing. Ireisy Bermúdez Hoyo*

La Habana, Junio de 2014
“Año 56 del Triunfo de la Revolución”

Declaramos por este medio que Alberto Daniel Mesa Sánchez y Yasiel Espinosa Cabrera somos los autores de la tesis “SOLUCIÓN INFORMÁTICA PARA LA EMISIÓN DE CREDENCIALES PARA EVENTOS”, desarrollada como parte del Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ingeniero en Ciencias Informáticas y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso de la misma en su beneficio, así como los derechos patrimoniales con carácter exclusivo.

Y para que así conste, firmamos la presente declaración jurada de autoría en La Habana a los _____ días del mes de _____ del año _____.

Alberto Daniel Mesa Sánchez

Autor

Yasiel Espinosa Cabrera

Autor

Msc. Eylín Hernández Luque

Tutora

Ing. Ireisy Bermúdez Hoyo

Tutora

Ms. C. Eylín Hernández Luque:

Correo electrónico: ehernandezl@uci.cu

Ingeniero en Ciencias Informáticas desde el 2007 y Máster en Gestión de Proyectos Informáticos desde el 2013. Con categoría docente de asistente desde el 2012. Las posiciones históricas relevantes que ha ocupado en la facultad han sido: Jefe de proyecto de minería en el MINBAS, Jefe de Polo Productivo Sistemas Geológicos, Jefe de Polo Productivo Geoinformática, Asesora metodológica en los proyectos de Facelab y Singlab en el departamento de Biometría. En la actualidad se desempeña como analista de software en el departamento de Seguridad Digital en el CISED y es profesora del departamento de Ingeniería y Gestión del Software de la Facultad 1 de la Universidad de Ciencias Informáticas.

Ing. Ireisy Bermúdez Hoyo

Correo electrónico: ibermudez@uci.cu

Ireisy Bermúdez Hoyo. Ingeniero en Ciencias Informáticas desde 2011. Especialista del Departamento de Práctica Profesional perteneciente al Centro de Identificación y Seguridad Digital.

Resumen

Las instituciones que pretenden socializar los conocimientos y experiencias que adquieren, tienen entre su marco de trabajo las celebraciones de eventos. La utilización de credenciales en los mismos permite identificar a los participantes y facilitar el control de acceso a los locales donde se celebra el certamen. En Cuba, un gran número de instituciones son sedes de multitudinarios eventos, en la mayoría de los casos la acreditación de dichos eventos se realice de forma manual lo que puede provocar retrasos en la confección de reportes y datos estadísticos, así como la transcripción errónea de los datos en la credencial. Esta investigación persigue como objetivo desarrollar una solución informática en entorno web, que garantice el proceso de emisión de credenciales, para el registro y el control de la información que se genera en la identificación de los participantes en eventos realizados en Cuba. El aporte práctico de la investigación radica, en la implementación de una solución que facilite la publicación de la solicitud de credenciales para eventos, la confección de las credenciales según el diseño aportado por el cliente que representa a la institución, así como la impresión y registro de las credenciales para eventos.

Palabras clave: emisión de credenciales, eventos, información.

Índice de contenido

Introducción	1
Capítulo 1: Fundamentación teórica	5
1.1 Documentos de identificación	5
1.1.1 Proceso de emisión de documentos de identificación	7
1.2 Credenciales para eventos	9
1.3 Soluciones homólogas	10
1.3.1 Valoración de las soluciones homólogas	12
1.4 Ambiente de desarrollo	12
1.4.1 Metodología de desarrollo de software	13
1.4.2 Lenguajes seleccionados para el desarrollo de la solución informática	17
1.4.3 Herramientas de modelado	20
1.4.4 Entorno de desarrollo integrado	21
1.4.5 Sistemas Gestores de Bases de Datos	22
1.4.6 Tecnologías seleccionadas para el desarrollo de la solución informática	24
1.5 Conclusiones parciales	26
Capítulo 2: Características de la solución informática	27
2.1 Propuesta de la solución informática	27
2.1.1 Proceso de negocio de la solución informática EvenCred	27
2.1.1.1 Sub-proceso Captación de datos	28
2.1.1.2 Sub-proceso Confección	29
2.1.1.3 Sub-proceso Entrega	29
2.2 Construcción de la lista de funcionalidades	32
2.2.1 Lista de requisitos no funcionales	35
2.3 Plan de iteraciones	36

2.4	Arquitectura de la solución informática EvenCred	38
2.5	Patrones	41
2.6	Diagrama de clases	46
2.7	Modelo de datos	48
2.7.1	Diseño de la BD de la solución informática	49
2.8	Conclusiones parciales	50
Capítulo 3: Implementación y pruebas.....		51
3.1	Estándares de codificación	51
3.3.1	Interfaces de usuario de la solución informática EvenCred	51
3.3	Estrategias de prueba de software.....	54
3.3.1	Aplicación de las estrategias de prueba de software	55
3.3.2	Resultados de las pruebas de software	62
3.4	Modelo de despliegue.....	64
3.5	Seguridad de EvenCred.....	65
3.6	Principales aportes de EvenCred.....	66
3.7	Conclusiones parciales	66
Conclusiones generales.....		67
Recomendaciones		68
Bibliografía citada.....		69
Bibliografía consultada		72
Anexos.....		73

Índice de figuras

Figura 2. 1 Diagrama de procesos general.	28
Figura 2. 2 Sub-proceso Captación de datos.	30
Figura 2. 3 Sub-proceso Confección.	31
Figura 2. 4 Sub-proceso Entrega.	31
Figura 2. 5 Arquitectura de la solución informática EvenCred	41
Figura 2. 6 Patrón MVC.	42
Figura 2. 7 Patrón experto.	42
Figura 2. 8 Patrón creador.	43
Figura 2. 9 Patrón alta cohesión.	44
Figura 2. 10 Patrón controlador.	45
Figura 2. 11 Patrón singleton.	46
Figura 2. 12 Diagrama de clases de la funcionalidad Gestionar usuario.	47
Figura 2. 13 Representación del patrón EAV de la solución informática.	50
Figura 3. 1 IU Agregar usuario.	52
Figura 3. 2 IU Agregar datos del evento.	53
Figura 3. 3 IU Agregar datos de la solicitud.	53
Figura 3. 4 IU Agregar responsable de recogida.	54
Figura 3. 5 IU Agregar datos de la credencial.	54
Figura 3. 6 Prueba de unidad al método Index.	55
Figura 3. 7 Resultado de la prueba de unidad aplicada al método Index.	56
Figura 3. 8 Planificación de la integración de las funcionalidades de cada iteración.	56
Figura 3. 9 Resultados de las pruebas de unidad.	62
Figura 3. 10 Resultados de las pruebas de integración.	63
Figura 3. 11 Resultados de las pruebas de validación.	64
Figura 3. 12 Modelo de despliegue.	65
Figura A. 1 Cálculo aproximado del costo de acreditación de un evento por CIBERevents.	73
Figura A. 2 Diagrama de clases Gestionar institución.	81
Figura A. 3 Diagrama de clases de la funcionalidad Gestionar rol.	82
Figura A. 4 Diagrama de clases de la funcionalidad Agregar solicitud.	83
Figura A. 5 Modelo de datos.	84
Figura A. 6 IU Agregar institución.	94
Figura A. 7 IU Agregar rol.	94
Figura A. 8 IU Detalles de la solicitud.	95

Índice de tablas

Tabla 1. 1 Clasificación y tipos de eventos.....	9
Tabla 1. 2 Característica de la solución y escala de medición.....	14
Tabla 3. 1 Descripción del caso de prueba de integración de las funcionalidades 1 y 2 con la 3.....	57
Tabla 3. 2 Descripción de las variables del escenario Agregar usuario.....	59
Tabla 3. 3 Descripción del caso de pruebas Agregar usuario.....	60
Tabla 3. 4 Pruebas de unidad.....	62
Tabla 3. 5 Pruebas de integración.....	63
Tabla 3. 6 Pruebas de funcionalidad.....	63
Tabla A. 2 Descripción de la entidad Institución.....	85
Tabla A. 3 Descripción de la entidad Orden_Impresion.....	85
Tabla A. 4 Descripción de la entidad Solicitud_Impresion.....	86
Tabla A. 5 Descripción de la entidad Evento.....	86
Tabla A. 6 Descripción de la entidad Credencial.....	87
Tabla A. 7 Descripción de la entidad Persona.....	88
Tabla A. 8 Descripción de la entidad Tipo_Credencial.....	89
Tabla A. 9 Descripción de la entidad Atributo_Credencial.....	89
Tabla A. 10 Descripción de la entidad Usuario.....	90
Tabla A. 11 Descripción de la entidad Tipo_Dato.....	91
Tabla A. 12 Descripción de la entidad Rol.....	92
Tabla A. 13 Descripción de la entidad Dato_Biometrico.....	92
Tabla A. 14 Descripción de la entidad Operación.....	93
Tabla A. 15 Caso de prueba de integración de las funcionalidades de las iteraciones 1,2, 3 y 4.....	96
Tabla A. 16 Descripción de las variables del escenario Agregar rol.....	97
Tabla A. 17 Caso de prueba Agregar rol.....	97
Tabla A. 18 Descripción de las variables del escenario Agregar responsable de recogida.....	97
Tabla A. 19 Caso de prueba Agregar responsable de recogida.....	99

Introducción

Los documentos de identificación representan un medio por el cual se puede constatar la identidad de una persona. El proceso de emisión de estos documentos se agiliza si se realiza de forma automatizada. En esto protagonizan un papel fundamental los adelantos renovadores que tienen lugar en la ciencia y la tecnología, específicamente en las ciencias de la computación. El desarrollo de las ciencias de la computación ha sido un factor inherente a las vicisitudes de la humanidad que se materializa en el afán de transformar cada día el entorno en el que se vive.

Producto a los progresos alcanzados en las ciencias de la computación han surgido las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs). El uso incesante de estas tecnologías contribuye a un mejoramiento del estatus de la vida cotidiana y profesional en la sociedad, en la cual se van incorporando nuevas prácticas que posibilitan en un mayor grado el establecimiento de relaciones sociales entre las personas e incursionar cada vez más en la era que acontece, “la era digital”. Por ello un gran número de instituciones, a nivel mundial, han invertido cuantiosos recursos, con el fin de obtener la especialización en implementar soluciones informáticas, con calidad, que respondan a las crecientes peticiones realizadas por la comunidad internacional.

Entre las soluciones informáticas se encuentran las relacionadas a la identificación de personas a través de documentos legales establecidos, como son: los pasaportes, las visas, documentos nacionales de identificación (DNI) o tarjetas de identidad (tarjeta ID). También, existen los documentos emitidos por las instituciones que permiten identificar al personal que labora en las instalaciones. Estos documentos son comúnmente denominados credenciales, aunque este nombre puede variar según el contexto y el lugar donde se utiliza. La utilización de las credenciales se ha extendido a diversas áreas, pues cuando se celebran eventos, es necesario identificar a los participantes avalados para el mismo.

En Cuba un gran número de instituciones se convierten en sede de multitudinarios eventos científicos, culturales y deportivos, donde participan ciudadanos de procedencia cubana y foránea. La acreditación de los participantes en la mayoría de los casos se ejecuta de forma manual, lo que puede provocar retrasos en la confección de reportes y datos estadísticos, pues se deben realizar búsquedas en los archivos físicos, constituyendo una tarea muy engorrosa en caso de existir un gran volumen de datos. Estos eventos pueden desarrollarse a lo largo de todo el país, por lo que la información que se genera como parte del proceso, es un elemento de vital importancia para las instituciones a cargo del certamen, pues de esta manera pueden tener constancia de la cantidad de participantes que asistieron y establecer comparaciones respecto a ediciones anteriores. Además es necesario que se encuentre disponible para

su posterior manipulación, y accesible por parte del personal autorizado, con el objetivo de evitar la pérdida intencionada y/o accidental de la misma.

Uno de los aspectos principales en la acreditación, es el proceso de emisión y entrega de credenciales a los participantes, con el fin de identificarlos y permitir el acceso al lugar donde se desarrolla el evento. Cuando dichas credenciales se confeccionan manualmente, se puede incidir en la ocurrencia de errores en el momento de transcribir los datos; y ser objeto de falsificaciones, propiciando que se produzca la suplantación de la identidad de las personas acreditadas, y por consiguiente, que personal no autorizado posea acceso al evento y a sus privilegios. Debido a la gran variedad y tipos de eventos que se realizan, es indispensable que los datos que se incluyen en la credencial puedan ser gestionados según lo requerido por los organizadores.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), específicamente en el Centro de Identificación y Seguridad Digital (CISED), el cual se dedica al desarrollo de productos, servicios y soluciones integrales en el campo de la identificación y la seguridad digital, se han desarrollado sistemas que permiten la emisión de documentos de identificación, tal es el caso de XABAL IDBIOACCESS y el Sistema Único de Identificación Nacional (SUIN). El primero permite la emisión de la nueva credencial de la UCI, incorporando la captura de datos biométricos como la foto y huella dactilar, mientras que el segundo permite la emisión de los documentos de identificación de los ciudadanos en Cuba. A pesar que estos sistemas ejecutan el proceso de emisión de un documento de identificación, están desarrollados para un negocio específico y no permiten la emisión de un documento que identifique a los participantes de un evento.

Por lo expuesto anteriormente el **problema de investigación** es ¿Cómo garantizar el proceso de emisión de credenciales para el registro y el control de la información que se genera en la identificación de los participantes en eventos?

El **objeto de estudio** es: El proceso de emisión de documentos de identificación.

El **objetivo general** de la investigación es: Desarrollar una solución informática en entorno web, que garantice el proceso de emisión de credenciales para el registro y el control de la información que se genera en la identificación de los participantes en eventos realizados en Cuba.

El **campo de acción** es: El proceso de emisión de credenciales para el registro y el control de la información que se genera en la identificación de los participantes en eventos realizados en Cuba.

Para organizar el proceso de la investigación se definen **tareas investigativas**, las cuales se desglosan a continuación:

- Sistematización del marco teórico de la investigación para el proceso de emisión de documentos de identificación.
- Caracterización de soluciones que informaticen el proceso de emisión de credenciales para el registro y el control de la información que se genera en la identificación de los participantes en eventos.
- Fundamentación de las metodologías, herramientas, lenguajes y tecnologías para el desarrollo de la investigación.
- Modelación del ciclo de desarrollo del software para el proceso de emisión de credenciales para el registro y el control de la información que se genera en la identificación de los participantes en eventos.
- Implementación de la solución informática en entorno web que garantice el proceso de emisión de credenciales para el registro y el control de la información que se genera en la identificación de los participantes en eventos.
- Validación de la propuesta para la solución informática en entorno web que garantice el proceso de emisión de credenciales para el registro y el control de la información que se genera en la identificación de los participantes en eventos.

Los **métodos teóricos** utilizados en la investigación son:

- **Analítico-Sintético:** Se utilizó para la consulta de los artículos y documentación bibliográfica necesaria para el desarrollo de la investigación.
- **Modelación:** Se utilizó para representar a través de diagramas, la lógica de negocio y las clases que conforman la solución informática.

Entre los **métodos empíricos** se encuentra:

- **Entrevista:** Se entrevistó a especialistas del Centro de Identificación y Seguridad Digital con el objetivo de obtener información acerca del proceso de emisión de documentos para la identificación de personas.

La **justificación de la investigación** consiste en la implementación de una solución informática en entorno web para el proceso de emisión de credenciales para eventos, lo que contribuirá a que se garantice el registro y el control de la información que se genera en la identificación de los participantes en los mismos. Además, facilita la publicación de la solicitud de credenciales para eventos, la confección de las credenciales según el diseño aportado por el cliente que representa a la institución; así como la impresión y entrega de las credenciales para eventos.

El contenido se encuentra estructurado de la siguiente manera:

Capítulo 1: Fundamentación teórica, se describen los principales conceptos y definiciones asociados a la investigación y se efectúa un estudio de cómo se lleva a cabo proceso de emisión de documentos de identificación, así como un análisis de soluciones homólogas. Además se realiza la selección de la metodología de desarrollo de software, herramientas, lenguajes y las tecnologías para regir el desarrollo de la solución informática.

Capítulo 2: Características de la solución informática, se elabora la propuesta de la solución informática a desarrollar, así como la confección del diagrama de procesos de la misma y la explicación de los subprocesos por los que está compuesto. Además, se definen los requisitos de la solución y se construye el plan de iteraciones donde se realiza la organización de las iteraciones para implementar las funcionalidades de la solución informática. También, se expone la arquitectura de la solución y se confecciona el diagrama de clases de diseño y el modelo de datos.

Capítulo 3: Implementación y pruebas, se describe las reglas de codificación por las que se rige la implementación de las funcionalidades y se especifica las estrategias de prueba aplicadas a la solución informática. De igual modo, se exhiben los resultados de las pruebas realizadas y se construye el modelo de despliegue de la solución informática. Además, se enfatiza en los aspectos de seguridad y se exponen los principales aportes de la investigación.

Posteriormente se muestran las **conclusiones**, **recomendaciones** y **bibliografía**, así como los **anexos** que complementan el contenido escrito de la investigación.

Capítulo 1: Fundamentación teórica

En este capítulo se aborda el marco teórico conceptual en el que se sustenta la investigación. Se definen los principales conceptos asociados al problema de investigación así como el proceso que se lleva a cabo para la emisión de un documento de identificación. Además, se exponen los principales usos atribuidos a las credenciales en los eventos y se efectúa el análisis de soluciones homólogas. También se realiza la selección del ambiente de desarrollo para la implementación de la solución informática.

1.1 Documentos de identificación

Un documento de identificación o documento de identidad, es el documento utilizado para identificar el titular y expedidor, que puede contener datos requeridos para el uso previsto del documento (1).

Entre los principales documentos de identificación se encuentran:

- Pasaportes: Son documentos o certificaciones oficiales expedidas por un gobierno nacional que define a un viajero como ciudadano o nacional, con derecho a la protección en el extranjero y el derecho a regresar al país de ciudadanía. Un pasaporte es un folleto que contiene una descripción del portador, y una fotografía de acompañamiento que se puede utilizar para fines de identificación (2).
- Visas: Es un aval otorgado a un viajero por las autoridades competentes de un país, que permite al mismo permanecer durante un período determinado de tiempo en el territorio (2).
- Tarjetas ID: Tarjeta utilizada como documento de identidad (1), comúnmente denominadas DNI, carné de identidad, cédulas de identidad y tarjetas de identificación.
- Credenciales: Pueden ser utilizadas como un documento de identificación en dependencia del contexto para el cual son concebidas, siempre que cumplan con el objetivo de identificar a las personas. Una credencial es una orden u otro documento que sirve para que a una persona se dé posesión de la plaza (3).

Para la emisión de los documentos de identificación se establecen normas a nivel internacional. Entre las principales organizaciones que dictaminan estas normas figura la Organización Internacional de Normalización (ISO por las siglas en inglés). La ISO constituye el mayor desarrollador mundial de las normas internacionales voluntarias, éstas dan estado de las especificaciones de arte para los productos, servicios y buenas prácticas, contribuyendo a hacer que la industria sea más eficiente y eficaz (4). Entre las normas de la ISO se encuentra la ISO / IEC 7810:2003, la cual es una de una serie de normas que describen las características de las tarjetas de identificación, especificando los requisitos que deben tener para el intercambio internacional. Esta norma especifica: (5)

- Cuatro tamaños diferentes de tarjetas de identificación con un espesor nominal de 0.76 mm y dimensiones de:
 1. ID - 000 de 25 mm x 15 mm
 2. ID - 1 85,60 mm x 53,98 mm
 3. Identificación - 2 105 mm x 74 mm
 4. ID - 3 125 mm x 88 mm
- Las condiciones para la conformidad.
- Las dimensiones y tolerancias de las tarjetas de identificación.
- La construcción y los materiales de las tarjetas de identificación.
- Las características físicas de las tarjetas tales como rigidez a la flexión, inflamabilidad, toxicidad, resistencia a los productos químicos, estabilidad dimensional, la adhesión o el bloqueo, la deformación, resistencia al calor, las distorsiones de la superficie, y la contaminación.

Otra de las organizaciones que dictamina normas para la emisión de documentos de identificación (en este caso para los documentos de viaje) es la Organización de Aeronáutica Civil Internacional (OACI), la cual tiene como misión la definición de reglamentaciones y normativas para la aeronáutica civil, donde se incluyen las especificaciones para los documentos de viaje. A continuación se presentan las características que especifica la OACI para los documentos de viaje oficiales de lectura mecánica (dvLM) de tamaño 1 (dv1) (1):

- Dimensiones nominales: las dimensiones nominales serán las especificadas en la ISO/IEC 7810 para la tarjeta de tipo ID-1, o sea: 85,60 mm x 53,98 mm.
- Tolerancia a los borde: los bordes del documento después de la preparación final estarán situados dentro de la superficie limitada por los siguientes rectángulos concéntricos: rectángulo interior: 84,85 mm x 53,24 mm, rectángulo exterior: 86,35 mm x 54,75 mm.
- Márgenes: las especificaciones de las dimensiones se refieren a los límites exteriores del dv1. Debe dejarse libre sin datos un margen de 2,0 mm a lo largo de cada límite exterior, salvo la zona de encabezamiento.
- Espesor: el espesor deberá estar comprendido entre un mínimo de 0,25 mm y un máximo de 1,25 mm.
- El dv1 se divide en siete zonas específicas:
 - I. Zona Anverso.
 1. Zona 1: Encabezamiento obligatorio.
 2. Zona 2: Datos personales obligatorios y opcionales.
 3. Zona 3: Datos del documento que son obligatorios y opcionales.

4. Zona 4: Firma o marca habitual del titular, la cual es obligatoria.
5. Zona 5: Elemento de identificación obligatorio.
- II. Zona reverso.
 6. Datos opcionales.
 7. Zona de lectura mecánica.

1.1.1 Proceso de emisión de documentos de identificación

A medida que aumenta la complejidad de la identificación personal y surgen nuevas exigencias de seguridad, continúan evolucionando e incrementando el desarrollo de soluciones que automaticen los procesos de emisión de documentos de identificación. Existen un gran número de compañías a nivel internacional que entre las líneas de trabajo se encuentra la emisión de estos documentos, como es el caso de Bundesdruckerei GmbH.

Bundesdruckerei GmbH es una compañía de procedencia alemana con una larga experiencia en los negocios, que en los últimos años se ha convertido en un proveedor de sistemas de identificación. Posee productos y soluciones que abarcan todo el proceso de captura de datos, personalización y verificación de los documentos garantizando la seguridad (6). A continuación se presentan las fases que establece dicha compañía para la emisión de un documento de identificación: (7)

- Captura y registro de los datos: En el momento de emitir un documento de identificación, la primera operación que se realiza es capturar los datos del solicitante correctamente y transmitirlos de forma segura hacia donde se almacenarán. Este paso incluye la captura de datos biográficos y biométricos como la dirección, la imagen facial y las huellas dactilares.
- Procesamiento y transmisión de información: Se transmiten y se procesan los datos digitales, así como la conversión de texto y la información visual en bits y en bytes, así como el cifrado de todos los datos.
- Desarrollo y producción de documentos: Se analiza las características requeridas para el tipo de documento a emitir, número, nivel de seguridad, precio y materiales a utilizar con los estándares de calidad establecidos.
- Creación de los documentos: Los datos deben de ser gestionados en un lugar de alta seguridad. Los datos personales se imprimen en el documento.
- Entrega de documentos: Se comprueba que los datos se han registrado correctamente, y que la persona que recoge los documentos corresponde con la que está registrada como responsable. Se modifican y se actualizan los datos contenidos en un documento de identidad determinado si es necesario.

En el ámbito nacional se realizó un estudio del proceso de emisión de documentos de identificación que realiza el sistema XABAL IDBIOACCESS. Mediante este sistema se emite la nueva credencial que identifica a los estudiantes y trabajadores de la UCI. Para conocer el funcionamiento de este sistema se realizó una entrevista conformada por tres preguntas ([Véase Anexo 1](#)), a la analista del software, perteneciente al CISED, con la cual se corrobora la información siguiente:

XABAL IDBIOACCESS implementa un conjunto de funcionalidades que posibilitan la obtención exitosa de las credenciales de la UCI:

- Captar imágenes: Se realiza el proceso de captación de la foto y huella dactilar del titular de la credencial, haciendo uso de dispositivos que permitan la captura de los mismos.
- Supervisar datos: Se comprueban los datos capturados y se imprime una planilla con toda la información para que el propio titular lo revise.
- Personalizar la credencial: Proceso donde se envían los datos necesarios para la personalización de la credencial en el Sistema de Personalización de Documentos de Identificación (SPDI).
- Entrega de la credencial: Se efectúa el proceso de entrega de la credencial terminada al titular de la misma, verificándose el contenido de la misma.
- Visitante: Proceso donde se asocia una de las credenciales de visitantes ya impresas a una persona que ingresa en el sistema con el rol de visitante.

XABAL IDBIOACCESS efectúa la impresión de las credenciales con el SPDI, estableciendo una comunicación mediante servicios. Este sistema se desarrolló en el CISED y garantiza la personalización e impresión de documentos de identificación. Tiene como objetivo automatizar el proceso de personalización de estos documentos con los adecuados controles sobre los insumos que se utilizan. Además incluye mejoras en las medidas de seguridad para los documentos de identificación e integra de forma armónica tecnología avanzada para lograr resultados efectivos.

El proceso de emisión de documentos de identificación que se lleva a cabo por parte de Bundesdruckerei GmbH y el sistema XABAL IDBIOACCESS presenta funcionalidades en común, como la captura de los datos de la persona y la personalización del documento, lo que permite identificar requisitos que no deben obviarse en la concepción del proceso de emisión de credenciales para eventos. La utilización de estos sistemas para la emisión de credenciales para eventos no se hace posible actualmente, debido a que las funcionalidades de XABAL IDBIOACCESS están concebidas específicamente para la emisión de la credencial de la UCI, mientras que la Bundesdruckerei constituye una empresa privada extranjera, por lo que se tiene que pagar una alta comisión para emitir las credenciales para los eventos desarrollados en Cuba. Durante el estudio efectuado, también se pudo constatar que el SPDI permite la personalización de los documentos de identificación y debido a la facilidad de integrarse a otras soluciones, y a la experiencia

adquirida por el centro CISED en el uso de este sistema, constituye una variante a utilizar para la impresión de las credenciales para eventos.

1.2 Credenciales para eventos

Un evento es un suceso importante programado, de índole social, académica, artística o deportiva (8). Actualmente no existe un consenso para la clasificación de los eventos, pues las tipificaciones son muy amplias y existen innumerables definiciones según cada autor.

En Cuba el Buró de Convenciones de Cuba (BCC) estableció una metodología coherente que agrupa definiciones, conceptos y precisa pautas a seguir para elaborar una propuesta de evento. En la Tabla 1.1 se muestra la clasificación y los tipos de eventos (9).

Tabla 1. 1 Clasificación y tipos de eventos.

Clasificación	Tipos de eventos
Por el carácter	<ul style="list-style-type: none">○ Congresos.○ Foros.○ Conferencias.○ Paneles.○ Simposios.○ Talleres.○ Seminarios.○ Asambleas.○ Convenciones.
Por la naturaleza	<ul style="list-style-type: none">○ Internacionales.○ Nacionales con participación internacional.○ Nacionales.

Eventos internacionales

Son aquellos que sean originados por alguna institución internacional ya sea de carácter regional o mundial y cuya sede se ha decidido que sea Cuba y también los eventos generados por instituciones cubanas y a los que se les ha dado carácter internacional por el contenido de los temas de discusión, por la participación de extranjeros o por el auspicio de una o varias instituciones internacionales.

Eventos Nacionales con participación internacional

En este caso se trata de congresos generalmente, que permiten promover una importante participación extranjera y en la mayoría de casos se busca el auspicio de algunos organismos internacionales o de personalidades que contribuyan a la promoción de la participación internacional.

Eventos Nacionales

Son eventos generados por instituciones y organismos cubanos con carácter puramente nacional y que pueden tener o no invitados extranjeros, aunque este último aspecto no constituye una condición fundamental.

También existe una definición por el origen:

- Diseño Propio, cuando es concebido totalmente en el país.
- Sede Captada, cuando la celebración es producto de la asignación de sede por una organización internacional.

Comúnmente en las celebraciones de eventos se hace entrega de credenciales, que los participantes colocan en un lugar visible, para proporcionar al personal competente efectuar la identificación de los mismos en el acontecimiento. Además, a través de los datos que se imprimen en las credenciales los participantes pueden establecer una comunicación fluida durante el transcurso del evento. También, permiten facilitar el control de acceso de las personas que están avaladas para participar en el suceso programado y conocer por parte de los organizadores la asistencia tuvo lugar en el mismo.

Es válido destacar que las credenciales que permiten identificar a las personas en los eventos no tienen asociada una norma por la cual se rige la emisión o confección, aunque se pueden tomar en consideración elementos que establece la OACI como:

- Las dimensiones que establece la ISO / IEC 7810:2003 para las tarjetas de identificación ID-1.
- El tamaño de la foto del titular presentará un tamaño máximo de 45,0 mm x 35 mm.
- Tamaño y tipo de letra: La selección y el tipo de letra que se emplee está en dependencia del organismo expedidor del documento. Para lograr una mayor legibilidad se recomienda un tamaño de letra de 10 caracteres por 25,4 mm. No debería superarse una densidad máxima de impresión horizontal de 15 caracteres por 25,4 mm.
- La utilización de un número único de documento.

La utilización de los elementos descritos proporcionaría uniformidad en la emisión de las credenciales para eventos. De esta manera se facilita el reconocimiento de documentos falsos a partir de variaciones en la apariencia o características.

1.3 Soluciones homólogas

Existen diversas soluciones informáticas cuya finalidad es permitir el registro, identificación y gestión de los datos de las personas que participan en la celebración de un evento. A continuación se realiza un análisis de soluciones vinculadas a este ámbito:

Eventioz

Eventioz es una plataforma que permite la creación y gestión de eventos, considera como uno de los aspectos más importantes durante la celebración de un evento la entrega de acreditaciones a los participantes. Las credenciales que emite Eventioz contienen solamente datos básicos como son: nombre y apellidos, categoría del participante (Dr, Dra, Ing, etc.) y en caso de ser necesario, la empresa donde pertenece el participante. También dispone de una herramienta que opera en sistemas Android o iOS que permite a los organizadores de los eventos agilizar el proceso de la acreditación de los participantes, a partir de la generación de un código de respuesta rápida¹(código QR) para cada persona suscrita en el evento. Este proceso se lleva a cabo cuando la persona descarga la herramienta y a través de la cuenta se inscribe en el evento, cada vez que la persona acerque el dispositivo de lectura al código impreso aparecerá la ficha de inscripción. De esta manera se evita la ocurrencia de aglomeraciones en el momento de entregar las acreditaciones. Eventioz a partir de las credenciales emitidas gestiona la cantidad y los datos de los participantes que asistieron al evento (10).

Eventzilla

Eventzilla es un sistema de gestión de eventos que permite vender boletos en línea y administrar los asistentes de una aplicación integrada para cualquier persona que desee organizar un evento, conferencia, seminario, evento de recaudación de fondos o taller de capacitación (11). Permite crear tu propia página de registro de eventos y promocionarla en las redes sociales. La seguridad se fundamenta mayormente en la entrega de boletos en línea con códigos de barra únicos, los cuales representan a cada participante y envía notificaciones por correo electrónico a los asistentes (12).

CIBERevents

CIBERevents es una empresa con una amplia experiencia en la organización de eventos en todo el mundo. Centenares de eventos organizados con éxito para las principales empresas españolas y multinacionales avala el trabajo de CIBERevents. Dicha empresa puede integrarse al equipo de trabajo del organizador, aportando la totalidad o parte del servicio de acreditaciones (13). CIBERevents brinda un servicio de acreditaciones para ferias y congresos en el cual incluye:

- Acreditación previa
 - Formulario de registro en la web.
 - Confección de la agenda del visitante.
 - Emisión y envío de credenciales.
- Acreditaciones en puertas
 - Instalación de los puntos de acreditación.

¹ Son un tipo de códigos de barras bidimensionales que permite almacenar datos e información de manera codificada.

- Sistema automático de auto-registro y emisión de credenciales para los acreditados previos mediante DNI electrónico.
- Control de accesos
 - Control de accesos en puertas y salas de conferencias mediante sistemas RFDI y/o código de barras.
 - Preparación de envío de certificados y créditos.

El sistema de gestión basado en la web de CIBERevents permite a los equipos de acreditaciones el acceso al mismo sin la necesidad de la instalación de ningún software adicional. La acreditación de los visitantes del evento se realiza mediante la emisión de un pase personalizado, con o sin foto, y se registra la información de interés del organizador del evento en la base de datos de inscritos, proporcionando posteriormente informes y estadísticas de acceso. El proceso de personalización de las credenciales es realizado de acuerdo a las especificaciones del organizador del evento. También el organizador mediante el empleo de un usuario y contraseña que se le otorga puede tener acceso a consultar de forma interactiva el estado las inscripciones.

1.3.1 Valoración de las soluciones homólogas

Como resultado del análisis efectuado se pudo determinar que Eventioz emite una credencial básica que incluye un reducido número de datos en la misma. En el caso de Eventzilla, genera un código único para cada participante en el evento, no haciendo énfasis en una credencial donde se dejen plasmados datos personales de los participantes. La solución CIBERevents brinda cobertura para celebrar un evento en el cual se emite una credencial según la solicita el organizador del mismo, pero los precios de costos para la celebración de un evento de CIBERevents resultan muy elevados. ([Véase Anexo 2](#))

Además se pudo arribar que estas son soluciones reconocidas a nivel mundial y que solamente no proveen el software, sino también del personal capacitado y hardware cuando se realiza la celebración de un evento. Al constituir soluciones de procedencia foránea los sistemas de pagos que establecen las mismas, no son accesibles para las instituciones cubanas. Por ello se hace necesario implementar una solución propia que se ajuste a las condiciones específicas que tienen lugar en Cuba cuando se necesita identificar a las personas que participan en los eventos.

1.4 Ambiente de desarrollo

En el ambiente de desarrollo se realiza la selección de la metodología de desarrollo, los lenguajes herramientas, y las tecnologías para el desarrollo de la solución informática.

1.4.1 Metodología de desarrollo de software

Una metodología para el desarrollo de software son los procesos a seguir sistemáticamente para idear, implementar y mantener un producto de software desde que surge la necesidad del producto hasta que se cumple el objetivo por el cual fue creado. La finalidad de una metodología es buscar prolijidad, corrección y control para poder obtener un producto correcto y libre de errores (14).

Las metodologías de desarrollo de software se dividen en dos grandes categorías:

- Las metodologías tradicionales: centran la atención en llevar una documentación exhaustiva de todo el proyecto y en cumplir con un plan del mismo, definido todo esto, en la fase inicial del desarrollo. En este tipo de metodologías el cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones. El enfoque tradicional ha demostrado ser efectivo y necesario en proyectos de gran tamaño (respecto a tiempo y recursos). Además se hace énfasis en la arquitectura del software expresada mediante modelos, existiendo de esta manera un contrato prefijado. El equipo de desarrollo es grande y posiblemente distribuido, dando contraste a que existan gran número de roles (15).
- Las metodologías ágiles: han probado la facilidad para adaptarse a los cambios inherentes a la vida de un proyecto, tales como los cambios en los requisitos y recursos del mismo. Algunas de las técnicas de las metodologías ágiles, tales como la planificación por iteraciones, programación en pares, y desarrollo dirigido por pruebas o integración continua han ido encaminados precisamente a la mejora de la fiabilidad y la calidad del software, mediante la automatización de las pruebas, la detección de problemas de integración en fases tempranas del proyecto, o la inspección visual de código por varios miembros del proyecto (15).

El enfoque ágil centra el valor en el manifiesto ágil cuyas ideas principales son:

- Los individuos y las interacciones entre ellos son más importantes que las herramientas y los procesos empleados.
- Es más importante crear un producto software que funcione que escribir documentación exhaustiva.
- La colaboración con el cliente debe prevalecer sobre la negociación de contratos.
- La capacidad de respuesta ante un cambio es más importante que el seguimiento estricto de un plan.

Selección de la metodología de desarrollo

La Tabla 1.2 muestra el conjunto de indicadores para especificar las características de la solución a desarrollar y la escala en que están medidos.

Tabla 1. 2 Característica de la solución y escala de medición.

Características	Escala de medición	Escala de la solución informática a desarrollar
Tamaño del proceso	-Pequeño -Medio -Extenso	Medio (con respecto a la cantidad de funcionalidades a desarrollar).
Tamaño del equipo	-Pequeño -Numeroso	Pequeño (compuesto por 2 personas).
Complejidad del problema	-Baja -Media -Alta	Media (de acuerdo al esfuerzo a emplear en cada fase de desarrollo).
Tiempo para la entrega del producto final	-Pequeño -Medio -Prolongado	Medio (7 meses).

Por las características expuestas anteriormente el equipo de desarrollo optó por hacer uso de un enfoque ágil pues facilita un ambiente de trabajo en el cual existe una estrecha colaboración entre el cliente y desarrolladores. Son apropiadas para proyectos pequeños o medianos (respecto a tiempo y recursos) que presenten constantes cambios en el proceso de desarrollo. En este tipo de enfoque los equipos son pequeños y multidisciplinarios y deben desempeñar varios roles durante el ciclo de vida del proyecto.

Existen un gran número de metodologías que pertenecen al enfoque de desarrollo ágil entre ellas se encuentran Programación Extrema (XP), Scrum y Desarrollo Basado en Funcionalidades (FDD por las siglas en inglés). A continuación se realiza la descripción de cada una de ellas:

XP usa un enfoque orientado a objetos como paradigma preferido de desarrollo, y engloba un conjunto de reglas y prácticas que ocurren en el contexto de cuatro actividades estructurales: planeación, diseño, codificación y pruebas. Las actividades estructurales se describen a continuación:

- Planeación: Se comienza con la actividad de escuchar², a partir de ella se crean las historias de usuario que describen la salida necesaria, características y funcionalidad del software que se va a elaborar. Cada historia de usuario es escrita por el cliente y colocada en una tarjeta indizada. El

² Actividad para recabar requerimientos que permite que los miembros del equipo XP entiendan el contexto del negocio para el software, y adquieran la sensibilidad de la salida, características principales y funcionalidad que se requieren.

cliente asigna una prioridad a la historia con base en el valor general de la característica o función para el negocio. Posteriormente, los miembros del equipo XP evalúan cada historia y le asignan un costo, medido en semanas de desarrollo.

- Diseño: XP estimula el uso de las tarjetas clase-responsabilidad-colaborador (CRC) como un mecanismo eficaz para pensar en el software en un contexto orientado a objetos. Las tarjetas CRC identifican y organizan las clases orientadas a objetos que son relevantes para el incremento actual de software.
- Codificación: Se recomienda la programación en parejas con el objetivo de crear el código para las historias de usuarios. El código es inspeccionado conforme se crea y se efectúa la validación del mismo a través de la aplicación de pruebas unitarias.
- Pruebas: Se realizan pruebas unitarias y de aceptación. Las pruebas unitarias son aplicadas al código y deben implementarse con el uso de una estructura que permita automatizarlas (de modo que puedan ejecutarse en repetidas veces y con facilidad), mientras que las pruebas de aceptación se centran en las características y funcionalidad generales del sistema que son visibles y revisables por parte del cliente (16).

Los principios **Scrum** son congruentes con el manifiesto ágil y se utilizan para guiar actividades de desarrollo dentro de un proceso de análisis que incorpora las siguientes actividades estructurales: requerimientos, análisis, diseño, evolución y entrega. Dentro de cada actividad estructural, las tareas del trabajo ocurren con un patrón del proceso llamado *sprint*. El trabajo realizado dentro de un sprint (el número de éstos que requiere cada actividad estructural variará en función de la complejidad y tamaño del producto) se adapta al problema en cuestión y se define —y con frecuencia se modifica— en tiempo real por parte del equipo Scrum. El flujo general del proceso Scrum define un grupo de acciones de desarrollo como:

- Retraso: Lista de prioridades de los requerimientos o características del proyecto que dan al cliente un valor del negocio.
- *Sprint*: consiste en unidades de trabajo que se necesitan para alcanzar un requerimiento definido en el retraso que debe ajustarse en tiempo determinado (lo común son 30 días).
- Reuniones Scrum: son reuniones breves (de 15 minutos, por lo general) que el equipo de desarrollo que se efectúa a diario.
- Demostraciones preliminares: Entregar el incremento de software al cliente de modo que la funcionalidad que se haya implementado pueda demostrarse al cliente y éste pueda evaluarla (16).

FDD es un proceso ágil para el desarrollo de sistemas. En FDD no se hace énfasis en la obtención de los requerimientos sino en cómo se realizan las fases de diseño y construcción preocupándose por la calidad, por lo que incluye un monitoreo constante del proyecto.

El proceso FDD consiste de cinco pasos secuenciales durante los cuales se diseña y se construye el sistema:

- Desarrollo de un modelo global: Como entrada a este proceso el cliente debe estar listo para comenzar con la construcción del sistema. Además se debe tener una lista de requerimientos especificada en alguna forma, hecha por los expertos del dominio. Cuando comienza el proceso, los expertos del dominio están al tanto de la visión, el contexto y los requerimientos del sistema a construir. Se divide el dominio global en áreas que son analizadas detalladamente y los desarrolladores construyen un diagrama de clases o de objetos por cada área. A la vez se construye un modelo global del sistema.
- Construcción de una lista de funcionalidades: Basado en el modelo global obtenido en la fase anterior, y en la lista de funcionalidades informal, se procede a elaborar una lista de funcionalidades que resuma la funcionalidad general del sistema. Dicha lista debe ser elaborada por los desarrolladores y es evaluada por el cliente. Se divide la lista en subconjuntos según la afinidad y la dependencia de las funcionalidades.
- Planeación por funcionalidad: En este punto se procede a ordenar los conjuntos de funcionalidades conforme a la prioridad y dependencia, y se asigna a los programadores jefes. También se debe generar un cronograma donde se especifique la duración del diseño y la construcción de cada una de las características.
- Diseño por funcionalidad: En esta fase se selecciona un conjunto de funcionalidades de la lista y se procede a diseñar y construir la funcionalidad mediante un proceso iterativo. El proceso iterativo incluye inspección de diseño, codificación, pruebas unitarias, integración e inspección de código. Para cada una de estas iteraciones en la fase de diseño se debe generar:
 - Diagrama de secuencia detallado.
 - Diagrama de clases actualizado.
 - Descripción de clases y métodos.
- Construcción por funcionalidad: Se realiza la implementación e inspección de métodos y se efectúan las pruebas unitarias para cada método y las pruebas de integración, así como la construcción del *main build* del sistema (17).

Aunque las metodologías XP y Scrum proveen los artefactos necesarios para un correcto manejo de las características que exterioriza la solución a desarrollar, la metodología de desarrollo de software escogida fue FDD, pues la idea de partir de un modelo global, suministra a los desarrolladores el conocimiento acerca de los conceptos claves del dominio del problema, la interacción que existe entre ellos y contribuye a la colaboración entre los miembros del equipo de desarrollo. La construcción de una lista de funcionalidades (correspondiente a la fase dos) con carácter jerárquico constituye una formalización de las peculiaridades que se discutieron en el modelo global, facilitando un mejor entendimiento para los desarrolladores de las metas que se persiguen alcanzar.

Una buena práctica que se lleva a cabo en esta metodología es la asignación de clases a los respectivos propietarios, garantizando de esta manera que los mismos respondan por la integridad de la clase y posean dominio sobre la misma. Por ello, en caso de generarse un cambio este propietario lo realiza en un menor tiempo que otro desarrollador que no se haya familiarizado con la clase. Además la filosofía FDD fomenta la motivación de los desarrolladores pues se deben obtener resultados periódicos y tangibles en un corto período de tiempo (lapso de dos semanas), que son mostrados al cliente, conociendo este último, la fase de desarrollo en que se encuentra el proyecto.

1.4.2 Lenguajes seleccionados para el desarrollo de la solución informática

CSharp (C#)

Microsoft C# es un lenguaje de programación diseñado para crear un amplio número de aplicaciones empresariales que se ejecutan en .NET Framework. Es sencillo, moderno, proporciona seguridad y está orientado a objetos. El código creado mediante C# se compila como código administrado, lo cual significa que se beneficia de los servicios de *Common Language Runtime* (CLR). Estos servicios incluyen interoperabilidad entre lenguajes, recolección de elementos no utilizados, mejora de la seguridad y mayor compatibilidad entre versiones (18).

Hyper Text Markup Language (HTML)

HTML es el lenguaje básico de casi todo el contenido web. Es el lenguaje con el que se escribe la estructura y la semántica del contenido de un documento web. HTML es un estándar internacional con especificaciones que son reguladas por el *World Wide Web Consortium* (19). La versión a utilizar en el desarrollo de la solución informática es HTML 5.

XML

XML es un lenguaje de etiquetado extensible muy simple, pero estricto que juega un papel fundamental en el intercambio de una gran variedad de datos. Es un lenguaje muy similar a HTML pero su función principal es describir datos y no mostrarlos como es el caso de HTML. Para el soporte de Bases de Datos

(BD) XML es muy útil, éste es muy usado cuando se necesitan comunicar varias aplicaciones entre sí o integrar información (20).

Varias son las características que ofrece XML:

- Facilita la integración desde fuentes de datos heterogéneas, por ejemplo, páginas web y distintas BD.
- Estructura: Se pueden definir nuevas marcas y atributos según sea necesario.
- Las aplicaciones de XML son fácilmente extensibles mediante definiciones de nuevos tipos de documento.
- Independencia de los medios: Se puede publicar el mismo contenido en múltiples medios.
- Es extensible: Después de diseñado y puesto en producción, es posible extender XML con la adición de nuevas etiquetas, de modo que se pueda continuar utilizando sin complicación alguna.
- Contiene una buena estructura jerárquica y una buena legibilidad.

Bootstrap

Las Hojas de Estilo de Cascada (CSS por las siglas en inglés) es usado para controlar de forma creativa el diseño de las páginas web (21). Bootstrap es un framework desarrollado por el equipo de Twitter para la creación, por lo general, de layouts para aplicaciones web de una forma rápida, sencilla y limpia usando para esto CSS. Es de código abierto, uno de las razones por las que se ha convertido en uno de los más populares en el mundo. Es una colección de las convenciones de estilo CSS y HTML. Utiliza algunas de las técnicas más avanzadas del navegador para ofrecerle tipografía elegante, formas, botones, cuadros, redes, navegación y todo lo que necesita en un recurso pequeño (22). La versión de Bootstrap seleccionada para el diseño de la solución informática es la 2.3.1.

AJAX

El término AJAX es un acrónimo de Asynchronous JavaScript + XML, que se puede traducir como "JavaScript asíncrono + XML". Las tecnologías que forman AJAX son:

- XHTML³ y CSS, para crear una presentación basada en estándares.
- XML y JSON, para el intercambio y la manipulación de información.
- DOM⁴, para la interacción y manipulación dinámica de la presentación.
- JavaScript, para unir todas las demás tecnologías (23).

jQuery

³eXtensible Hyper Text Markup Language

⁴ Document Object Model

JavaScript (JS) es un lenguaje interpretado, ligero, orientado a objetos y con funciones de primera clase, más conocido como el lenguaje de programación para páginas web, es utilizado en muchos entornos no solamente del navegador, tal es el caso de Node.js o Apache CouchDB. JS es un lenguaje de programación basado en prototipos, multi-paradigma que es dinámico, es seguro y soporta la programación orientada a objetos (24).

jQuery facilita mucho el trabajo con JavaScript, principalmente cuando se trata de una aplicación que se empieza a trabajar desde cero. Esta librería garantiza una compatibilidad óptima con los navegadores.

Entre las ventajas se tienen:

- Ahorra línea de código.
- Hace transparente el transporte de la aplicación para los navegadores principales.
- Provee de mecanismos para la captura de eventos.
- Provee un conjunto de funciones para animar el contenido de la página en una forma muy sencilla.
- Integra funcionalidades para trabajar con AJAX (25).

JavaScript Object Notation (JSON)

JSON es un formato ligero de intercambio de datos y formato de texto que es completamente independiente del lenguaje, pero utiliza convenciones que son ampliamente conocidos por los programadores de la familia de lenguajes C, incluyendo C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python, entre otros. JSON está constituido por dos estructuras:

- Una colección de pares de nombre/valor. En varios lenguajes esto es conocidos como un objeto, registro, estructura, diccionario, tabla hash, lista de claves o un arreglo asociativo.
- Una lista ordenada de valores. En la mayoría de los lenguajes, esto se implementa como arreglos, vectores, listas o secuencias (26).

Language-Integrated Query (LINQ)

LINQ se puede utilizar en páginas web para recuperar y modificar datos. LINQ aplica los principios de la programación orientada a objetos a los datos relacionales. Proporciona un modelo de programación unificado para realizar consultas de datos de tipos diferentes de orígenes de datos y extiende directamente las funciones de datos de los lenguajes C# y Visual Basic (27).

Lenguaje Unificado de Modelado (UML por las siglas en inglés)

UML es un lenguaje para especificar, visualizar construir y documentar los artefactos de los sistemas de software, así como el modelado del negocio (28).

Notación para Modelado de Procesos de Negocio (BPMN por las siglas en inglés)

BPMN proporciona a las empresas la capacidad de comprensión de sus procesos de negocio internos en una notación gráfica. La notación gráfica facilitará la comprensión de las colaboraciones de rendimiento y las transacciones comerciales entre las organizaciones. Esto se asegurará de que las empresas entiendan sus negocios y permitirá adaptarse a las nuevas circunstancias empresariales internas rápidamente (29).

1.4.3 Herramientas de modelado

Las herramientas de modelado se emplean para la creación de modelos de sistemas que ya existen o que se desarrollarán. Permiten crear un simulacro del sistema a bajo costo, refiriéndose a que son un conjunto de gráficos y textos que representan el sistema, pero no son el físico real (el cual es más costoso). Además minimizan los riesgos, pues los cambios que se deban hacer (por errores o cambios en los requerimientos), se pueden realizar más fácil y rápidamente sobre el modelo que está implementado (30).

Entre las herramientas de modelado se encuentran *Rational Rose* y *Visual Paradigm*. A continuación se describen las características de estas dos herramientas:

Rational Rose (RR)

La familia de productos de IBM Rational Rose se ha diseñado para el desarrollo de aplicaciones basado en UML. Los arquitectos, los analistas, los diseñadores de software y bases de datos y los desarrolladores de sistemas pueden utilizar esta familia de productos para producir modelos visuales de arquitecturas de software, bases de datos, requisitos de aplicaciones y activos reutilizables, además de formular comunicaciones de gestión (31).

Rational Rose Modeler ofrece una herramienta y un lenguaje de modelado común para simplificar el entorno de trabajo y permitir una creación más rápida de software de calidad. Entre las características más destacadas de esta herramienta se encuentran:

- Desarrollo más rápido de aplicaciones: contiene un entorno de modelado visual que permite agilizar el desarrollo de aplicaciones.
- Integración del diseño de aplicaciones con el desarrollo: unifica el equipo del proyecto proporcionando una ejecución y una notación de modelos UML comunes (32).

Visual Paradigm (VP)

VP es una herramienta de diseño de software que permite el desarrollo de proyectos. Soporta estándares de modelado como UML y BPMN y facilita la creación de sistemas a los desarrolladores, mediante el apoyo que proporciona para la identificación de los casos de uso, recopilación de los requisitos, flujo de eventos y la generación de las especificaciones de los diagramas (33).

Visual Paradigm también ofrece:

- Navegación intuitiva entre la escritura del código y la visualización.

- Potente generador de informes en formato PDF/HTML.
- Documentación automática Ad-hoc.
- Ambiente visualmente superior de modelado.
- Sofisticado diagramador automático de *layout* (34).

Selección de la herramienta de modelado

Se hizo uso de la herramienta de modelado VP en su versión 8.0 pues el equipo de desarrollo está familiarizado en la generación de diagramas UML con esta herramienta. Además la utilización de RR incurre en el hecho de violar los derechos patrimoniales del propietario de dicha herramienta. También VP ostenta la estabilidad de ejecución en diferentes sistemas operativos, en este caso (Linux y Windows), almacena todo el modelo en un solo archivo y presenta una integración completa con Microsoft Office, permitiendo generar a partir de un diagrama dado, un documento con las especificaciones del mismo.

1.4.4 Entorno de desarrollo integrado

Un entorno de desarrollo integrado, traducido del inglés *Integrated Development Environment* (IDE) es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación. Puede dedicarse en exclusiva a un sólo lenguaje de programación o bien, poder utilizarse para varios.

Los componentes de cualquier entorno de desarrollo integrado son un editor de texto, un compilador, un intérprete, un depurador, que tenga posibilidad de ofrecer un sistema de control de versiones y que ayude en la construcción de interfaces gráficas de usuario (35).

Visual Studio

Visual *Studio* es un IDE rápido y potente que permite la realización de tareas con mayor rapidez. Visual *Studio* reúne todas las tareas involucradas en un proyecto de desarrollo de software en un único IDE, con funciones innovadoras para que el desarrollo de las aplicaciones sea más productivo.

Las funciones básicas que ofrece Visual *Studio* son:

- Integración de todas las tareas de desarrollo en una sola herramienta.
- Personalización: compatibilidad con varios monitores, diseños continuos entre sesiones y cientos de opciones configurables que permiten realizar una sincronización entre múltiples dispositivos.
- Presenta un potente depurador integrado, IntelliTrace, el concentrador de rendimiento y diagnóstico, y las herramientas de generación de perfiles. Visual *Studio* ofrece un conjunto completo de funciones necesarias para crear y optimizar las aplicaciones.
- Ofrece una gran extensibilidad y permite que los desarrolladores y los asociados integren las propias herramientas y SDK (36).

La versión Visual *Studio* 2012 incluye un conjunto de novedades que propician un mejor ambiente de trabajo para desarrollar aplicaciones web, entre ellas se encuentran (37):

- Usa los estándares web más recientes: el nuevo editor HTML proporciona compatibilidad completa para los elementos y los fragmentos de código de HTML5. El editor CSS proporciona compatibilidad completa con CSS3, incluida compatibilidad con cortes de CSS y fragmentos de código para las extensiones específicas del proveedor de CSS.
- Prueba la misma página, aplicación o sitio en diversos exploradores: los exploradores instalados aparecen en una lista junto al botón “Iniciar depuración” en Visual *Studio*.
- Busca fragmentos de código y elementos de código rápidamente mediante *IntelliSense* mejorado: *IntelliSense* en los editores de HTML y CSS filtra la lista mostrada a medida que escribe texto. Esta característica muestra las cadenas que coinciden con el texto escrito en la parte inicial, central o final. También coincide con las letras iniciales.
- Selecciona marcado y lo extrae a un control de usuario: Esta característica es una forma cómoda de crear marcado para reutilizarlo en varias ubicaciones. Visual *Studio* registra un prefijo de etiqueta y crea instancias del control para el usuario. El código seleccionado en sí se reemplaza con una instancia del nuevo control de usuario.
- Crea CSS más eficazmente: En el nuevo editor CSS, puede expandir y contraer secciones, usar sangría jerárquica, y comentar y quitar marcas de comentario de bloques libremente. El editor CSS tiene ahora un selector de color como el editor HTML.
- Implementar proyectos de aplicación web más fácilmente: Puede importar la configuración de publicación de proveedores de hospedaje, especificar transformaciones del archivo *Web.config* para un perfil de publicación, almacenar credenciales cifradas en el perfil de publicación, especificar la configuración de compilación en el perfil de publicación y obtener una vista previa de las actualizaciones de implementación.

Se seleccionó este IDE para el desarrollo de la solución informática porque brinda la posibilidad de desarrollar aplicaciones web de manera fácil y sencilla. Hace uso del *.NET Framework 4.5* y además tiene asociado una extensa documentación y comunidad de desarrolladores a nivel internacional.

1.4.5 Sistemas Gestores de Bases de Datos

El software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez, se denomina sistema gestor de bases de datos (SGBD). El objetivo fundamental de un SGBD consiste en suministrar al usuario las herramientas que le permitan manipular, en términos abstractos, los datos, o sea, de forma

que no le sea necesario conocer el modo de almacenamiento de los datos en la computadora, ni el método de acceso empleado (38).

Entre los principales SGBD se encuentran Microsoft Sql Server, Oracle y PostgreSQL. A continuación se presenta las características de los mismos:

- SQL-Server: es un SGBD relacional desarrollado por Microsoft con una licencia de software comercial, implementado en C++, opera solamente en el sistema operativo Windows. Entre los lenguajes de programación que soporta se encuentra Java, PHP, Python, etc. Permite la implementación de funciones disparadoras, el uso de llaves primarias, foráneas y SQL, la concurrencia y durabilidad de los datos. El concepto de transacciones es mediante Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad (ACID por las siglas en inglés) y presenta métodos de replicación en dependencia de la edición de SQL- Server (39).
- Oracle: ocupa el lugar cimero entre los SGBD. Es un SGBD relacional desarrollado por Oracle, la implementación recae sobre los lenguajes de C y C++. Opera en múltiples sistemas operativos entre los que se encuentra Linux, Windows, Solaris, etc. y soporta diversos lenguajes de programación (Java, PHP, Perl, C#, etc.). Oracle permite la implementación de funciones disparadoras, el uso de llaves primarias y foráneas, índices secundarios y funciones. El concepto de las transacciones los realiza mediante ACID y presenta diferentes tipos de datos para el tratamiento de los mismos (39).
- PostgreSql: es un sistema SGBD objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con el código fuente disponible libremente. PostgreSql utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando. Las características generales de PostgreSql son (40):
 - Es una BD cien por ciento ACID.
 - Replicación asincrónica y sincrónica de los datos.
 - Múltiples métodos de autenticación.
 - Acceso encriptado vía *Secure Sockets Layer* (SSL).
 - Disponible para Linux, UNIX (en todas las variantes) y Windows.
 - Regionalización por columna.
 - Permite implementar funciones en numerosos lenguajes de programación, PL/pgSQL, PL/Perl, PL/Python y PL/Tcl.
 - Numerosos tipos de datos y posibilidad de definir nuevos tipos.
 - Columnas auto-incrementales.
 - Llaves primarias y foráneas.

Selección del SGBD

El equipo de desarrollo hizo uso del SGBD PostgreSQL en su versión 9.2 para el almacenamiento de los datos, debido a que está familiarizado con la utilización de este SGBD, constituyendo una ventaja, pues se tiene dominio sobre los tipos de datos que maneja PostgreSQL y las operaciones que se pueden efectuar en el mismo. Además PostgreSQL es operable en diferentes sistemas operativos, soporta la plataforma de desarrollo .NET, presenta una licencia de código abierto y es el SGBD recomendado en la UCI para el almacenamiento de los datos.

1.4.6 Tecnologías seleccionadas para el desarrollo de la solución informática

NHibernate

NHibernate es usado para el mapeo objeto-relacional en el Framework .NET. Es desarrollado activamente, con todas las funciones y se utiliza en miles de proyectos exitosos. Mapea fácilmente modelos de objetos diseñados en Visual Studio C#. Apoya plenamente la herencia, componentes, enumeraciones y genera tablas de la BD de los modelos de dominio. Soporta todas las bases de datos relacionales populares y los más complejos escenarios heredados (41). La versión de NHibernate que se utilizará para el desarrollo de la solución informática es la 3.3.1.4000.

ASP.NET MVC 4

ASP.NET es una plataforma web que proporciona todos los servicios necesarios para compilar aplicaciones webs empresariales en el servidor, y permite crear aplicaciones con el mínimo de código posible, siendo esta una de las principales ventajas. Está compilado en .NET Framework, por lo que todas las características de este están disponibles en las aplicaciones ASP.NET. EL trabajo con MVC separa la aplicación en tres principales componentes (modelo, vista, controlador). Es un marco que proporciona una alternativa al modelo del formulario *Web Forms* de *ASP.NET* para la creación de aplicaciones web. Este marco presenta poca complejidad y es fácil de comprobar que este se integra con las características del lenguaje como páginas maestras y la autenticación basada en pertenencia.

El marco de MVC incluye los siguientes componentes:

- Modelos: Son las partes de la aplicación que implementan la lógica del dominio de datos de la aplicación.
- Vistas: Los componentes que muestra la interfaz de usuario de la aplicación.
- Controladores: Los controladores son los componentes que controlan la interacción del usuario, trabajan con el modelo y por último seleccionan una vista para representar la interfaz del usuario.

El marco *ASP.NET MVC* ofrece las siguientes ventajas:

- Facilita la administración de la complejidad, al dividir una aplicación en el modelo, la vista y el controlador.
- No usa el estado de vista ni formularios basados en servidor. Esto hace que el marco MVC sea ideal para los desarrolladores que quieren tener un control completo de la aplicación.
- Usa un modelo de controlador frontal que procesa las solicitudes de la aplicación web a través de un controlador único. Esto permite diseñar una aplicación que admite una infraestructura de enrutamiento avanzada.
- Proporciona una mayor compatibilidad con el desarrollo basado en pruebas.
- Funciona bien para las aplicaciones web en la que trabajan equipos grandes de desarrolladores y para los diseñadores web que necesitan un alto grado de control sobre el comportamiento de la aplicación (42).

.NET Framework 4.5

.Net *Framework* es una plataforma de desarrollo para compilar aplicaciones para *Windows*, *Windows Phone*, *Windows Server* y *Windows Azure*. Está formado por CLR y la biblioteca de clases de *.NET Framework*, que incluye clases, interfaces y tipos de valor que son compatibles con una amplia gama de tecnologías. *.NET Framework* proporciona un entorno de ejecución administrado, un desarrollo e implementación simplificados y la integración con una gran variedad de lenguajes de programación, incluidos Visual Basic y Visual C#.

Novedades de la versión 4.5:

- Capacidad de reducir reinicios del sistema mediante la detección y cierre de las aplicaciones de *.NET Framework 4* durante la implementación.
- Compatibilidad con matrices mayores de dos gigabytes (GB) en plataformas de 64 bits. Esta característica se puede habilitar en el código o en el archivo de configuración de la aplicación.
- Mejorar el rendimiento a través de la recolección de elementos no utilizados en segundo plano para los servidores. Cuando se usa la recolección de elementos no utilizados del servidor en *.NET Framework 4.5*, se habilita automáticamente la recolección de elementos no utilizados en segundo plano.
- Compilación *Just-in-time* en segundo plano, que se encuentra disponible opcionalmente en los procesadores de múltiples núcleos para mejorar el rendimiento de la aplicación.
- Compatibilidad de la consola para codificación *Unicode* (UTF-16).
- Mejor rendimiento al recuperar recursos.
- Mejoras en la compresión Zip para reducir el tamaño de un archivo comprimido.

- Capacidad de calcular los códigos hash de cadenas en cada dominio de aplicación (43).

Internet Information Services (IIS)

IIS es un servidor web para el sistema operativo Windows que es flexible, seguro y administrativo, para alojar aplicaciones web, y presenta una arquitectura escalable para manejar las tareas más exigentes de las mismas (44). La versión que se utilizará de IIS es la 7.5.

1.5 Conclusiones parciales

La realización de la fundamentación teórica de la investigación arribó a las siguientes conclusiones:

- La elaboración del marco teórico de la investigación permitió el estudio del proceso de emisión de un documento de identificación y el análisis de las soluciones homólogas. Además, demostró que hay diferentes sistemas que ejecutan el proceso de emisión de un documento de identificación, pero están desarrollados para un negocio específico y no permiten la emisión de credenciales para eventos, aunque se pueden tener en cuenta características y funcionalidades de algunos de estos.
- El análisis que se realizó en el marco teórico evidenció la necesidad de desarrollar una solución informática que garantice el proceso de emisión de credenciales, para el registro y control de la información que se genera en la identificación de los participantes en eventos.
- Se identificó al Sistema de Personalización de Documentos de Identificación como una variante para la impresión de las credenciales para eventos, debido a las facilidades que brinda para la emisión de estos documentos.
- El estudio realizado permitió la selección de la metodología de desarrollo, lenguajes, herramientas y tecnologías para desarrollar la solución informática que permita el proceso de emisión de credenciales para eventos.

Capítulo 2: Características de la solución informática

En el presente capítulo se exhibe la propuesta de la solución informática a desarrollar y se confecciona para una mayor comprensión de la lógica de negocio, el diagrama de procesos general de la solución informática, donde se desglosan y son explicados los sub-procesos que lo componen. Además, se define la lista de los requisitos funcionales estructurados por los módulos de la solución, se enumeran los requisitos no funcionales y se elabora el plan de iteraciones donde se realiza la planificación de la implementación de los requisitos funcionales en cada iteración. También, se diseña la arquitectura de la solución, se describen los patrones utilizados en la solución informática y se construyen el diagrama de clases y el modelo de datos, respectivamente.

2.1 Propuesta de la solución informática

Se desarrollará una solución informática cuyo nombre es EvenCred, en entorno web, que permite realizar la captura de los datos relacionados con el evento que una institución determinada desea celebrar, así como los de las personas que participan en dicho evento. Además brinda la posibilidad de gestionar los datos que se imprimirán en la credencial de forma dinámica⁵. Estos datos pueden presentar constantes cambios, pues están en dependencia de la información que el cliente que pertenece a una institución desea plasmar en la credencial.

La solución informática establece una integración con el SPDI, para realizar el proceso de personalización⁶ de las credenciales a través de servicios. Mediante el servicio OrderImport se envían las órdenes de impresión al SPDI y a través del servicio OrderStatus se consulta el estado de la orden de impresión enviada.

2.1.1 Proceso de negocio de la solución informática EvenCred

La metodología de desarrollo FDD contempla como primera fase el desarrollo de un modelo global. En dicha fase se construye la primera versión de un modelo, posteriormente se fracciona el dominio en diferentes áreas y se conforma un modelo global de la solución. Para la investigación en curso el modelo que se desarrolló es en función de procesos de negocio, que resulta el más apropiado para la solución.

Un proceso es un conjunto de actividades, acciones y tareas que se ejecutan cuando va a crearse algún producto del trabajo (16).

⁵ El cliente puede especificar los datos que desea imprimir en la credencial.

⁶ Proceso mediante el cual se imprimen los datos solicitados por el cliente en las credenciales.

Capítulo 2: Características de la solución informática

En la [Figura 2.1](#) se muestra el diagrama de procesos general, el cual contiene los sub-procesos que intervienen en la emisión de las credenciales, para el registro y el control de la información que se genera en la identificación de los participantes en eventos.

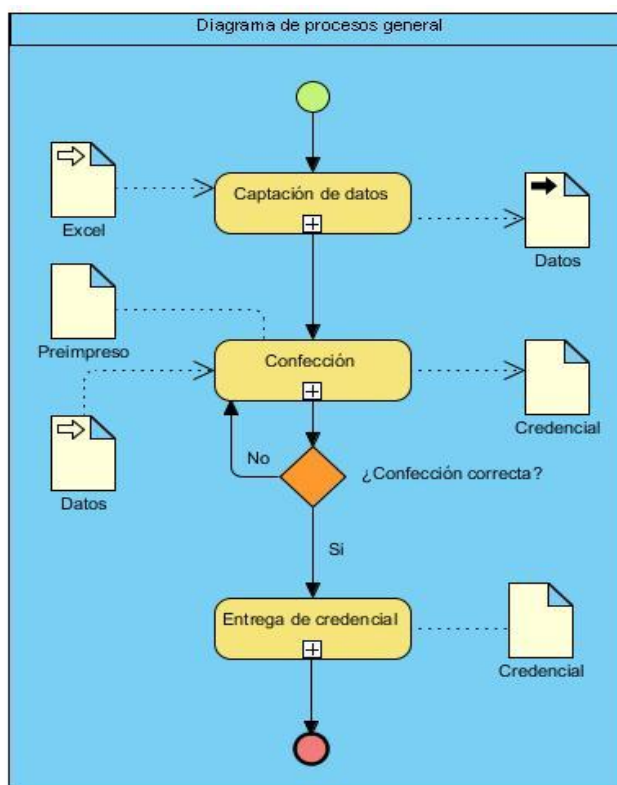


Figura 2. 1 Diagrama de procesos general.

2.1.1.1 Sub-proceso Captación de datos

El sub-proceso de captación de datos se inicia con la creación del usuario que se le otorga al cliente que pertenece a una institución, el cual desea obtener las credenciales para un evento. Este usuario le permitirá el acceso a la solución y a realizar la solicitud de credenciales para el evento. El cliente tiene un tiempo máximo de treinta días para efectuar la solicitud, en caso de no hacerlo, el usuario otorgado es desactivado. En la solicitud, el cliente especifica la cantidad de credenciales según la clasificación y los datos que se imprimirán en la misma. Las credenciales se clasifican en dos tipos: Impersonal y Personal. Las credenciales de tipo Impersonal están destinadas a las personas que asisten al evento, pero que no tiene una relación directa con el mismo (por ejemplo invitado, familiar, etc.), mientras que en las de tipo Personal se incluyen los datos de los participantes que pertenecen a la institución. ([Véase Figura 2.2](#))

Capítulo 2: Características de la solución informática

La solicitud que realiza el cliente transcurre por una revisión, con el propósito de conocer si se puede realizar la emisión de las credenciales en efecto de los datos solicitados. En caso de que la solicitud se rechace se notifica al cliente y se especifican los detalles por los cuales se deniega. Si la solicitud es aceptada, el administrador de la solución informática EvenCred gestiona los datos que el cliente desea imprimir en la credencial y permite al mismo introducir los datos de los participantes en el evento en un tiempo máximo de quince días. El cliente tiene la posibilidad de importar estos datos mediante un documento Excel o introducirlos a través de un formulario, que a la vez son almacenados en la BD de la solución informática EvenCred.

2.1.1.2 Sub-proceso Confección

En el sub-proceso de confección se confeccionan las órdenes de impresión donde se tiene presente la clasificación de las credenciales y se envían al SPDI mediante el servicio OrderImport. Si este servicio devuelve una respuesta negativa, se rechaza la orden de impresión y el cliente tiene la posibilidad realizar el reenvío de la misma orden de impresión. En caso de que las órdenes de impresión se reciban de forma correcta en SPDI, se consulta el estado de la orden mediante el servicio OrderStatus en intervalos de tiempo de dos horas, para conocer cuando las credenciales están impresas. (Véase Figura 2.3)

2.1.1.3 Sub-proceso Entrega

El cliente encargado de la recogida de las credenciales, solicita las credenciales del evento. El responsable de la entrega realiza una búsqueda del cliente, con motivo de conocer si corresponde los datos con los registrados en la solución. En caso de ser encontrado se procede a registrar la entrega de las credenciales donde se toman los datos de la persona que las recibió y la que realizó la entrega. Posteriormente se entregan las credenciales al cliente. Si el cliente no se corresponde con el que se encuentra registrado en la solución, se deniega la entrega de las credenciales. (Véase Figura 2.4)

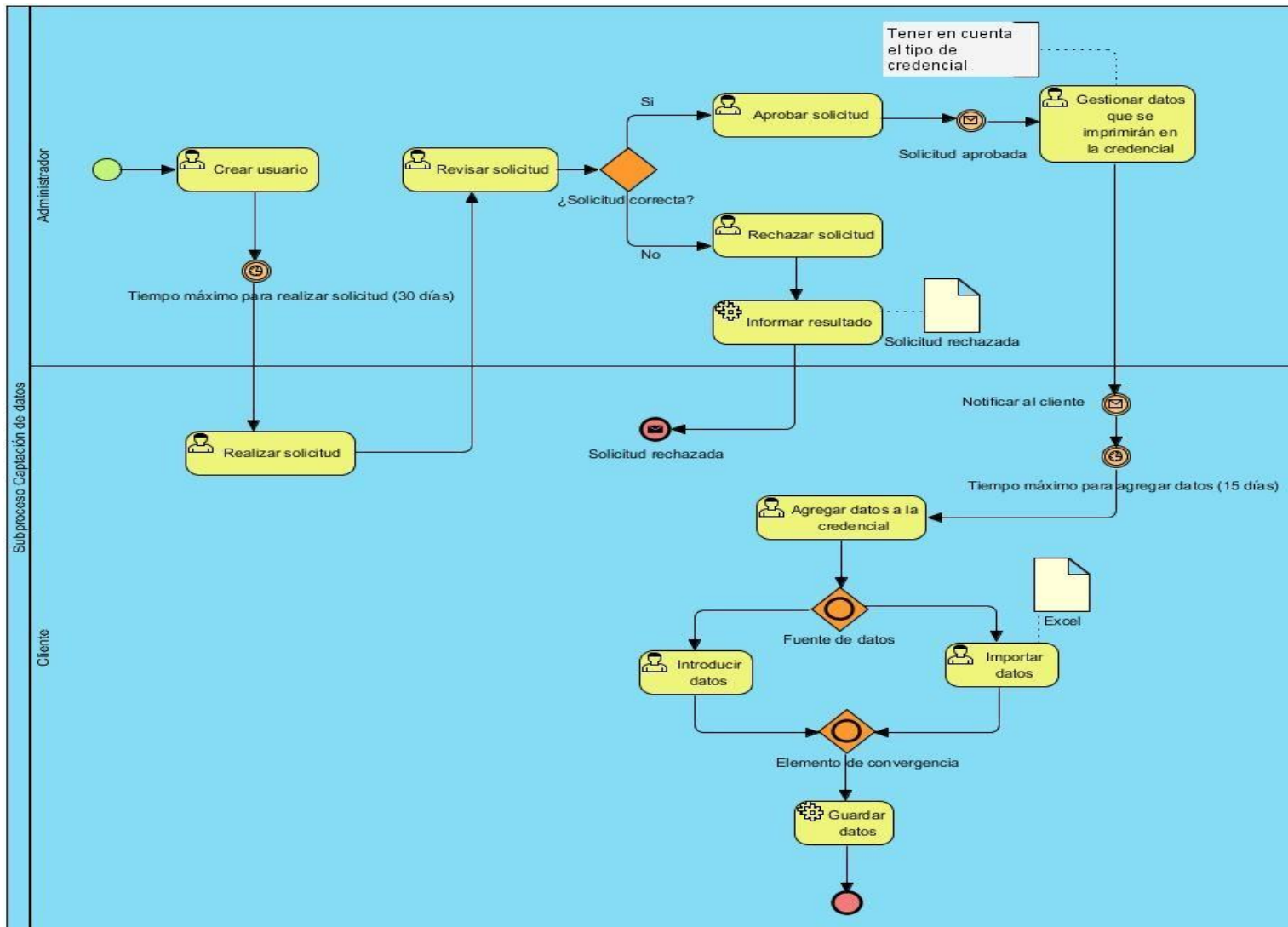


Figura 2. 2 Sub-proceso Captación de datos.

Capítulo 2: Características de la solución informática

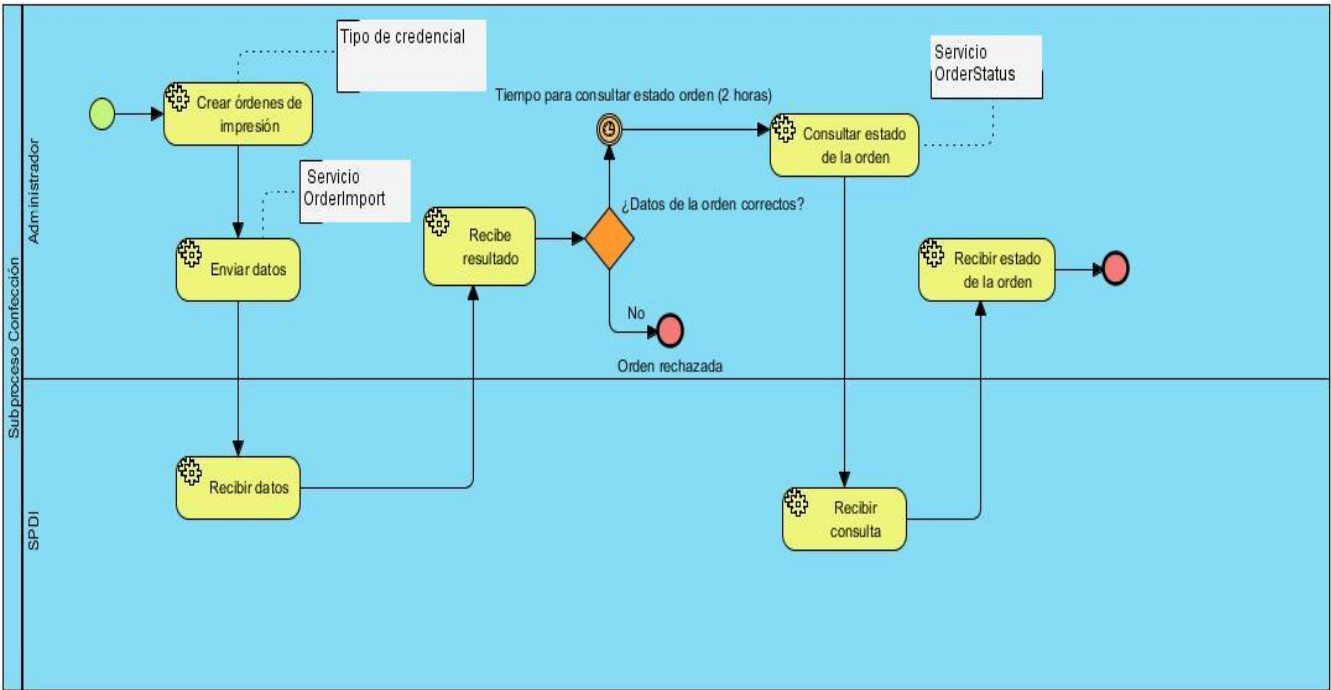


Figura 2. 3 Sub-proceso Confección.

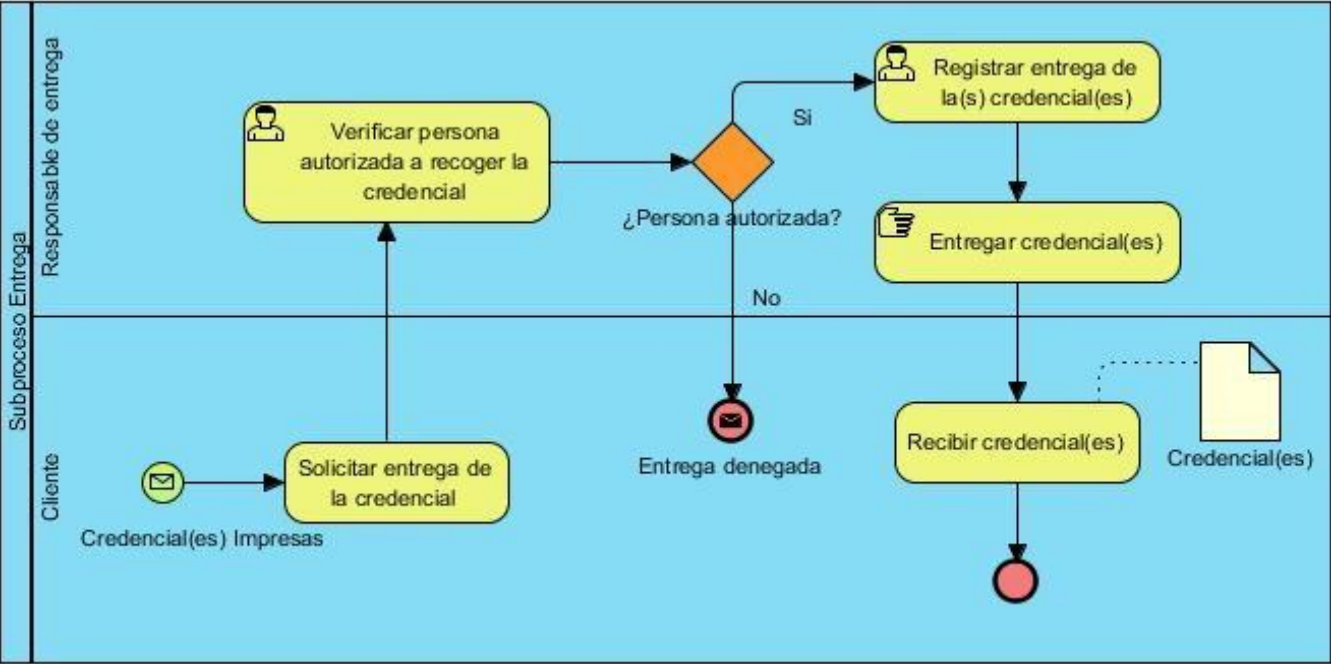


Figura 2. 4 Sub-proceso Entrega.

2.2 Construcción de la lista de funcionalidades

En esta fase de la metodología FDD se identifican las funcionalidades que debe cumplir la solución informática, las cuales se agrupan y priorizan. Una funcionalidad es similar a lo que se conoce como requisitos del software. Los requisitos de software expresan la necesidad y los apremios colocados en un producto de software que contribuyen a la solución de un cierto problema del mundo real (45).

Entre los requisitos del software se encuentran los requisitos funcionales. Los requisitos funcionales (o requerimientos funcionales) son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema (en este caso la solución informática), de la manera en que éste debe reaccionar a entradas particulares y de cómo se debe comportar en situaciones particulares (46).

A partir del modelado de los procesos se identificaron las funcionalidades de la solución informática, las cuales, para lograr un mayor nivel de organización en la obtención, se agruparon por módulos, que quedaron conformados de la siguiente manera:

- **Módulo de Administración:** Se encarga de gestionar los roles y los permisos asignados a cada rol, los usuarios y las operaciones que éstos efectúan, así como los datos que se imprimirán en la credencial, según lo aportado por la institución.
- **Módulo de Captación de datos:** Captar los datos de los participantes que estarán inmersos en cada evento, así como los datos de la solicitud del evento en cuestión.
- **Módulo de Confección:** Se realiza la confección de órdenes de impresión para ser enviadas al SPDI a través de un servicio de comunicación para la impresión de las credenciales. Se consulta además el estado de las órdenes de impresión.
- **Módulo de Entrega:** Se realiza la verificación del responsable de recogida de las credenciales y se registra la persona que entregó las credenciales.

En la Tabla 2.1 se muestra la lista de los requisitos funcionales de la solución informática, agrupados por módulos y donde se le otorga una prioridad.

La prioridad puede tomar uno de los siguientes valores:

- A (debe estar).
- B (deseable que esté).

La descripción de los requisitos funcionales se realiza en el [Anexo 3](#).

Capítulo 2: Características de la solución informática

Tabla 2. 1 Lista de requisitos funcionales.

Lista de requisitos funcionales	Prioridad
Módulo de administración	
RF1. Gestionar institución. 1.1 Agregar institución. 1.2 Editar institución. 1.3 Listar institución.	A
RF2. Agregar rol.	A
RF3. Editar rol.	B
RF4. Gestionar permisos. 4.1 Agregar permisos. 4.2 Asignar permisos a un rol. 4.3 Revocar permisos a un rol. 4.4 Listar permisos.	A
RF5. Gestionar responsable de recogida 5.1. Agregar responsable de recogida. 5.2. Editar responsable de recogida. 5.3. Eliminar responsable de recogida. 5.4. Listar responsable de recogida. 5.5. Asignar usuario a un responsable de recogida.	B
RF6. Gestionar usuario. 6.1. Agregar usuario. 6.2. Asignar el estado del usuario (activado, desactivado). 6.3. Editar usuario. 6.4. Eliminar usuario. 6.4.1. Mostrar mensaje de confirmación. 6.5. Listar usuario. 6.6. Cambiar contraseña.	A
RF7. Autenticar usuario.	A
RF8. Revisar solicitud del evento.	B

Capítulo 2: Características de la solución informática

	<ul style="list-style-type: none"> 8.1. Listar solicitudes. 8.2. Actualizar estado de la solicitud (Aprobada (A), Denegada (D)). 8.3. Enviar notificación del estado de la solicitud. 	
RF9.	<ul style="list-style-type: none"> Registrar operaciones de los usuarios. 9.1 Listar operaciones. 	B
RF10.	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar datos que se imprimirán en la credencial. 10.1. Agregar campos existentes. 10.2. Agregar campos dinámicamente. 10.3. Eliminar campos. 	A
Módulo de Captación de datos		
RF11.	<ul style="list-style-type: none"> Agregar solicitud. 11.1 Agregar datos del evento. 11.2 Agregar datos de la solicitud. 11.3 Agregar responsable de recogida. 11.4 Agregar campos que desea imprimir en la credencial. 11.5 Asignar estado de la solicitud (En espera de revisión (E)). 	A
RF12.	<ul style="list-style-type: none"> Recibir notificación del estado de la solicitud. 	B
RF13.	<ul style="list-style-type: none"> Generar plantilla de documento Excel a partir de los datos que se imprimirán en la credencial. 	A
RF14.	<ul style="list-style-type: none"> Captar datos de los participantes. 14.1 Importar datos a partir de un documento Excel. 14.2 Introducir datos a través de un formulario generado dinámicamente. 	A
Módulo de confección		
RF15.	<ul style="list-style-type: none"> Confeccionar órdenes de impresión. 15.1 Las órdenes se envían de forma automática al SPDI. 	A
RF16.	<ul style="list-style-type: none"> Consultar el estado de las órdenes de impresión. 	A
RF17.	<ul style="list-style-type: none"> Reenviar órdenes de impresión. 	B

Capítulo 2: Características de la solución informática

Módulo de entrega	
RF18. Mostrar listado de credenciales listas para entregar.	A
RF19. Buscar responsable de recogida.	B
RF20. Registrar la entrega del documento. 20.1 Registrar persona que entregó las credenciales. 20.2 Registrar persona a la que se le entregó las credenciales.	B

2.2.1 Lista de requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales (o requerimientos no funcionales) son restricciones de los servicios o funciones ofrecidas por el sistema (46).

Los requisitos no funcionales de la solución informática EvenCred se enumeran a continuación:

- **Usabilidad**

La solución informática:

RNF1. Presentará un diseño homogéneo en los componentes visuales.

RNF2. Deberá disponer de menús horizontales desplegables que posibiliten el acceso rápido a la información.

RNF3. Deberá presentar mensajes informativos que permitan la orientación del usuario.

RNF4. Deberá ser distribuida en idioma español.

- **Disponibilidad**

La solución informática:

RNF5. Operará en un ambiente en línea.

RNF6. Deberá estar disponible 24 horas durante 6 días de la semana.

- **Seguridad**

La solución informática deberá:

RNF7. Establecer un modo de conexión segura para el despliegue de la solución.

RNF8. Establecer la gestión de excepciones.

RNF9. Establecer la gestión de validaciones.

- **Integridad**

RNF10. La solución informática permitirá acceso a la información que persiste en la BD solamente por el personal autorizado para ello.

- **Confidencialidad**

Capítulo 2: Características de la solución informática

RNF11. La solución informática permitirá a los usuarios solamente el acceso a las funcionalidades que tiene privilegios.

○ Restricciones de diseño

La solución informática deberá:

RNF12. Desarrollarse en el IDE Visual *Studio* 2012.

RNF13. Implementarse utilizando el lenguaje de programación C#.

RNF14. Utilizar la plataforma de desarrollo ASP.NET MVC 4 compilado en .NET *Framework* 4.5.

RNF15. Utilizar NHibernate 3.3.1.4000 para el mapeo objeto-relacional.

RNF16. Utilizar Bootstrap 2.3.1 para el diseño de las páginas web de la solución informática.

RNF17. Utilizar las bibliotecas jQuery 1.7.1 y jQuery-ui 1.8.20.

RNF18. Permitir la importación de los datos de los participantes a través de un documento Excel.

○ Interfaz

La solución informática:

RNF19. Se desarrollará en un entorno web.

RNF20. Deberá presentar interfaces intuitivas y accesibles de manera que el usuario conozca con claridad las posibles acciones a ejecutar.

2.3 Plan de iteraciones

A partir de la lista de requisitos funcionales, se elaboró el Plan de iteraciones el cual tiene como objetivo organizar las funcionalidades que se ejecutarán en las próximas fases de diseño y construcción, teniendo presente la prioridad y asignar el responsable de la implementación de las funcionalidades de la solución informática. La Tabla 2.2 muestra el Plan de iteraciones.

Tabla 2. 2 Plan de iteraciones.

Iteraciones	RF	Fecha Inicio	Fecha Fin	Prioridad	Responsable
Iteración 1		20/1/2014	2/2/2014		
	Gestionar institución.	20/1/2014	22/1/2014	A	Yasiel Espinosa
	Agregar rol.	23/1/2014	24/1/2014	A	Alberto Mesa
	Editar rol.	24/1/2014	25/1/2014	B	Alberto Mesa

Capítulo 2: Características de la solución informática

	Gestionar permisos.	26/1/2014	2/2/2014	A	Yasiel Espinosa
Iteración 2		10/2/2014	24/2/2014		
	Gestionar responsable de recogida.	10/2/2014	11/2/2014	B	Alberto Mesa
	Gestionar usuario.	12/2/2014	13/2/2014	A	Alberto Mesa
	Autenticar usuario.	14/2/2014	16/2/2014	A	Yasiel Espinosa
	Revisar solicitud del evento.	17/2/2014	20/2/2014		Yasiel Espinosa
	Registrar operaciones de los usuarios.	21/2/2014	23/2/2014	B	Alberto Mesa
Iteración 3		27/2/2014	14/3/2014		
	Gestionar datos que se imprimirán en la credencial.	27/2/2014	1/3/2014	A	Yasiel Espinosa
	Agregar solicitud.	2/3/2014	6/3/2014	A	Alberto Mesa
	Recibir notificación del estado de la solicitud.	7/3/2014	9/3/2014	B	Alberto Mesa
	Generar plantilla de documento Excel a partir de los datos que se imprimirán en la credencial.	10/3/2014	14/3/2014	A	Yasiel Espinosa
Iteración 4		20/3/2014	3/4/2014		
	Captar datos de los participantes.	20/3/2014	24/3/2014	A	Yasiel Espinosa
	Confeccionar órdenes de impresión.	25/3/2014	30/4/2014	A	Yasiel Espinosa

Capítulo 2: Características de la solución informática

	Consultar el estado de las órdenes de impresión.	1/4/2014	3/4/2014	A	Alberto Mesa
Iteración 5		20/4/2014	2/5/2014		
	Mostrar listado de credenciales listas para entregar.	20/4/2014	24/4/2014	A	Alberto Mesa
	Buscar responsable de recogida.	25/4/2014	27/4/2014	B	Yasiel Espinosa
	Registrar la entrega del documento.	28/4/2014	30/4/2014	B	Alberto Mesa

2.4 Arquitectura de la solución informática EvenCred

El diseño de la arquitectura de un sistema es el proceso por el cual se define una solución para los requisitos técnicos y operacionales del mismo. Este proceso define que componentes forman el sistema, cómo se relacionan entre ellos, y cómo mediante la interacción llevan a cabo la funcionalidad especificada, cumpliendo con los criterios de calidad indicados como seguridad, disponibilidad, eficiencia o usabilidad (47).

Entre las arquitecturas de diseño se encuentra la N-Capas orientada al dominio/negocio. Este estilo arquitectural se basa en una distribución jerárquicas de los roles y las responsabilidades para proporcionar una división efectiva de los problemas a resolver. Los roles indican la forma y el tipo de interacción con otras capas y las responsabilidades la funcionalidad que implementan (47).

Entre los beneficios que brinda esta arquitectura se encuentran:

- Aislamiento: se pueden realizar actualizaciones en el interior de las capas sin que afecte al resto del sistema.
- Rendimiento: distribuyendo las capas en distintos niveles físicos, se puede mejorar la escalabilidad, la tolerancia a fallos y el rendimiento.
- Testeabilidad: cada capa tiene una interfaz bien definida sobre la que realizar pruebas y la habilidad de cambiar entre diferentes implementaciones de una capa.

Capítulo 2: Características de la solución informática

Por los aspectos descritos se decidió hacer uso de este estilo arquitectónico. Además la separación de las capas en diferentes niveles proporciona que exista independencia entre las clases y es factible en entornos donde el negocio es propenso a constantes cambios.

La arquitectura de la solución se estructuró en cinco capas: Capa de Presentación, Capa de Aplicación, Capa de Negocio, Capa de Infraestructura de Persistencia de Datos y la Capa de Infraestructura Transversal. En la [Figura 2.5](#) se exhibe el diseño de dicha arquitectura.

Las saetas que intervienen en el diseño constituyen la comunicación existente entre las diferentes capas que componen la arquitectura. La descripción de las capas se realiza a continuación:

Capa de Presentación

En esta capa se muestra al usuario a través de una interfaz gráfica los conceptos del negocio. Tiene comunicación con la capa de aplicación.

- Subcapa de Componentes Visuales (Vistas): el usuario interactúa con la solución informática, y a partir de los campos que se muestran en las vistas, agrega los datos correspondientes, posteriormente se almacenan dichos datos, siempre que cumplan con el formato de entrada establecido para cada uno de estos campos.

Capa de Aplicación

En esta capa se encuentran las clases controladoras de la solución informática.

- Subcapa de Controladores: se encuentran separados de los componentes gráficos, se utilizan para sincronizar las interacciones del usuario. De esta forma se evita que las funcionalidades estén implementadas en los componentes visuales.

Capa de Negocio

En la capa de negocio se encuentran las clases que contienen los objetos de las entidades y las clases que permiten realizar el mapeo con la BD.

- Subcapa de Dominio: son las clases que contienen los objetos de cada entidad.
- Subcapa de Mapeo: son las clases que realizan el mapeo de los objetos de las clases de la subcapa de dominio en la BD.

Capa de Infraestructura de Persistencia de Datos

Es la capa que se encarga de persistir los datos así como acceder a los mismos.

- Subcapa de Acceso a Datos: se realiza la persistencia de los datos en la BD PostgreSQL 9.2 mediante NHibernate en su versión 3.3.1.4000.

Capítulo 2: Características de la solución informática

- Subcapa de Servicios Externos: son los servicios que permiten la integración con el SPDI.

Capa de Infraestructura Transversal

En esta capa se implementan funcionalidades que son comunes para las otras capas que conforman la arquitectura.

- Subcapa de Seguridad: entre los aspectos más significativos se establece conocer los usuarios que acceden a la solución informática y el nivel de privilegios que tienen sobre áreas funcionales de la misma.
- Subcapa de Registros: se registran las operaciones que realizan los usuarios con el objetivo de efectuar controles y auditorías e identificar actividades no autorizadas.
- Subcapa de Excepciones: se realiza la captura y manejo de las excepciones con el objetivo de que la solución informática continúe la ejecución cuando se produce un error.
- Subcapa de Validaciones: son las operaciones que se realizan en los campos de los formularios de las IU con la finalidad de que el cliente introduzca los datos en un formato específico.

En la arquitectura de la solución informática EvenCred se muestra como se distribuyen las diferentes capas de forma que se corresponda con el patrón MVC, pues el equipo de desarrollo hace uso de la plataforma ASP.NET MVC 4.

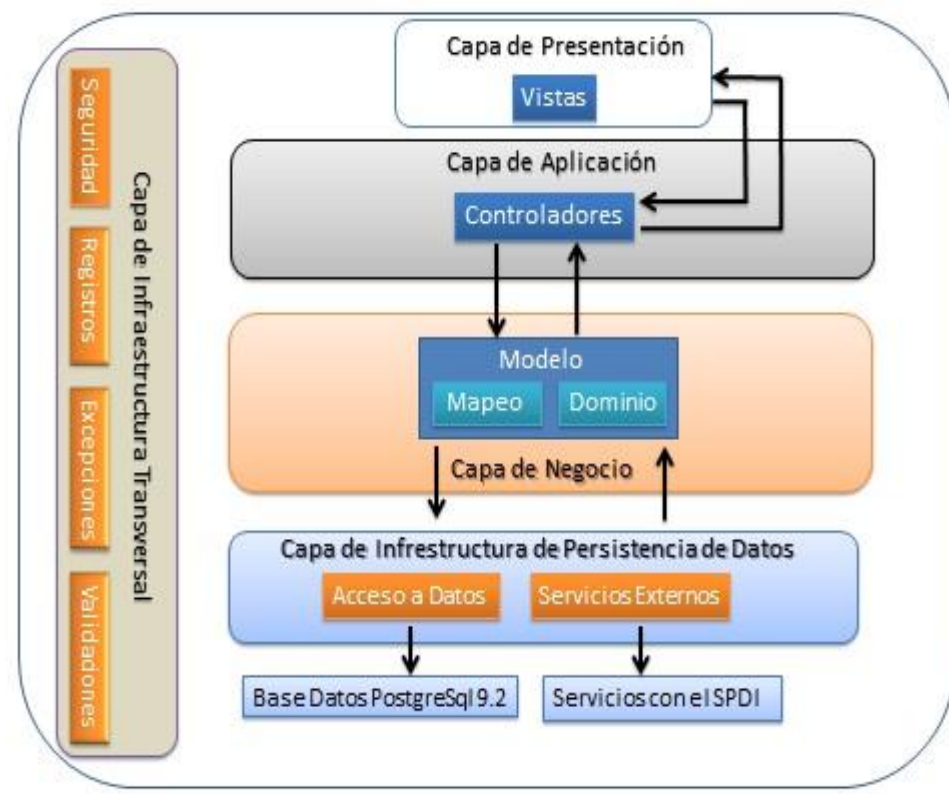


Figura 2. 5 Arquitectura de la solución informática EvenCred

2.5 Patrones

El patrón es una descripción de un problema y la solución, que recibe un nombre y que puede emplearse en otros contextos; en teoría, indica la manera de utilizarlo en circunstancias diversas e intentan codificar el conocimiento, las expresiones y los principios ya existentes (48).

Entre los patrones de diseño se encuentran:

Patrón Modelo Vista Controlador (MVC)

El patrón MVC permite:

- Crear una fuerte separación entre presentación (vista y controlador) y modelo de dominio/negocio.
- Divide los componentes de la Interfaz de Usuario (IU) en un controlador (para reaccionar a los estímulos de usuario) y la vista (para mostrar el estado del modelo).
- Proporciona vistas (y controladores) que observan el modelo y permite que múltiples componentes se actualicen sin necesidad de comunicarse directamente con el modelo (47).

La representación del patrón MVC se refleja en la [Figura 2.6](#).

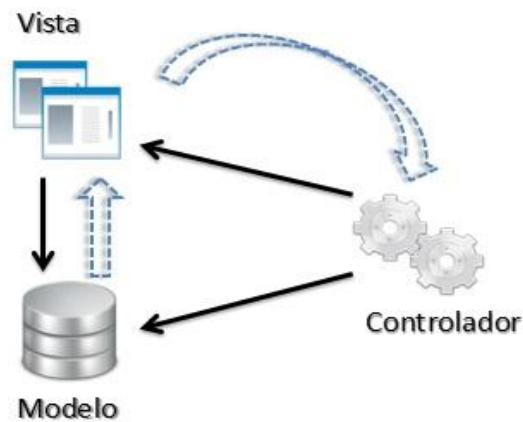


Figura 2. 6 Patrón MVC.

Patrones *General Responsibility Assignment Software Patterns* (GRASP)

Los patrones GRASP son ampliamente utilizados pues realizan la descripción de las nociones fundamentales de la asignación de responsabilidades a objetos. Entre los patrones GRASP que se utilizaron en la solución informática se encuentran:

- **Patrón experto:** Asigna una responsabilidad a un experto en información: la clase que cuenta con la información necesaria para cumplir la responsabilidad. Se utilizó en las entidades que forman parte de la capa de negocio. (Véase Figura 2.7)
- **Patrón creador:** Se refiere a la asignación de responsabilidades con el propósito de crear una instancia a partir de los objetos dados. Se usó en los métodos GET que se encuentran en las clases controladoras. En la Figura 2.8 se representa el método de Agregar, perteneciente a la clase `UsuarioController`.

```
using System;
using System.Text;
using System.Collections.Generic;

namespace EvenCred2.Models.Domain {
    public class Rol {
        public Rol() {
            Usuarios = new List<Usuario>();
        }
        public virtual int IdRol { get; set; }
        public virtual string NombreRol { get; set; }
        public virtual string Descripcion { get; set; }
        public virtual IList<Usuario> Usuarios { get; set; }
    }
}
```

Figura 2. 7 Patrón experto.

Capítulo 2: Características de la solución informática

- **Patrón alta cohesión:** Caracteriza a las clases con responsabilidades que mantienen una estrecha relación y colaboran con las otras para llevar a cabo las tareas. El uso de este patrón proporciona simplificar las operaciones de mantenimiento y ostentar de una gran funcionalidad, pues soporta una mayor capacidad de reutilización. Una clase de la solución informática que cumple con el patrón alta cohesión es [UsuarioService](#), la cual se muestra en la [Figura 2.9](#).
- **Patrón controlador:** Un controlador es un objeto de interfaz que a través de métodos y operaciones es el encargado de manejar los eventos del sistema, los controladores no están destinados a los usuarios que interactúan con el sistema. El uso de este patrón se evidencia en las clases controladoras de la solución informática, el código que se refleja en la [Figura 2.10](#) representa un método de la clase [UsuarioController](#).

```
public class UsuarioController : BaseController
{
    [Authorize(Roles = Permisos.AgregarUsuarios)]
    public ActionResult Agregar()
    {
        PopulateDropDownList();
        //aquí empieza el registrar operacion
        var session = NHibernateSessionManager.Instance.GetSession();
        var transferencia = session.BeginTransaction();
        try
        {
            var operacion = new Operacion
            {
                FechaOp = DateTime.Now,
                Descripcion = "El usuario " + User.Identity.Name + "entró a la vista Agregar usuario",
                TipoOp = "Agregar Usuario",
                UsuarioIdUsuario = User.UserId
            };
            session.Save(operacion);
            transferencia.Commit();
        }
        catch (Exception e)
        {
            transferencia.Rollback();
            throw;
        }
        //aquí termina el registrar operacion
        return View();
    }
}
```

Figura 2. 8 Patrón creador.

```
public class UsuarioService
{
    public static Usuario GetById(int id)[]
    public static Usuario GetUserByPersonId(string id)[]
    public static Usuario GetUserByPersonNroId(string id)[]
    public static List<Usuario> GetAll()[]
    public static bool Insertar(Usuario usuario, byte[] imageBinaryData)[]
    public static bool UpdatePassword(Usuario user)[]
    public static bool Update(Usuario usuario, byte[] imageBinaryData)[]
    public static bool Eliminar(long id)[]
    public static bool AsignarUser(Usuario newuser)[]
    public static IList<string> GetPermisosAsStrings(int id)[]
    public static Usuario GetByName(string name)[]
    public static Usuario GetUserByEmail(string email)[]
}
```

Figura 2. 9 Patrón alta cohesión.

Patrones *Gang of Four* (GoF)

Los patrones (GoF) describen la organización en que los objetos están estructurados para interactuar unos con otros. Entre los patrones GoF utilizados figuran los siguientes:

- **Patrón singleton:** Garantiza que una clase solo tiene una instancia que posibilita el acceso por parte de las otras clases que conforman la solución. La utilización de este patrón se refleja en la clase [NHibernateSessionManager](#). (Véase [Figura 2.11](#))

Capítulo 2: Características de la solución informática

```
public static bool Insertar(Usuario usuario, byte[] imageBinaryData)
{
    using (var session = NHibernateSessionManager.Instance.GetSession)
    {
        using (var transferencia = session.BeginTransaction())
        {
            try
            {
                usuario.Persona.IdPersona = Guid.NewGuid().ToString("N");
                session.Save(usuario.Persona);
                //usuario.PassUsuario = usuario.Persona.NroIdentificacion;
                usuario.EstadoUsuario = true;
                usuario.FechaConfeccion = DateTime.Now;
                session.Save(usuario);

                //actualizar el dato bio solo si la img cambio
                if (imageBinaryData != null)
                {
                    var bioData = new DatoBiometrico
                    {
                        Persona = usuario.Persona,
                        Valor = imageBinaryData,
                        TipoDatoBiometrico = new TipoDatoBiometrico { IdTipoDatoBiometrico = 1 }
                        //id foto personal
                    }; //si es null
                    session.Save(bioData);
                }
                transferencia.Commit();
            }
            catch (Exception ex)
            {
                transferencia.Rollback();
                return false;
            }
        }
    }
    return true;
}
```

Figura 2. 10 Patrón controlador.

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Web;
using NHibernate;

namespace EvenCred2.Models
{
    public class NHibernateSessionManager
    {
        private static ISessionFactory sessionFactory;
        public static readonly NHibernateSessionManager Instance = new NHibernateSessionManager();

        public ISession GetSession
        {
            get { return sessionFactory.OpenSession(); }
        }

        public void Initialize()
        {
            if (sessionFactory == null)
                sessionFactory = NHibernateConfiguration.InitializeSessionFactory;
        }
    }
}
```

Figura 2. 11 Patrón singleton.

2.6 Diagrama de clases

La confección de diagramas de clases por cada área analizada se realiza en la primera fase (Desarrollo de un modelo global) de la metodología FDD. A los efectos de este documento se decidió mostrar los diagramas de clases asociados a la fase de diseño por funcionalidad donde se identifican y describen las clases y métodos que intervienen en el desarrollo de cada iteración. En la [Figura 2.12](#) se muestra el diagrama de clases correspondiente al requisito funcional Gestionar usuario. Los diagramas de clases correspondientes a las restantes funcionalidades de la solución informática pueden consultarse en el [Anexo 4](#).

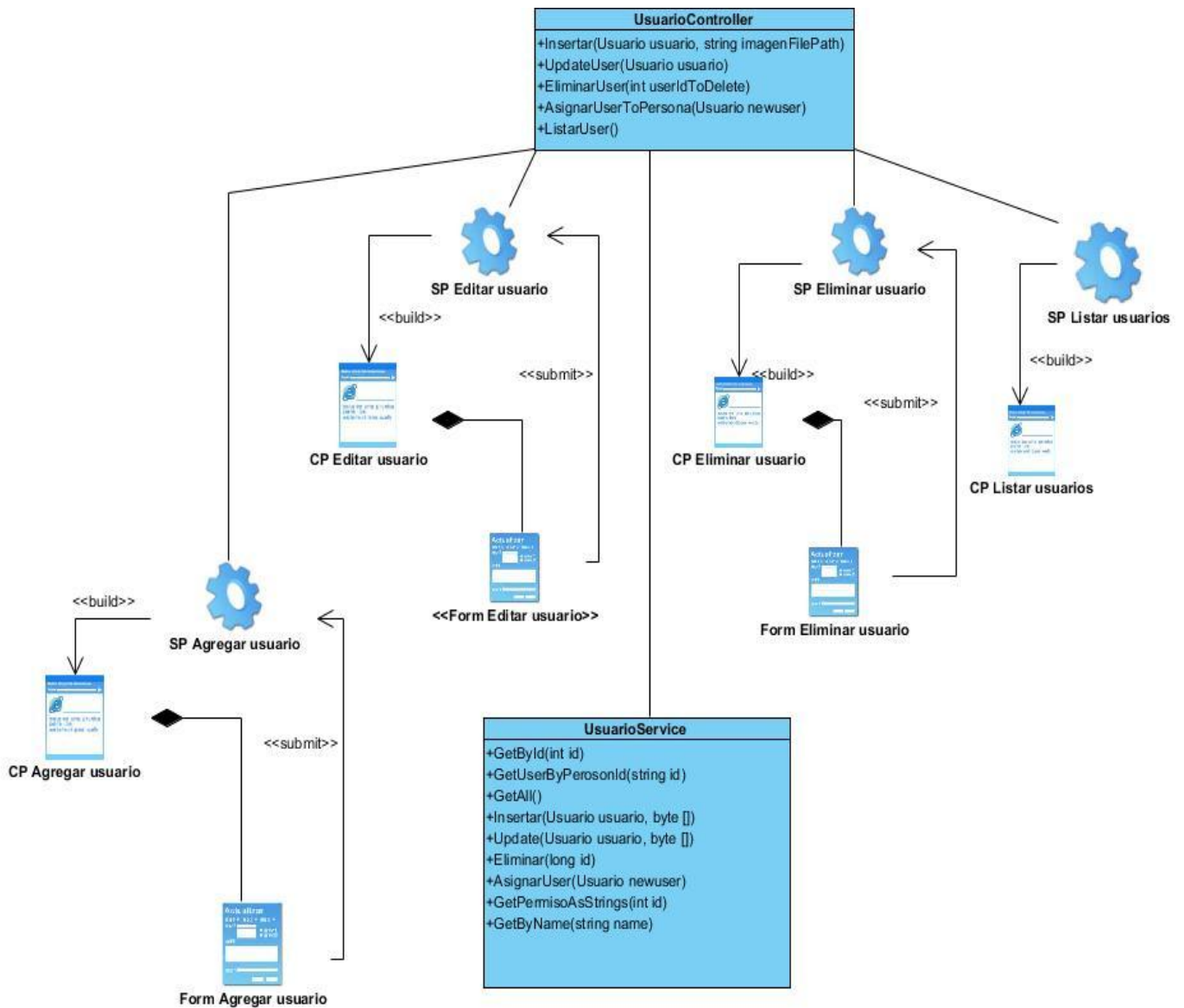


Figura 2. 12 Diagrama de clases de la funcionalidad Gestionar usuario.

Descripción de las clases

En la Tabla 2.3 y 2.4 se muestra la descripción de las clases UsuarioController y UsuarioService, respectivamente.

Tabla 2. 3 Descripción de la clase UsuarioController.

Nombre clase: UsuarioController
Descripción: Es la clase encargada de gestionar las operaciones realizadas por el usuario

Capítulo 2: Características de la solución informática

Métodos	Descripción
Insertar (Usuario usuario, string imagenFilePath)	Es el método encargado de realizar la inserción de un usuario.
UpdateUser(int id)	Es el método encargado de actualizar un usuario.
EliminarUser(int id)	Es el método encargado de realizar la eliminación de un usuario.
AsignarUserToPersona(Usuario newUser)	Se encarga de asignarle un usuario a una persona.
ListarUser()	Es el método que realiza una consulta a la BD para obtener un listado de los usuarios.

Tabla 2. 4 Descripción de la clase UsuarioService.

Nombre clase: UsuarioService	
Descripción: Es la clase mediante la cual se persisten los datos en la BD.	
Métodos	Descripción
GetById(int id)	Dado un identificador de un usuario devuelve los datos del mismo.
GetUserByPersonId(string id)	Dado un número de identidad de una persona devuelve el usuario que tiene asignado.
GetAll()	Retorna todos los usuarios que se encuentran en la BD.
Insertar(Usuario usuario, byte [])	Agrega un usuario a la BD.
Update(Usuario usuario, byte [])	Actualiza un usuario en la BD.
Eliminar(long id)	Elimina un usuario a la BD.
AsignarUser(Usuario newUser)	Asigna un usuario a una persona.
GetPermisoAsStrings(int id)	Dado un el identificador de un usuario obtiene los permisos que tiene.
GetByName(string name)	Retorna un usuario dado un nombre de usuario.

2.7 Modelo de datos

Un modelo de datos es un conjunto de conceptos, reglas y convenciones que permiten describir los datos del mundo real, así como un conjunto de operaciones que permiten manipularlos (49). La confección del modelo de datos de la solución informática permite establecer las relaciones entre las entidades, así como definir los patrones de diseño de BD. De esta forma se posibilita una mayor comprensión por parte del equipo de desarrollo para la implementación de las funcionalidades de la solución informática. El modelo de datos y las descripciones de las entidades pueden consultarse en el [Anexo 5](#).

Capítulo 2: Características de la solución informática

2.7.1 Diseño de la BD de la solución informática

Para el diseño de la solución informática se hizo uso del patrón llave subrogada, el modelo de acceso basado en roles y el modelo entidad- atributo-valor los cuales se describen a continuación:

- **Patrón llave subrogada:** Se utilizó para los identificadores de cada entidad al ser asignada una llave primaria única.
- **Modelo de Control de Acceso Basado en Roles (RBAC según sus siglas en inglés):** El control de acceso basado en roles (RBAC) es una función de seguridad para controlar el acceso de usuarios a tareas que normalmente están restringidas al superusuario (50). En la solución informática se pone de manifiesto cuando se crea un usuario, pues el mismo tiene asignado un rol específico que a la vez le son atribuidos permisos para acceder a las diferentes funcionalidades de la solución.
- **Modelo Entidad-Atributo-Valor (EAV):** Representa un modelo flexible que es adecuado en ambientes donde los datos del sistema a desarrollar (en este caso la solución informática) son propensos a sufrir cambios. La utilización de este modelo se evidencia en las clases Credencial, TipoCredencial, AtributoCredencial, TipoDato y ValorAtributoCredencial pues se necesita almacenar datos de las solicitudes que realizan los clientes para los respectivos eventos, que no se definen en el diseño de la BD. La representación de este patrón se muestra en la [Figura 2.13](#).



Figura 2. 13 Representación del patrón EAV de la solución informática.

2.8 Conclusiones parciales

Con la culminación de este capítulo se arribaron a las siguientes conclusiones:

- La confección del diagrama de procesos de negocio de la solución informática EvenCred permitió definir el flujo para la emisión de las credenciales para eventos y permitió definir la lista de los requisitos funcionales de la solución informática.
- La construcción del plan de iteraciones permitió estructurar la organización de los requisitos funcionales de la solución informática en iteraciones para la implementación de los mismos en fases posteriores.
- El diseño de la arquitectura N-Capas definió la estructura lógica de la solución informática EvenCred, así como la relación que se establecen entre los componentes que conforman la misma.
- La utilización de patrones de diseño proporcionó a la solución informática facilidad para la reusabilidad del código.

Capítulo 3: Implementación y pruebas

En el presente capítulo se especifican las reglas de codificación con la finalidad de obtener homogeneidad en el código generado. Además, se aplicó a la solución informática las estrategias de prueba de software exponiendo el resultado de las mismas; así como la descripción de los aspectos relacionados a la seguridad de la solución informática. También, se desarrolló el modelo de despliegue y se presentan los principales aportes que se alcanzó con la realización de la investigación.

3.1 Estándares de codificación

Los estándares de codificación son reglas por las que se rigen un equipo de desarrollo de software para la implementación de un sistema determinado, con el objetivo de promover la homogeneidad en el código que generan.

Estilos para la representación de los identificadores

Para la representación de los identificadores se utilizó los convenios:

- **Pascal:** Establece que la primera letra de cada palabra se escribe con mayúscula y el resto en minúscula. Por ejemplo: PopulateDropDownList
- **Camel:** Establece que la primera letra de cada palabra se escribe con mayúscula excepto la primera palabra que se escribe con minúscula. Por ejemplo idEvento.

En la solución se hizo uso de estos convenios en los identificadores de las clases, métodos y variables. El convenio Pascal se utilizó para identificar las clases y métodos mientras el Camel se utilizó para identificar las variables. El nombre de los identificadores de las variables y métodos definidos está relacionado con la función que realizan.

Comprensión de la codificación


Con motivo de una mayor comprensión del código generado se incluyó comentarios en los métodos implementados. Los constructores, propiedades y atributos se declaran en el inicio de las clases.

3.3.1 Interfaces de usuario de la solución informática EvenCred

Las IU son los componentes con los que interactúa el usuario cuando accede a la solución informática. En las IU se muestran los campos asociados a la información que se desea recopilar. En la [Figura 3.1](#) se muestra la IU Agregar usuario, que es donde se efectúa el registro de los datos del cliente al cual se otorgará el usuario y contraseña para acceder a la solución informática y realizar la solicitud del evento.

Agregar usuario

Datos personales

No. identidad *	<input type="text" value="91010546987"/>	Institución *	<input type="text" value="Universidad de Camaguey ..."/>
Primer nombre *	<input type="text" value="Pedro"/>	Rol *	<input type="text" value="Solicitador"/>
Segundo nombre	<input type="text"/>	Nombre usuario *	<input type="text" value="pedro"/>
Primer apellido *	<input type="text" value="Alfonso"/>	Foto personal	
Segundo apellido *	<input type="text" value="Fernández"/>		

Datos contacto

Correo electrónico *	<input type="text" value="pedro@uc.cu"/>
Teléfono *	<input type="text" value="032265948"/>
Móvil	<input type="text"/>

Figura 3. 1 IU Agregar usuario.

En la IU Agregar solicitud el cliente registrado introduce los datos de la solicitud del evento mediante cuatro pasos fundamentales. Los pasos que realiza el cliente son los siguientes:

- 1) Agregar los datos del evento. (Véase Figura 3.2)
- 2) Agregar los datos de la solicitud. (Véase Figura 3.3)
- 3) Agregar los datos del responsable de recogida. (Véase Figura 3.4)
- 4) Agregar los datos que desea imprimir en la credencial (se envían los datos y la solicitud adquiere el estado **E**). (Véase Figura 3.5)

En caso de ser aceptada el cliente procede a agregar los datos de los participantes a través de un formulario o un documento Excel, este documento Excel se genera a partir de los datos solicitados en la credencial. El resto de las IU de la solución informática EvenCred pueden consultarse en el [Anexo 6](#).

Paso 1 de 4: Definir los datos del evento

Incluya los datos del evento que se requieren al solicitar las credenciales.

Nombre evento *	<input type="text" value="Copa Pascal"/>
Lugar del evento *	<input type="text" value="UCI, La Habana"/>
Fecha límite entrega *	<input type="text" value="27/06/2014"/>
Descripción Evento	<input type="text" value="Nueva edición de la Copa Pascal"/>

Figura 3. 2 IU Agregar datos del evento.

Paso 2 de 4: Seleccionar la cantidad de credenciales que desea solicitar

Usted debe seleccionar al menos un campo.

¿Usted solicitará credenciales impersonales? ⓘ <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No <input type="text" value="13"/>	¿Usted solicitará credenciales personales? ⓘ <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No <input type="text" value="245"/>
¿Tiene alguna plantilla impersonal que sugerirnos? <input type="text" value="No hay archivo"/> ⓘ	¿Tiene alguna plantilla personal que sugerirnos? <input type="text" value="No hay archivo"/> ⓘ

Figura 3. 3 IU Agregar datos de la solicitud.

Paso 3 de 4: Inserte responsable de recogida

¿Es usted el responsable de recoger las credenciales? ⓘ

Si No

Usted debe insertar los datos de la persona encargada de recoger las credenciales.

Nro. Identidad *	<input type="text" value="91010548569"/>	Correo Electrónico *	<input type="text" value="guillermo@uci.cu"/>
Primer Nombre *	<input type="text" value="Guillermo"/>	Teléfono contacto *	<input type="text" value="078372884"/>
Segundo Nombre	<input type="text" value="Antonio"/>	Móvil	<input type="text"/>
Primer Apellido *	<input type="text" value="Alfonso"/>	Foto personal	
Segundo Apellido *	<input type="text" value="Gutierrez"/>		

[Atras](#) [Siguiente](#) [Cancelar](#)

Figura 3. 4 IU Agregar responsable de recogida.

Paso 4 de 4: Especifique los datos de sus credenciales

Usted tiene la opción de especificar los datos que desea que agregen o quiten de sus credenciales

Credencial impersonal básica:

- Nombre del evento
- Lugar donde se efectuará
- Categoría
- Logo del evento
- Nro credencial

Credencial personal básica:

- Logo del evento
- Nombre del evento
- Nombre y apellidos del participante
- Cargo para este evento
- Nro credencial

Si desea personalizar sus credenciales introduzca los datos que desea añadir o quitar. Para mayor ayuda contacte con el administrador

Para las impersonales:

Favor de quitar el campo "Lugar donde se efectuará"

Para las personales:

Agregue un campo fecha

[Atras](#) [Enviar](#) [Cancelar](#)

Figura 3. 5 IU Agregar datos de la credencial.

3.3 Estrategias de prueba de software

Las estrategias de pruebas de software proporcionan una guía que describe los pasos que deben realizarse como parte de la prueba, en ella se especifican la planificación, el diseño de casos de prueba, la

ejecución, la recolección y evaluación de los resultados de las pruebas realizadas (16). Entre las estrategias de pruebas se encuentran:

- Pruebas de unidad o pruebas unitarias: Se concentra en cómo se implementó el código fuente de cada unidad del software.
- Pruebas de integración: Aborda los conflictos asociados con los problemas duales de verificación y construcción de programas.
- Pruebas de validación: Proporciona la garantía final de que el software cumple con todos los requerimientos informativos.
- Pruebas de sistema: Verifica que todos los elementos se mezclan de manera adecuada y que se logra el funcionamiento global del sistema.

3.3.1 Aplicación de las estrategias de prueba de software

La metodología FDD durante el desarrollo de una iteración indica la realización de pruebas de unidad y de integración, además de inspecciones al código implementado. En la presente investigación se decidió adicionar la ejecución de pruebas de validación. A continuación se exponen las pruebas aplicadas a la solución informática:

- **Pruebas de unidad**

Se utilizó la técnica de caja blanca. Esta técnica trabaja con entradas y salidas teniendo acceso al código fuente. Las pruebas se aplicaron a los métodos de las clases de la solución informática EvenCred. En la [Figura 3.6](#) se muestra la prueba de unidad realizada al método Index de la clase HomeController mediante *Unit Test*⁷ de Visual Studio y el resultado arribado se exhibe en la [Figura 3.7](#).

```
[TestClass]
public class IndexTest
{
    private bool _iniciado;

    [TestMethod]
    public void Index()
    {
        var homeController = new HomeController();
        var resultado = homeController.Index("Administrador", null, "") as ViewResult;
        Assert.AreEqual(1,1);
    }
}
```

Figura 3. 6 Prueba de unidad al método Index.

⁷ *Unit Test* es la solución de pruebas que permite integrar Visual Studio a la solución a desarrollar, con el objetivo de la realización de pruebas de unidad.

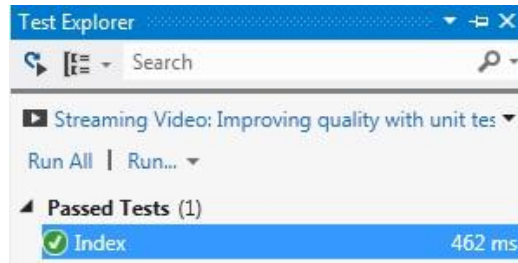


Figura 3. 7 Resultado de la prueba de unidad aplicada al método Index.

○ Pruebas de integración

El método de prueba utilizado fue el incremental de integración ascendente pues con el desarrollo de cada iteración se incorporan nuevas funcionalidades hasta obtener una solución completamente funcional. En la planificación de la integración se definió el orden en que se integran las funcionalidades desarrolladas en cada iteración (Véase Figura 3.8).

A partir de la planificación de la integración se confeccionaron un conjunto de casos de pruebas para diferentes escenarios. En la Tabla 3.1 se expone el caso de prueba perteneciente a la integración de las iteraciones 1,2 con la 3. Los restantes casos de pruebas elaborados se pueden consultar en el [Anexo 7](#).

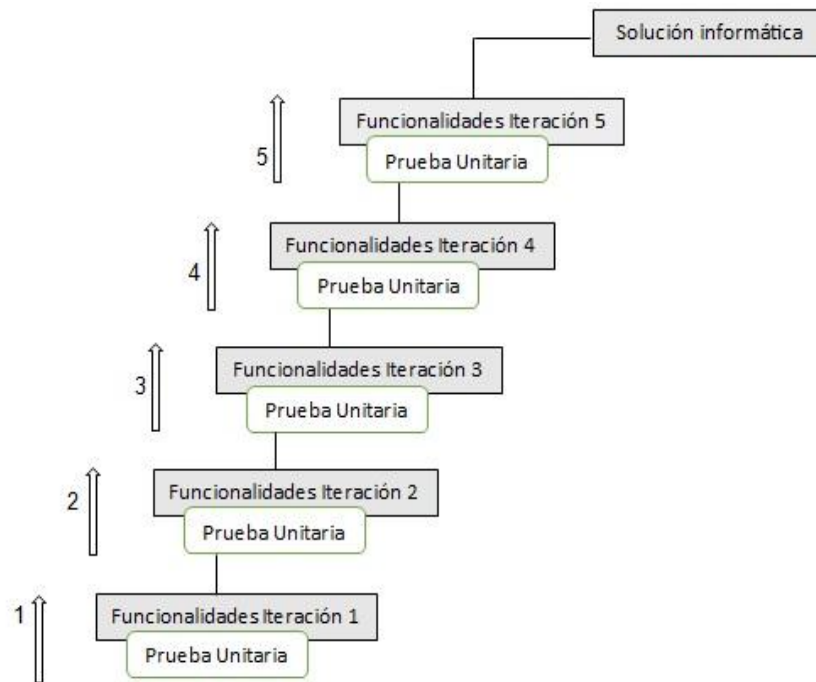


Figura 3. 8 Planificación de la integración de las funcionalidades de cada iteración.

Capítulo 3: Implementación y pruebas

Tabla 3. 1 Descripción del caso de prueba de integración de las funcionalidades 1 y 2 con la 3.

Funcionalidades integradas: Funcionalidades Iteración 1 y 2				
Funcionalidades a integrar: Funcionalidades Iteración 3				
Condiciones de ejecución: El cliente debe tener un usuario activo, contraseña y rol asignados, así como los permisos otorgados al rol, dichos datos deben estar almacenados en BD.				
Objetivo de la prueba: Verificar si el cliente a partir del usuario y contraseña puede agregar una solicitud y si tiene acceso solamente a las funcionalidades autorizadas.				
Escenario	Entradas	Condiciones de entrada	Salidas	Descripción
EC 1.1 La solución no permite acceder a las funcionalidades de Agregar solicitud del evento.	Usuario y contraseña.	-BD en funcionamiento. -Solución en funcionamiento. -El cliente tiene el usuario desactivado.	La solución emitirá un mensaje de error.	El cliente se encuentra desactivado, en este caso debe establecer contacto con el encargado de la administración de la solución.
EC 1.2 Gestionar datos que se imprimirán en la credencial.	Los datos que se imprimirán en la credencial.	-BD en funcionamiento. -Solución en funcionamiento. -El cliente debe tener usuario y contraseña registrados en BD y tener usuario activo.	La solución confeccionará un documento Excel con los datos solicitados por el cliente que se imprimirán en la credencial.	El cliente registrado introduce los datos que desea imprimir en la credencial y la solución informática confecciona un documento Excel cuyas columnas son los datos solicitados para imprimir en la credencial.
EC 1.3 Agregar responsable de recogida.	Los datos obligatorios para agregar un responsable de recogida.	-BD en funcionamiento. -Solución en funcionamiento. -El cliente debe tener usuario y contraseña registrados en BD y tener usuario activo.	La solución informática permite al cliente agregar los datos del responsable de recogida.	El cliente registrado inserta un responsable de recogida.

Capítulo 3: Implementación y pruebas

EC 1.4 Agregar datos de los participantes.	Documento Excel con los datos a imprimir en la credencial o la entrada a través de un formulario.	-BD en funcionamiento. -Solución en funcionamiento. -El cliente debe tener usuario y contraseña registrados en BD y tener usuario activo.	Se cargan los datos de los participantes y se muestran en un listado.	El cliente podrá descargar el documento Excel y procederá a agregar los datos de los participantes en el evento o de lo contrario lo podrá agregar a través de un formulario.
EC 1.5 Agregar solicitud del evento.	Los datos obligatorios para agregar una solicitud.	-BD en funcionamiento. -Solución en funcionamiento. -El cliente debe tener usuario y contraseña registrados en BD y tener usuario activo.	La solución informática realiza la redirección para la página principal.	El cliente registrado que agregó la solicitud solo tiene visualización de las funcionalidades de gestionar solicitud.
EC 1.6 Borrar un usuario que se encuentra registrado en la solución para realizar una solicitud.	Usuario y contraseña del cliente registrado para realizar una solicitud.	-BD en funcionamiento. -Solución en funcionamiento. -El cliente debe tener usuario y contraseña registrados en BD y tener usuario activo.	La solución muestra un mensaje de error.	En la solución informática se realiza la validación de que un usuario que se encuentre registrado en la solución informática no pueda ser eliminado.

○ Pruebas de validación

Se aplicó la técnica de pruebas de caja negra, las mismas constituyen pruebas funcionales en las cuales no se tiene acceso al código, se centran en la obtención de las salidas que proporciona el sistema (en este caso la solución informática) a partir de las entradas suministradas. Se elaboró por tanto un conjunto de casos de pruebas atribuidos a diferentes escenarios con el propósito de determinar si los requisitos funcionales cumplen con las expectativas de la implementación. Precedente a la elaboración de los casos de pruebas se describen las variables que intervienen en el mismo. En la Tabla 3.2 se muestra la descripción de las variables del escenario Agregar usuario.

Capítulo 3: Implementación y pruebas

Tabla 3. 2 Descripción de las variables del escenario Agregar usuario.

No	Nombre del campo	Clasificación	Valor nulo	Descripción
1	No identidad	campo número	no	Se refiere al campo donde se introduce el número de identidad de la persona.
2	Primer nombre	campo de texto	no	En este campo se inserta el nombre de la persona.
3	Segundo nombre	campo de texto	sí	Se introduce, en caso de tenerlo, el segundo nombre de la persona.
4	Primer apellido	campo de texto	no	En este campo se introduce el primer apellido de la persona.
5	Segundo apellido	campo de texto	no	En este campo se introduce el segundo apellido de la persona.
6	Institución	campo de texto	no	En este campo se inserta el nombre de la institución u organización.
7	Foto personal	campo foto	sí	En este campo se inserta la foto personal de la persona.
8	Nombre usuario	campo de texto	no	Se refiere al campo donde se inserta el nombre de usuario.
9	Nombre rol	campo de selección	no	Se refiere al campo donde se selecciona el nombre de rol asignado al usuario.
10	Correo electrónico	campo de texto	no	Se refiere al campo donde se inserta el correo electrónico.
11	Teléfono contacto	campo número	no	Se refiere al campo donde se inserta el número de teléfono de contacto.
12	Móvil	campo de texto	sí	En este campo se inserta le número del celular de la persona, en caso de poseer.

El caso de pruebas que se exhibe en la Tabla 3.3 corresponde al escenario Agregar usuario. Para consultar los casos de pruebas de los diferentes escenarios consultar el [Anexo 8](#).

Capítulo 3: Implementación y pruebas

Tabla 3. 3 Descripción del caso de pruebas Agregar usuario.

Escenario	Descripción	No identidad	Primer nombre	Segundo nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Institución	Foto personal	Nombre usuario	Nombre rol	Correo electrónico	Teléfono contacto	Móvil	Respuesta de la solución informática	Flujo central
EC 1.1 Agregar usuario.	Se insertan los datos obligatorios para agregar un usuario.	V 91010335482	V Alberto	V Danie l	V Mes a	V Sánc hez	V UCI	V Foto personal	V melo	V Admi nistra dor	V amesas@estudiant es.uci.cu	V 8372788	V	Se muestra la tabla con el usuario insertado.	1-Opción Agregar usuario. 2- Presionar el botón aceptar.
		I	I		I	I	I	I	I	I	I	I		Se muestra un mensaje de error.	
		I	V Alberto	V Danie l	V Mes a	V Sánc hez	V UCI	V Foto personal	V melo	V Admi nistra dor	V amesas@estudiant es.uci.cu	V 8372788	V	Se muestra un mensaje de error.	
		V 91010335482	I	V Danie l	V Mes a	V Sánc hez	V UCI	V Foto personal	V melo	V Admi nistra dor	V amesas@estudiant es.uci.cu	V 8372788	V	Se muestra un mensaje de error.	
		V 91010335482	V Alberto	V Danie l	I	V Sánc hez	V UCI	V Foto personal	V melo	V Admi nistra dor	V amesas@estudiant es.uci.cu	V 8372788	V	Se muestra un mensaje de error.	
		V 91010	V Alberto	V Danie l	V Mes	I	V UCI	V Foto	V melo	V Admi	V amesas@	V 8372	V	Se muestra un	

Capítulo 3: Implementación y pruebas

		33458 2		I	a			perso nal		nistra dor	estudiant es.uci.cu	788		mensaje de error.
		V 91010 33548 2	V Alberto	V Danie l	V Mes a	V Sánc hez	I	V Foto perso nal	I	V Admi nistra dor	V amesas@ estudiant es.uci.cu	V 8372 788	V	Se muestra un mensaje de error.
		V 91010 33548 2	V Alberto	V Danie l	V Mes a	V Sánc hez	V UCI	V Foto perso nal	V melo	I	V amesas@ estudiant es.uci.cu	V 8372 788	V	Se muestra un mensaje de error.
		V 91010 33548 2	V Alberto	V Danie l	V Mes a	V Sánc hez	V UCI	V Foto perso nal	V melo	V Admi nistra dor	I	V 8372 788	V	Se muestra un mensaje de error.
		V 91010 33548 2	V Alberto	V Danie l	V Mes a	V Sánc hez	V UCI	V Foto perso nal	V melo	V Admi nistra dor	V amesas@ estudiant es.uci.cu	I	V	Se muestra un mensaje de error.
		V 91010 33548 2	V Alberto	V	V Mes a	V Sánc hez	V UCI	V Foto perso nal	V melo	V Admi nistra dor	V amesas@ estudiant es.uci.cu	V 8372 788	V 534 166 44	Se muestra la tabla con el usuario insertado.

3.3.2 Resultados de las pruebas de software

Las pruebas aplicadas a la solución informática arrojaron a los siguientes resultados:

Pruebas de unidad

Se realizaron dos iteraciones de pruebas a los métodos de las clases de la solución informática. En la Tabla 3.4 se muestran los resultados de las pruebas de unidad.

Tabla 3. 4 Pruebas de unidad.

Iteraciones	Total de funcionalidades	Funcionalidades correctas	No conformidades
1	6	4	2
1.1	2	2	0
2	4	3	1
2.1	1	1	0

La Figura 3.9 muestra gráficamente los resultados descritos.



Figura 3. 9 Resultados de las pruebas de unidad.

Pruebas de integración

Se realizaron tres iteraciones de pruebas de integración con el objetivo de integrar las funcionalidades desarrolladas. En la Tabla 3.5 se muestra con los resultados arribados.

Tabla 3. 5 Pruebas de integración.

Iteraciones	Cantidad de funcionalidades a integrar	Funcionalidades integradas	No conformidades
1	10	5	5
1.1	5	5	0
2	3	2	1
2.1	1	1	0
3	3	2	1
3.1	1	1	0

En la Figura 3.10 se muestra gráficamente los resultados descritos.

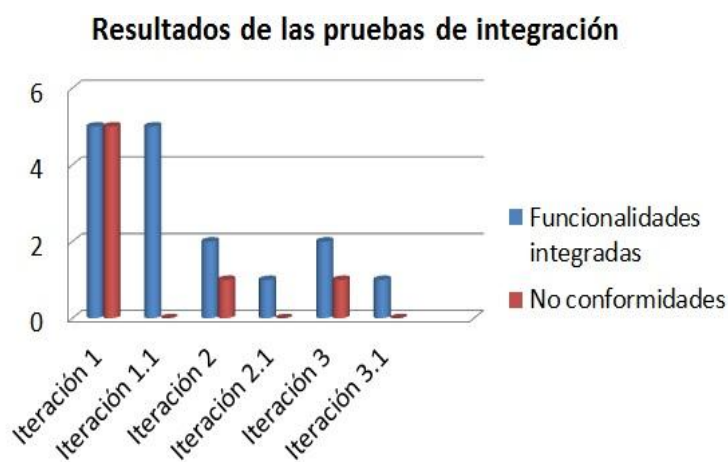


Figura 3. 10 Resultados de las pruebas de integración.

Pruebas de validación

Se realizaron tres iteraciones de pruebas de validación para los escenarios de los casos de pruebas. En la Tabla 3.6 se muestra los resultados arribados.

Tabla 3. 6 Pruebas de validación.

Iteraciones	Total de funcionalidades probadas	Funcionalidades correctas	No conformidades
1	8	4	4

1.1	4	4	0
2	10	5	5
2.1	5	5	0
3	8	5	3
3.1	3	3	0

En la Figura 3.11 se muestra gráficamente los resultados descritos.

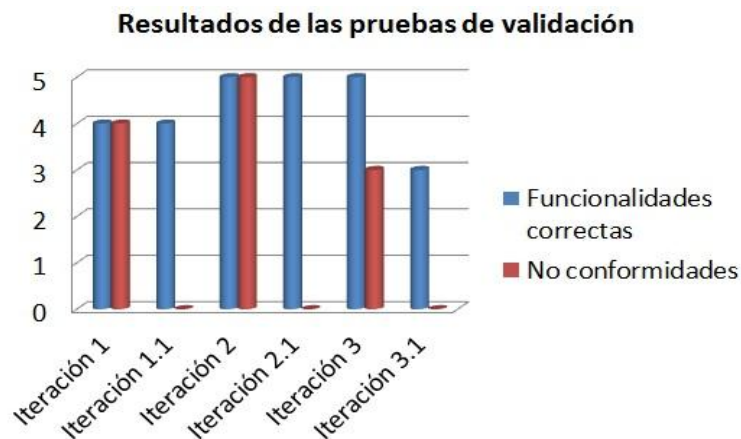


Figura 3. 11 Resultados de las pruebas de validación.

3.4 Modelo de despliegue

El modelo de despliegue ilustra cómo se distribuye físicamente los componentes y nodos de un sistema, así como las conexiones que se establecen entre los mismos. En la [Figura 3.12](#) se muestra el modelo de despliegue de la solución informática EvenCred. La descripción del mismo se describe a continuación:

Desde una PC Cliente un usuario realiza una petición al Servidor de Aplicación, donde se localiza la solución informática EvenCred, utilizando un navegador web y el protocolo Https. El Servidor de Aplicación establece una comunicación mediante TCP/IP con el Servidor de BD PostgreSQL 9.2, el cual envía la respuesta al Servidor de Aplicación y éste le muestra los datos al usuario. También establece una comunicación a través del protocolo Http con el Servidor de Aplicación donde se encuentra el SPDI.

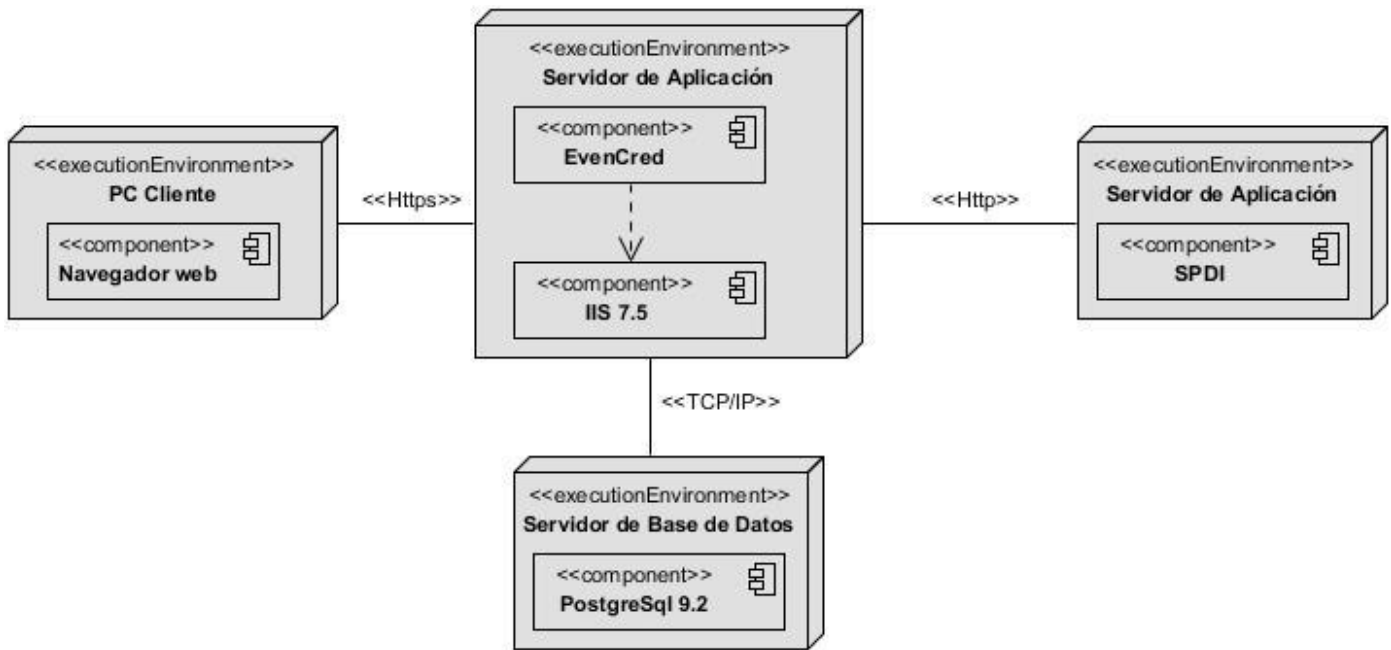


Figura 3. 12 Modelo de despliegue.

3.5 Seguridad de EvenCred

La implementación de apropiadas medidas de seguridad en aplicaciones web está destinada a la preservación de la confidencialidad e integridad de los datos. Las medidas de seguridad que tienen lugar en la solución informática son las siguientes:

- Autenticación mediante usuario y contraseña: Para acceder a la solución informática se tiene asignado un usuario contraseña que se encuentra almacenado en la BD de la solución. Cuando se produce una petición para autenticarse por parte de un usuario, se realiza una previa verificación entre los datos introducidos por el usuario con los que se encuentran almacenados. En caso de no existir coincidencia se emite un mensaje de error.
- Acceso basado en roles: Cada usuario asignado tiene asociado un rol al que se le otorgan permisos para acceder a las funcionalidades de la solución informática.
- Conexión segura: se utilizó el protocolo SSL para el establecimiento de la conexión segura. SSL se sitúa sobre la capa de aplicación y su fundamento está basado en codificar la información antes de ser enviada por el canal de comunicación constituyendo por ello una ventaja, pues libera a las aplicaciones de realizar las operaciones de cifrado de datos. Para hacer uso de este protocolo se debe anteponer a la dirección donde se localiza la solución informática el prefijo `Https`.

3.6 Principales aportes de EvenCred

El desarrollo de la investigación propició desarrollar una solución informática (EvenCred) que brinda las siguientes facilidades para la celebración de un evento:

- Publicación vía web de la solicitud de credenciales para eventos.
- Confección de las credenciales según el diseño aportado por el cliente que representa a la institución.
- Personalización de las credenciales del evento.

3.7 Conclusiones parciales

Con la culminación de este capítulo se arribaron a las siguientes conclusiones:

- La reglamentación de la codificación para la implementación de las funcionalidades que componen a EvenCred propició la obtención de la homogeneidad en el código generado.
- La aplicación de las pruebas de software permitió comprobar a partir de los resultados arrojados, el funcionamiento de la solución informática.
- El modelo de despliegue permitió mostrar la distribución física de los componentes de la solución informática EvenCred que tienen lugar en un ambiente real, así como las relaciones y protocolos que utilizan para interactuar entre ellos.

Conclusiones generales

A partir de la investigación realizada se arribaron a las siguientes conclusiones generales:

- El objetivo elaborado en el diseño de la investigación fue cumplido; comprobándose la necesidad de garantizar el proceso de emisión de credenciales para el registro y el control de la información generada en la identificación de los participantes en eventos, que fue lo que originó esta investigación.
- La definición de las tareas de investigación y la selección de la metodología de desarrollo de software permitió estructurar la organización del proceso de desarrollo de la solución informática.
- La elaboración del marco teórico de la investigación corroboró la necesidad de una solución informática que garantice la identificación de los participantes en eventos, así como el registro y el control de la información que se genera como parte del proceso.
- El diseño de la arquitectura N-Capas y la utilización de patrones en la solución informática permitió crear independencia entre los componentes y la facilidad de reutilización de código.
- La realización de pruebas durante el proceso de desarrollo permitió obtener una versión estable de la solución informática para la emisión de credenciales para eventos, que puede ser utilizada en eventos realizados en Cuba.
- La solución informática desarrollada en entorno web, garantiza el proceso de emisión de credenciales para el registro y el control de la información generada en la identificación de los participantes en eventos, lográndose la obtención de una credencial según el diseño aportado por la institución a cargo del certamen.

Recomendaciones

Las recomendaciones que se derivaron de la investigación son las siguientes:

- Incluir la solución informática EvenCred en el catálogo de productos del CISED para su comercialización.
- Internacionalizar la solución informática EvenCred al idioma inglés.
- Incorporar las funcionalidades que permitan la verificación de la calidad de las imágenes que se obtienen como parte del proceso de emisión de credenciales, para el registro y el control de la información que se genera en la identificación de los participantes en eventos realizados en Cuba.
- Incorporar un módulo para los reportes que pueden ser generados como parte del proceso de emisión de credenciales, para el registro y el control de la información que se genera en la identificación de los participantes en eventos realizados en Cuba.

Bibliografía citada

1. **(OACI), Organización de Aviación Civil Internacional.** *Documento de viaje de lectura mecánica Parte 3.* 2008. Vol. I. 978-92-9231-339-5.
2. **Encyclopedia Britannica.** Encyclopedia Britannica. [En línea] [Citado el: 25 de Mayo de 2014.] <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/445907/passport>.
3. Real Academia Española. [En línea] [Citado el: 26 de 4 de 2014.] <http://lema.rae.es/drae/?val=credencial>.
4. ISO. [En línea] [Citado el: 18 de Diciembre de 2013.] <http://www.iso.org/iso/home/about.htm>.
5. ISO. [En línea] [Citado el: 14 de Diciembre de 2013.] http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=31432.
6. Bundesdruckerei. [En línea] [Citado el: 25 de Abril de 2014.] <https://www.bundesdruckerei.de/en/646-securing-strengthening-and-protecting-identities..>
7. **ID Systems. GmbH, Bundesdruckerei.** Berlín : s.n., 2012, págs. 4-6.
8. Real Academia Española. [En línea] [Citado el: 26 de Abril de 2014.] <http://lema.rae.es/drae/?val=evento>.
9. **Infomed.** Cencomed. [En línea] [Citado el: 20 de 5 de 2014.] <http://www.cenco.sld.cu/node/61>.
10. **Eventioz.** Eventioz. *Eventioz.* [En línea] 2013. [Citado el: 18 de Noviembre de 2013.] <https://www.eventioz.com>.
11. **Eventzilla.** Eventzilla. *Eventzilla.* [En línea] 2009. [Citado el: 28 de Noviembre de 2013.] <http://www.eventzilla.net/home>.
12. —. Eventzilla. *Eventzilla.* [En línea] 2009. [Citado el: 26 de Noviembre de 2013.] <http://www.eventzilla.net/about>.
13. CIBERevents. [En línea] [Citado el: 25 de Abril de 2014.] <http://www.ciberevents.com/web/es/default.html>.
14. *Implementación y Debugging.* **Cantone, Dante.** 987-22995-7-9.
15. **Roberto G. Figueroa, Camilo J. Solís, Armando A. Cabrera.** *METODOLOGÍAS TRADICIONALES VS. METODOLOGÍAS ÁGILES.*
16. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería del software: Un enfoque práctico.* 2010. 978-607-15-0314-5.
17. **Calabria, Luis.** *Metodología FDD.* Uruguay : Cátedra de Ingeniería de Software, 2003. 122919.
18. **Microsoft.** msdn de la microsoft. *msdn de la microsoft.* [En línea] Microsoft, 2013. [Citado el: 15 de Noviembre de 2013.] <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms171868%28v=vs.110%29.aspx#core>.
19. **Mozilla.** Mozilla Developer Network. [En línea] Mozilla, 2013. [Citado el: 18 de Noviembre de 2013.] <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>.

20. **España, W3c.** W3c España. *W3c España*. [En línea] W3c, 2013. [Citado el: 9 de Noviembre de 2013.] <http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/TecnologiasXML>.
21. **McFarland, David Sawyer.** CCS3 the missing manual. Tercera. s.l. : O'Reilly Media, 2013, pág. 1.
22. **Bootstrap.** Bootstrap. *Bootstrap*. [En línea] Twitter, 19 de 8 de 2011. [Citado el: 9 de Noviembre de 2013.] <http://getbootstrap.com>.
23. **Eguiluz, Javier.** LIBROSWEB. [En línea] [Citado el: 20 de Abril de 2014.] http://librosweb.es/ajax/capitulo_1.html.
24. **Mozilla.** Mozilla Developer Network. [En línea] [Citado el: 10 de Diciembre de 2013.] <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>.
25. **JQuery.** JQuery. *JQuery*. [En línea] JQuery, 2013. [Citado el: 8 de Noviembre de 2013.] <https://jquery.org>.
26. **JSON.** Introducción a JSON. [En línea] 2010. [Citado el: 2 de Mayo de 2014.] <http://www.json.org/json-es.html>.
27. **Microsoft.** Developer Network. *Developer Network*. [En línea] Microsoft, 2013. [Citado el: 18 de Noviembre de 2013.] <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb907622%28v=vs.100%29.aspx>.
28. **OGM.** OGM. [En línea] [Citado el: 2 de Mayo de 2014.] http://www.omg.org/gettingstarted/what_is_uml.htm.
29. —. OGM. [En línea] [Citado el: 2 de 5 de 2014.] <http://bpmn.org>.
30. **ALEGSA.com.ar.** ALEGSA.com.ar. *ALEGSA.com.ar*. [En línea] [Citado el: 14 de Diciembre de 2013.] <http://www.alegsa.com.ar/Dic/herramienta%20de%20modelado.php>.
31. **IBM.** IBM. [En línea] [Citado el: 12 de Diciembre de 2013.] <http://www-03.ibm.com/software/products/es/ratirosefami/>.
32. —. IBM. *IBM*. [En línea] IBM. [Citado el: 12 de Diciembre de 2013.] <http://www-03.ibm.com/software/products/es/rosemod/>.
33. **Visual Paradigm.** Visual Paradigm. [En línea] [Citado el: 15 de Mayo de 2014.] <http://www.visual-paradigm.com/>.
34. **software.com.ar.** software.com.ar. *software.com.ar*. [En línea] [Citado el: 12 de Diciembre de 2013.] <http://www.software.com.ar/visual-paradigm-para-uml.html>.
35. **Desarrollo, Programación.** Programación Desarrollo. *Programación Desarrollo*. [En línea] [Citado el: 12 de Diciembre de 2013.] <http://programaciondesarrollo.es/que-es-un-entorno-de-desarrollo-integrado-ide/>.
36. Visual Studio. [En línea] [Citado el: 20 de Marzo de 2014.] <http://www.visualstudio.com/es-es/explore/ide-vs.aspx>.
37. MSDN Microsoft. [En línea] [Citado el: 20 de Marzo de 2014.] <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/vstudio/bb386063%28v=vs.110%29.aspx>.

38. **García, Rosa María Mato.** *Sistemas de Bases de Datos*. 2005. 959-13-1273-3.
39. **Engines, DB.** DB Engines. *DB Engines*. [En línea] [Citado el: 12 de Diciembre de 2013.] <http://db-engines.com/en/system/Microsoft+SQL+Server%3BOracle%3BPostgreSQL>.
40. PostgreSQL. [En línea] [Citado el: 3 de Abril de 2014.] http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql.
41. NHibernate Forge. [En línea] [Citado el: 20 de Enero de 2014.] <http://nhforge.org/>.
42. **Microsoft.** Developer Network. *Developer Network*. [En línea] Microsoft, 2013. [Citado el: 15 de Noviembre de 2013.] <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd381412%28v=vs.108%29.aspx>.
43. —. Developer Network. [En línea] Microsoft, 2013. [Citado el: 15 de Noviembre de 2013.] <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms171868%28v=vs.110%29.aspx#core>.
44. —. IIS. [En línea] [Citado el: 2 de Junio de 2014.] <http://www.iis.net/>.
45. **Committee, IEEE Computer Society Professional Practices.** *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge*. 2004. pág. 35.
46. **Sommerville, Ian.** *Ingeniería del Software*. Séptima Edición. 2005. 84-7829-074-5.
47. **Cesar de la Torre Llorente, Unai Zorrilla Castro, Miguel Angel Ramos Barroso, Javier Calavarro Nelson.** *Guía de Arquitectura N-Capas orientada al dominio*. 2010. 978-84-936696-3-8.
48. **Larman, Craig.** *UML y patrones*. México : s.n. 970-17-0261-1.
49. **Díez, Carmen Hernández.** *MODELOS CONCEPTUALES DE DATOS*. 2011.
50. ORACLE Guía de administración del sistema: servicios de seguridad . [En línea] [Citado el: 1 de 6 de 2014.] http://docs.oracle.com/cd/E24842_01/html/E23286/rbac-1.html.

Bibliografía consultada

1. **Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos, Batista Lucio, Pilar.** *Metodología de la investigación*. 2005. 970-10-5733-8.
2. **Álvarez de Zayas, Carlos.** *Metodología de la investigación científica*. 1995.
3. Real Academia Española. [En línea] [Citado el: 25 de Enero de 2014] <http://lema.rae.es/drae/?val=documento>.
4. **Schmuller, Joseph.** *Aprendiendo UML en 24 horas*. 968-444-463-X
5. Comercity. [En línea] [Citado el: 18 de Mayo de 2014.] <http://mundorfid.com/servicios/rfid-para-eventos>
6. Business Intelligence. [En línea] [Citado el: 20 de Marzo de 2014.] <http://www.businessintelligence.info/serie-dwh/claves-subrogadas.html>.
7. **Blaha, Michael.** *Patterns of Data Model*. 2010. 978-1-4398-1989-0.
8. **Lucena, Manuel J.** *Criptografía y seguridad en computadoras*. 2004.
9. **Desiree Litwak , Noelia, Edit Escalante, Jaquelina y la Red Martínez, David Luis.** *Seguridad informática y criptografía*. Argentina : s.n., 2004.
10. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería de software orientada a objetos*. Quinta Edición: Editorial Mc Graw Hill, Vol. Parte IV.
11. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería del diseño*. Sexta Edición: Editorial Mc Graw Hill.
12. **Amaro Calderón, Sarah Damaris, Valverde Rebaza, Jorge Carlos.** *Metodologías Ágiles*. Trujillo, Perú: Universidad Nacional, Escuela de Informática, 2007.

Anexos

Anexo 1: Entrevista

Entrevista realizada a Annie Cubas González, analista de software del sistema XABAL IDBIOACCESS, perteneciente al CISED.

Las preguntas se realizaron en función de conocer cómo se lleva a cabo el proceso de emisión de la nueva credencial de la UCI.

- **Pregunta 1:** ¿Qué es XABAL IDBIOACCESS?
- **Pregunta 2:** ¿Cuáles son las principales funcionalidades que implementa XABAL IDBIOACCESS para la emisión de la credencial de la UCI?
- **Pregunta 3:** ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de personalización de la credencial?

Anexo 2: Cálculo aproximado del costo en la acreditación de un evento realizado por CIBERevents.

Sistemas de Acreditación y Control de Accesos			
Cálculo aproximado del costo en la Acreditación de un Evento			
	Lugar de Celebración:	Latino America	
	Previsión aproximada de Visitantes:	500	
	Sistema de Control de Accesos:	BARCODE	
<p>Quiere conocer lo que le costará acreditar su evento? Efectúe Vd. mismo en breves momentos un calculo detallado.</p> <hr/> <p>El presente presupuesto es aproximado, para la confirmación o variaciones personalizadas a sus necesidades póngase en contacto con nosotros y elaboraremos un plan de trabajo adaptado a sus necesidades.</p>	Coste de los tarjetones personalizados, fundas y colgantes:	700.00	
	Puntos de Acreditación:	4 680.00	
	Días de duración del evento:	1 3490.00	
	Puntos de Control de Acceso en Puertas:	- 0.00	
	Puntos de Control de Acceso en Salas:	- 0.00	
	Acreditación Previa:	- 0.00	
	Incluir los Operadores para la Acreditación:	NO 0.00	
	Incluir las Azafatas para el Control de Accesos:	NO 0.00	
		IMPORTE	4870.00
		IVA 21%	1022.70
	IMPORTE TOTAL IVA INCLUIDO	5892.70	

Figura A. 1 Cálculo aproximado del costo de acreditación de un evento por CIBERevents.

Anexo 3: Descripción de los requisitos funcionales.

Tabla A. 1 Descripción de los RF.

No.	Nombre	Descripción
RF1	Gestionar institución. 1.1 Agregar institución. 1.2 Editar institución. 1.3 Listar institución.	Para agregar una institución se necesita introducir los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre institución. ○ Dirección. Cuando se edita una institución los datos que se modifican son: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre institución. ○ Dirección. Cuando se lista una institución los datos que se muestran son: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre institución. ○ Dirección.
RF2	Agregar rol.	Para agregar un rol se necesita introducir los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre rol. ○ Descripción.
RF3	Editar rol.	Cuando se edita un rol los datos que se modifican son: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre rol. ○ Descripción.
RF4	Gestionar permisos. 4.1 Agregar permisos. 4.2 Asignar permisos a un rol. 4.3 Revocar permisos a un rol. 4.4 Listar permisos.	Para agregar un permiso se necesita introducir los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre del permiso. ○ Descripción. Para asignarle permisos a un rol se deben seleccionar los permisos correspondientes. Para revocarle permisos a un rol se deben desmarcar los permisos correspondientes. Cuando se listan los permisos para un rol, los datos que se muestran son: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre del permiso. ○ Estado.
RF5	Gestionar responsable de recogida. 5.1 Agregar responsable de recogida. 5.2 Editar responsable de recogida.	Para agregar un responsable de recogida se necesita introducir los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> ○ No. Identidad. ○ Primer nombre. ○ Segundo nombre. ○ Primer apellido. ○ Segundo apellido.

	<p>5.3 Eliminar responsable de recogida.</p> <p>5.4 Listar responsables de recogida.</p> <p>5.5 Asignar usuario a un responsable recogida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Institución. ○ Foto personal. ○ Correo electrónico. ○ Teléfono. ○ Móvil. <p>Quando se edita un responsable de recogida los datos que se modifican son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Primer nombre. ○ Segundo nombre. ○ Primer apellido. ○ Segundo apellido. ○ Institución. ○ Foto personal. ○ Correo electrónico. ○ Teléfono. ○ Móvil. <p>Quando se elimina un responsable de recogida, éste desaparece del listado de los responsables de recogida.</p> <p>Quando se listan los responsables de recogida los datos que se muestran son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Foto personal. ○ Nombre y apellidos. ○ Nro. Identidad. ○ Correo. ○ Institución. ○ Usuario. <p>Quando se le asigna un usuario a un responsable de recogida, se introducen los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre usuario. ○ Rol.
RF6	<p>Gestionar usuario.</p> <p>6.1 Agregar usuario.</p> <p>6.2 Asignar el estado del usuario (activado, desactivado).</p>	<p>Para agregar un usuario, se necesita introducir los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Primer nombre. ○ Segundo nombre. ○ Primer apellido. ○ Segundo apellido.

	<p>6.3 Editar usuario. 6.4 Eliminar usuario. 6.5 Mostrar mensaje de confirmación. 6.6 Listar usuario. 6.7 Cambiar contraseña.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Foto personal. ○ Rol. ○ Institución. ○ Nombre usuario. ○ Correo electrónico. ○ Teléfono. ○ Móvil. <p>Quando se crea un usuario se establece que esta cuenta estará activada.</p> <p>Quando se edita un usuario, los datos que se modifican son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Primer nombre. ○ Segundo nombre. ○ Primer apellido. ○ Segundo apellido. ○ Foto personal. ○ Rol. ○ Institución. ○ Correo electrónico. ○ Teléfono. ○ Móvil. ○ Estado de la cuenta. <p>Quando se quiere eliminar un usuario, se muestra un mensaje de confirmación. Si se acepta dicha confirmación se elimina del listado de usuarios, aunque se mantiene el registro de las operaciones que realizó en la solución informática.</p> <p>Quando se listan los usuarios, los datos que se muestran son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Foto personal. ○ Usuario. ○ Rol. ○ Nombre(s) y apellidos. ○ Estado cuenta (si se encuentra activado o desactivado). ○ Usuario creado (se refiere a la fecha en que se creó). <p>Quando un usuario desea cambiar la contraseña, se le muestran los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Contraseña anterior. ○ Nueva contraseña.
--	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Confirmar contraseña.
RF7	Autenticar usuario.	<p>Cuando un usuario se autentica en la solución debe especificar los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre usuario. ○ Contraseña.
RF8	<p>Revisar solicitud del evento.</p> <p>8.1 Listar solicitudes.</p> <p>8.2 Actualizar estado de la solicitud (Aprobada (A), Denegada (D)).</p> <p>8.3 Enviar notificación del estado de la solicitud.</p>	<p>Cuando se listan las solicitudes, los datos que se muestran son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Usuario solicitante. ○ Fecha entrega. ○ Institución. ○ Cantidad personales. ○ Cantidad impersonales. ○ Tipo personal. ○ Tipo impersonal. ○ Estado. <p>Cuando se revisa una solicitud realizada por un usuario, se le asigna el estado de Aprobada (A) en caso que se acepte, o Denegada (D) en caso que se deniegue.</p> <p>Cuando una solicitud de impresión de credenciales para eventos es Aprobada (A), Denegada (D) o Impresa (I), se le notifica al usuario.</p>
RF9	<p>Registrar operaciones de los usuarios.</p> <p>9.1 Listar operaciones.</p>	<p>Cada vez que un usuario realiza una operación, se registra en la solución informática. Cuando estas operaciones se listan, los datos que se muestran son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Fecha operación. ○ Tipo operación. ○ Descripción. ○ Usuario encargado.
RF10	<p>Gestionar datos que se imprimirán en la credencial.</p> <p>10.1 Agregar campos existentes.</p> <p>10.2 Agregar campos dinámicamente.</p> <p>10.3 Eliminar campos.</p>	<p>Cuando una solicitud de impresión de credenciales para evento es aprobada, se gestionan los datos que se imprimirán en las credenciales, donde se muestra un grupo de atributos que contendrán las credenciales, los cuales son:</p> <p>Credenciales impersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre del evento. ○ Lugar donde se efectuará el evento. ○ Categoría. ○ Logo del evento.

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Nro. credencial. <p>Credenciales personales</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Logo del evento. ○ Nombre del evento. ○ Nombre y apellidos del participante. ○ Cargo para este evento. ○ Nro. credencial. <p>Para agregar nuevos atributos a las credenciales, se necesitan introducir los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre del atributo. ○ Tipo de dato. <p>Los datos que se imprimirán en las credenciales pueden ser eliminados.</p>
RF11	<p>Agregar solicitud.</p> <p>11.1 Agregar datos del evento.</p> <p>11.2 Agregar datos de la solicitud.</p> <p>11.3 Agregar responsable de recogida.</p> <p>11.4 Agregar campos que desea imprimir en la credencial.</p> <p>11.5 Asignar estado de la solicitud (En espera de revisión (E)).</p>	<p>Quando se realiza una solicitud de emisión de credenciales para eventos, se introducen datos del evento, los cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre evento. ○ Lugar del evento. ○ Fecha límite entrega. ○ Descripción evento. <p>Quando se realiza una solicitud de emisión de credenciales para eventos, se introducen datos de la solicitud, los cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Cantidad credenciales personales. ○ Cantidad credenciales impersonales. ○ Datos extras personales (este campo se introduce cuando se desea hacer una modificación a los datos que se imprimirán en las credenciales). ○ Datos extras impersonales (este campo se introduce cuando se desea hacer una modificación a los datos que se imprimirán en las credenciales). ○ Plantilla de credenciales impersonales. ○ Plantilla de credenciales personales. <p>Quando se realiza una solicitud de emisión de credenciales para eventos, se introducen los datos del responsable de recogida , los cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Nro. Identidad. ○ Primer Nombre. ○ Segundo Nombre.

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Primer apellido. ○ Segundo apellido. ○ Correo Electrónico. ○ Teléfono contacto. ○ Móvil. ○ Foto personal. <p>Cuando se realiza una solicitud, automáticamente se establece el estado de En espera de revisión (E).</p>
RF12	Recibir notificaciones del estado de la solicitud.	<p>Notificarle al administrador cada vez que se realiza una solicitud de emisión de credenciales para eventos, como también cuando están impresas.</p> <p>Notificarle al usuario que realiza la solicitud de emisión de credenciales para eventos cuando la misma sea Aprobada (A), Denegada (D) o Impresa (I).</p> <p>Cuando se envía una notificación, los datos que se muestran son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción de la notificación. ○ Estado de la notificación.
RF13	Generar plantilla de documento Excel a partir de los datos que se imprimirán en la credencial.	Generar una plantilla de documento Excel que contiene en el encabezado los datos que el usuario solicitó y una cantidad de filas igual a la cantidad de credenciales personales solicitadas por el cliente.
RF14	<p>Captar datos del participante.</p> <p>14.1 Importar datos a partir de un documento Excel.</p> <p>14.2 Introducir datos a través de un formulario generado dinámicamente.</p>	<p>Permite al usuario importar los datos mediante un documento Excel que se genera en la solución informática.</p> <p>Permite al usuario introducir los datos de los participantes a partir de un formulario que se genera dinámicamente con los datos gestionados que se imprimirán en la credencial.</p>
RF15	<p>Confeccionar órdenes de impresión.</p> <p>15.1 Las órdenes se envían de forma</p>	<p>Se confecciona una solicitud de impresión por cada credencial que se desea imprimir. Una orden de impresión se confecciona a partir de un conjunto de solicitudes de impresión.</p> <p>Las órdenes de impresión se envían automáticamente al SPDI mediante</p>

	automática al SPDI.	el servicio OrderImport.
RF16	Consultar el estado de las órdenes de impresión.	Consultar el estado de la orden de impresión mediante el servicio web OrderStatus.
RF17	Reenviar órdenes de impresión.	Cuando una orden de impresión es rechazada, esta puede ser enviada nuevamente.
RF18	Mostrar listado de credenciales listas para entregar.	Mostrar en un listado las credenciales impresas listas para entregar. Los datos que se muestran son: <ul style="list-style-type: none"> ○ Evento. ○ Responsable recogida. ○ Cantidad de credenciales. ○ Fecha entrega. ○ Estado.
RF19	Buscar responsable recogida.	Permitir la búsqueda del responsable de recogida de las credenciales.
RF20	Registrar la entrega del documento. 20.1 Registrar persona que entregó las credenciales. 20.2 Registrar persona a la que se le entregó las credenciales.	Cuando se entrega las credenciales de una solicitud de emisión de credenciales para un evento, se registra quién entregó las credenciales, que coincide con el usuario autenticado. Cuando se entrega las credenciales de una solicitud de emisión de credenciales para un evento, se registra a quién se le entregaron las credenciales, que puede ser el responsable de recogida o una persona previamente autorizada.

Anexo 4: Diagramas de clases.

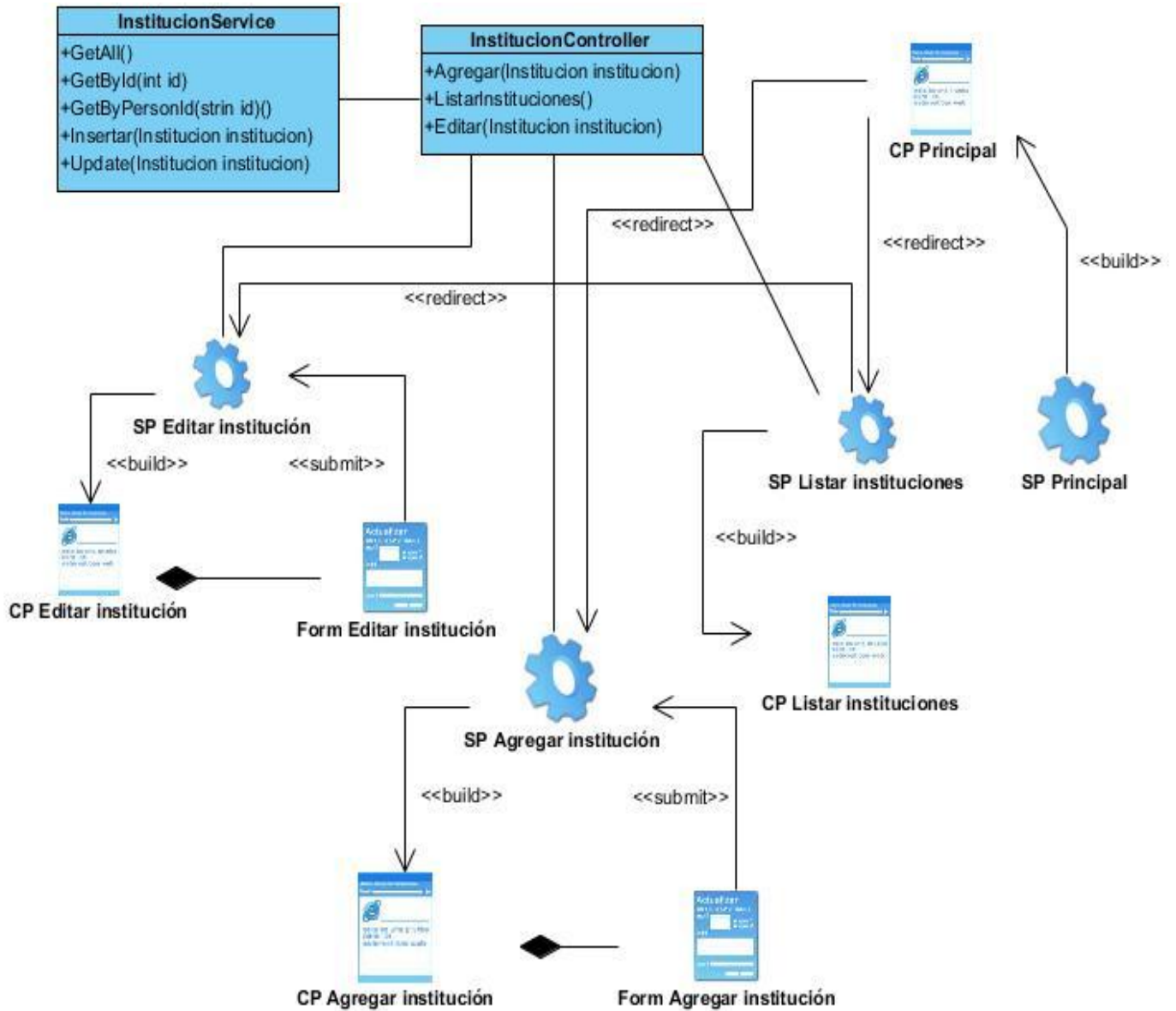


Figura A. 2 Diagrama de clases Gestionar institución.

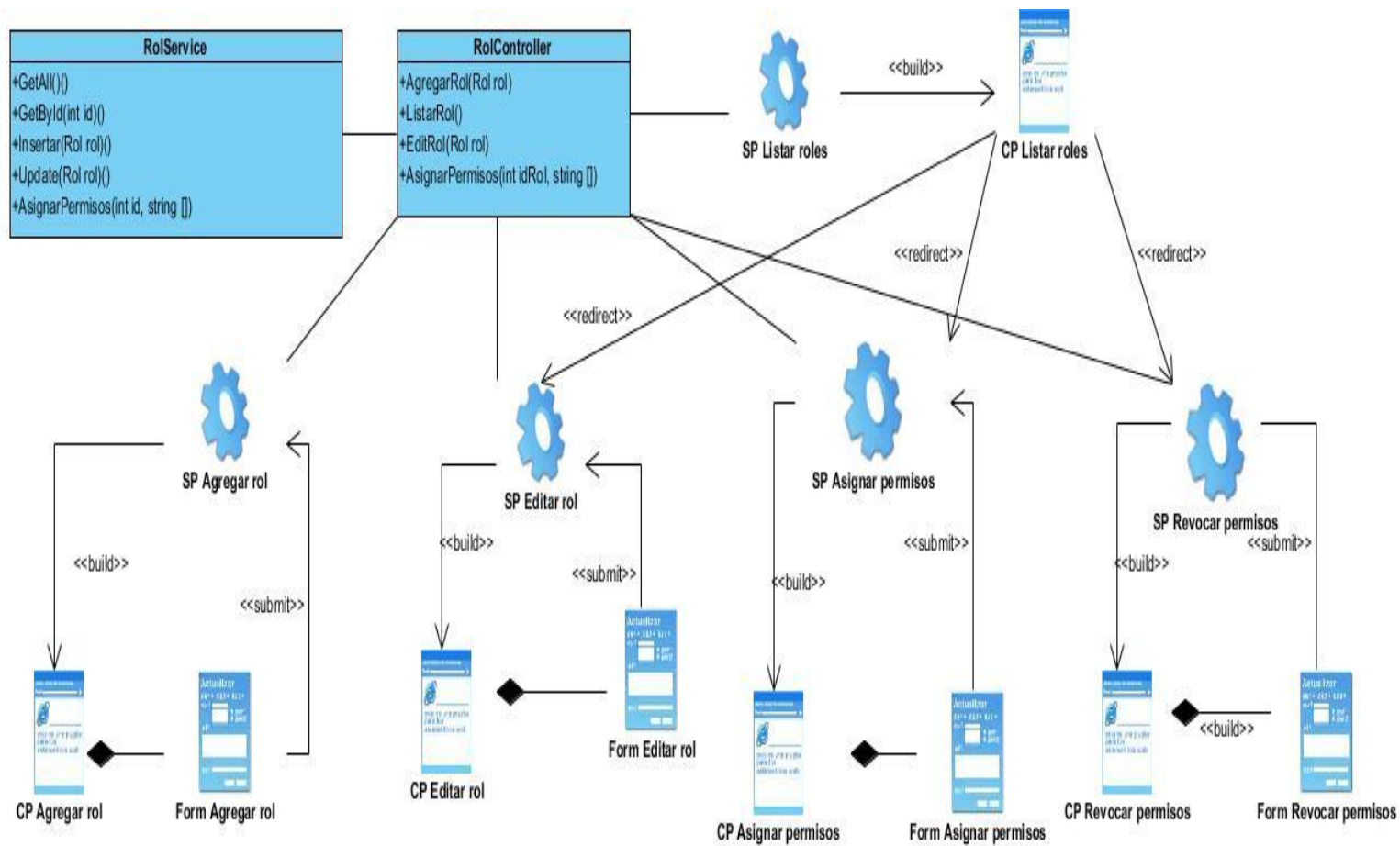


Figura A. 3 Diagrama de clases de la funcionalidad Gestionar rol.

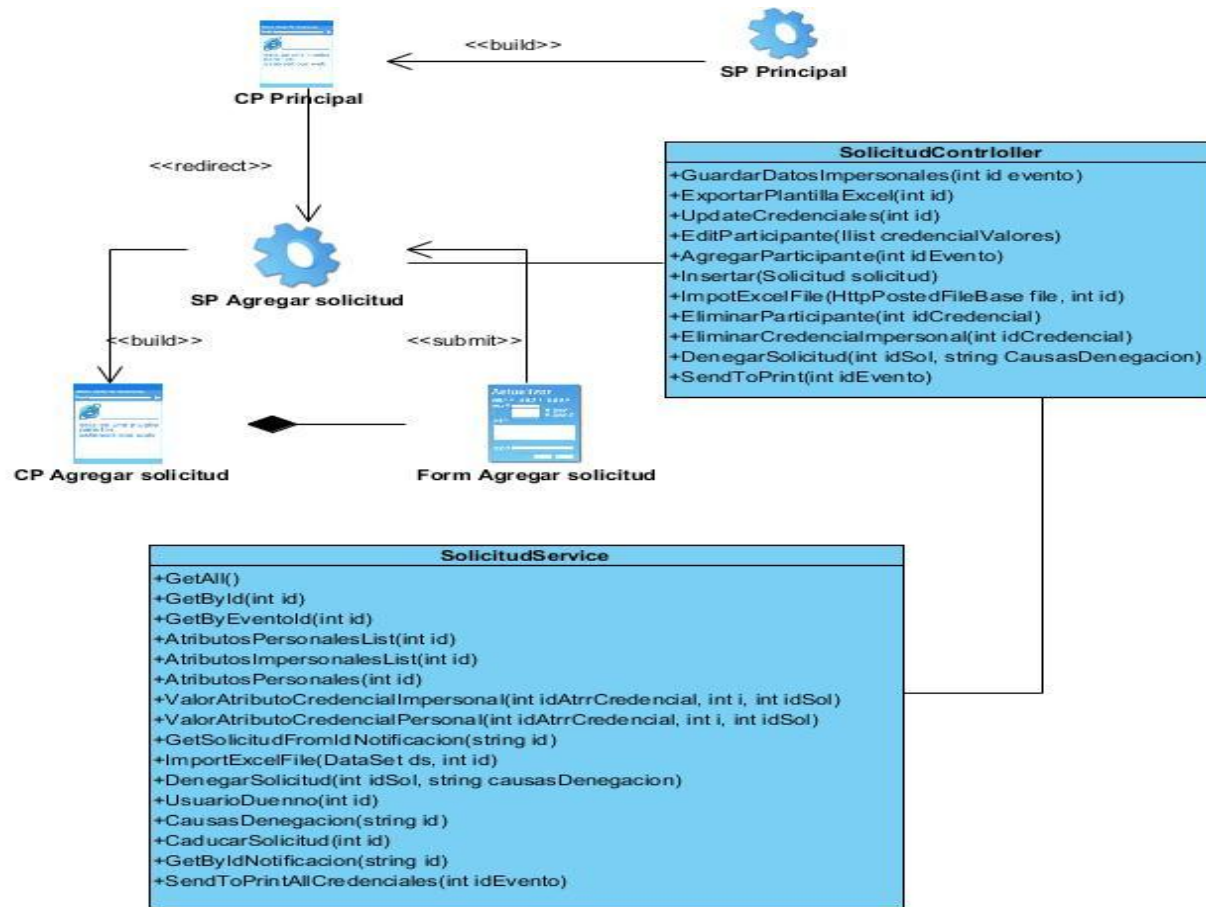


Figura A. 4 Diagrama de clases de la funcionalidad Agregar solicitud.

Anexo 5: Modelo de datos y descripción de las entidades.

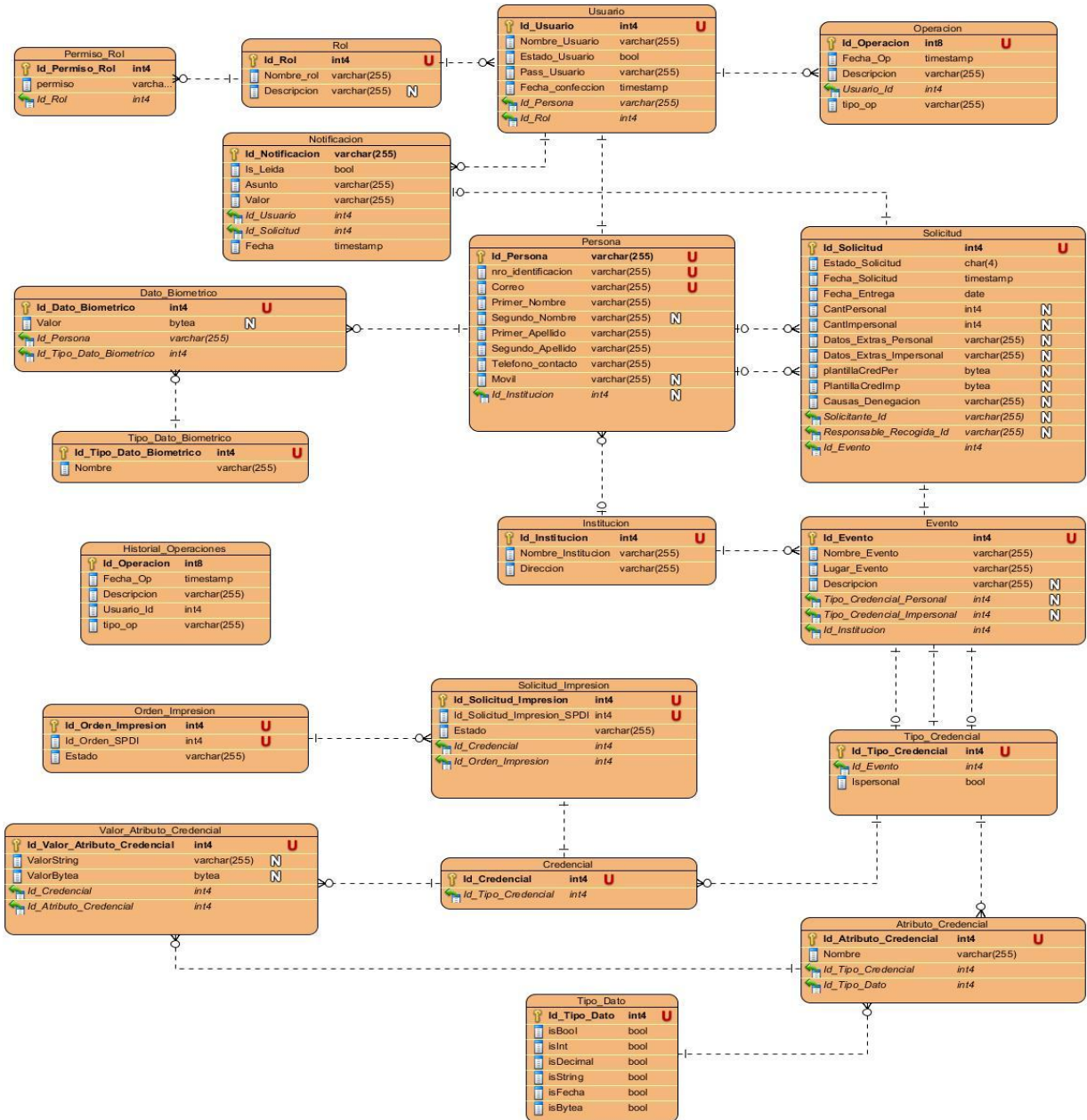


Figura A. 5 Modelo de datos.

Tabla A. 1 Descripción de la entidad Institución.

Nombre de la entidad		Institución			
Descripción de la entidad		Registra las instituciones que realizan eventos.			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo de dato [dominio]	Puede ser nulo	Restricciones	
				Clase válidas	Clases no válidas
pk_Id_Institucion	Clave primaria de la entidad.	int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.
Nombre_Institución	Nombre de la institución.	varchar(255)	No	Letras minúsculas y mayúsculas de la a-z, incluyendo el carácter espacio, vocales con tilde y diéresis.	Caracteres que no componen la clase válida.
Direccion	Dirección de la institución	varchar(255)	No	Todo tipo de caracteres.	Caracteres que no componen la clase válida.

Tabla A. 2 Descripción de la entidad Orden_Impresion.

Nombre de la entidad		Orden_Impresion			
Descripción de la entidad		Registra las órdenes de impresión.			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo de dato [dominio]	Puede ser nulo	Restricciones	
				Clase válidas	Clases no válidas
pk_id_Orden_Impresion	Clave primaria de la entidad.	int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.
Id_Orden_SPDI	Identificador de la orden del SPDI.	varchar(255)	No	Números con dígitos del 0-9, letras desde la a-z.	Caracteres que no componen la clase válida.
Estado	Guarda el estado actual de la orden.	int4	No	Letras de la a-z mayúscula y minúscula.	Caracteres que no componen la clase válida.

Tabla A. 3 Descripción de la entidad Solicitud_Impresion.

Nombre de la entidad		Solicitud_Impresion			
Descripción de la entidad		Registra las solicitudes de impresión de credenciales.			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo de dato [dominio]	Puede ser nulo	Restricciones	
				Clase válidas	Clases no válidas
pk_id_Solicitud_Impresion	Clave primaria de la entidad.	int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.
Id_Solicitud_Impresion_SPDI	Identificador de la Solicitud de Impresión del SPDI.	Int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.
Estado	Guarda el estado actual de la solicitud.	varchar(255)	No	Letras de la a-z mayúscula y minúscula.	Caracteres que no componen la clase válida.
Id_Credencial	Identificador de una credencial. (Referencia a la entidad Evento)	int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.
Id_Orden_Impresion	Identificador de una orden de impresión. (Referencia a la entidad Orden_Impresion)	int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.

Tabla A. 4 Descripción de la entidad Evento.

Nombre de la entidad		Evento			
Descripción de la entidad		Registra los eventos que se realizan.			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo de dato [dominio]	Puede ser nulo	Restricciones	
				Clase válidas	Clases no válidas
pk_Id_Evento	Clave primaria de la	int4	No	Números	Caracteres que

	entidad.			con dígitos del 0-9.	no componen la clase válida.
Nombre_Evento	Nombre del evento.	varchar(255)	No	Todo tipo de caracteres.	Caracteres que no componen la clase válida.
Lugar_Evento	Lugar donde se realizará el evento.	varchar(255)	No	Todo tipo de caracteres.	Caracteres que no componen la clase válida.
Descripcion	Descripción del evento.	varchar(255)	Si	Todo tipo de caracteres.	Caracteres que no componen la clase válida.
Tipo_Credencial_Personal	Identificador del tipo de credencial personal. (Referencia a la entidad Tipo_Credencial)	int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.
Tipo_Credencial_Impersonal	Identificador del tipo de credencial impersonal. (Referencia a la entidad Tipo_Credencial)	int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.
Id_Institucion	Identificador de la institución que solicita las credenciales para el evento. (Referencia a la entidad Institución)	Int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.

Tabla A. 5 Descripción de la entidad Credencial.

Nombre de la entidad		Credencial			
Descripción de la entidad		Registra las credenciales de un evento.			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo de dato [dominio]	Puede ser nulo	Restricciones	
				Clase válidas	Clases no válidas
pk_Id_Credencial	Clave primaria de la entidad.	int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no compongan la clase válida.
Id_Tipo_Credencial	Identificador de tipo	Int4	No	Números con	Caracteres que no

	credencial. (Referencia a la entidad Tipo_Credencial)			dígitos del 0-9.	compongan la clase válida.
--	---	--	--	------------------	----------------------------

Tabla A. 6 Descripción de la entidad Persona.

Nombre de la entidad		Persona			
Descripción de la entidad		Personas registradas en la solución.			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo de dato [dominio]	Puede ser nulo	Restricciones	
				Clase válidas	Clases no válidas
pk_Id_Persona	Clave primaria de la entidad.	varchar(255)	No	Números con dígitos del 0-9, letras desde la a-z.	Caracteres que no componen la clase válida.
nro_identificacion	Número de identificación de una persona	varchar(255)	No	Letras minúsculas y mayúsculas de la a-z, números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.
Correo	Correo electrónico de una persona	varchar(255)	No	Letras de la a-z, números con dígitos del 0-9, punto, arroba	Caracteres que no componen la clase válida.
Primer_Nombre	Primer nombre de una persona.	varchar(255)	No	Letras minúsculas y mayúsculas de la a-z incluyendo tilde.	Caracteres que no componen la clase válida.
Segundo_Nombre	Segundo nombre de una persona.	varchar(255)	Si	Letras minúsculas y mayúsculas de la a-z incluyendo tilde.	Caracteres que no componen la clase válida.
Primer_Apellido	Primer apellido de una persona.	varchar(255)	No	Letras minúsculas y mayúsculas de la a-z incluyendo tilde.	Caracteres que no componen la clase válida.
Segundo_Apellido	Segundo apellido de una persona.	varchar(255)	No	Letras minúsculas y mayúsculas de la a-z incluyendo tilde.	Caracteres que no componen la clase válida.
Telefono_contacto	Teléfono de contacto de la persona.	varchar(255)	No	Números con dígitos del 0-9 incluyendo espacio.	Caracteres que no componen la clase válida.

Movil	Número de teléfono móvil de la persona.	varchar(255)	Si	Números con dígitos del 0-9 incluyendo espacio.	Caracteres que no componen la clase válida.
Id_Institucion	Identificador de la institución a la que pertenece la persona. (Referencia a la entidad Evento).	int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.

Tabla A. 7 Descripción de la entidad Tipo_Credencial.

Nombre de la entidad		Tipo_Credencial			
Descripción de la entidad		Registra los dos tipos de credenciales que existen.			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo de dato [dominio]	Puede ser nulo	Restricciones	
				Clase válidas	Clases no válidas
pk_Id_Tipo_Credencial	Clave primaria de la entidad.	int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.
Ispersonal	Especifica si una credencial es de tipo personal o impersonal.	bool	No	True, false	Caracteres que no componen la clase válida.
Id_Evento	Identificador del evento a que pertenece. (Referencia a la entidad Evento).	int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.

Tabla A. 8 Descripción de la entidad Atributo_Credencial.

Nombre de la entidad		Atributo_Credencial			
Descripción de la entidad		Registra el atributo de un tipo de credencial.			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo de dato [dominio]	Puede ser nulo	Restricciones	
				Clase válidas	Clases no válidas
pk_Id_Atributo_Credencial	Clave primaria de la entidad.	int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.

Nombre	Nombre del atributo	varchar(255)	No	Todo tipo de caracteres	Caracteres que no compongan la clase válida.
Id_Tipo_Credencial	Identificador de un tipo de credencial. (Referencia a la entidad Tipo_Credencial).	int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no compongan la clase válida.
Id_Tipo_Dato	Identificador del tipo de dato que compondrá la credencial. (Referencia a la entidad Tipo_Dato)	int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.

Tabla A. 9 Descripción de la entidad Usuario.

Nombre de la entidad		Usuario			
Descripción de la entidad		Registra el usuario de una persona			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo de dato [dominio]	Puede ser nulo	Restricciones	
				Clase válidas	Clases no válidas
pk_Id_Usuario	Clave primaria de la entidad.	int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.
Nombre_Usuario	Nombre que puede tener un usuario.	varchar(255)	No	Letras minúsculas y mayúsculas de la a-z, números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.
Estado_Usuario	Estado que puede tener el usuario de un cliente (activo o desactivado).	bool	No	True False	Caracteres que no componen la clase válida.
Pass_Usuario	Contraseña de acceso del usuario.	varchar(255)	No	Todo tipo de caracteres.	Caracteres que no componen la clase válida.
Fecha_Confeccion	Fecha en que se crea el usuario.	timestamp	No	Números con dígitos del 0-9, carácter '/' y ':'.	Caracteres que no componen la clase válida.

Id_Persona	Identificador de la persona a quien pertenece el usuario. (Referencia a la entidad Persona).	varchar (255)	No	Letras minúsculas de la a-z, números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.
Id_Rol	Identificador del rol que tiene el usuario. (Referencia a la entidad Rol).	int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.

Tabla A. 10 Descripción de la entidad Tipo_Dato.

Nombre de la entidad		Tipo_Dato			
Descripción de la entidad		Contiene el tipo de dato que representa un atributo de una credencial.			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo de dato [dominio]	Puede ser nulo	Restricciones	
				Clase válidas	Clases no válidas
pk_id_Tipo_Dato	Clave primaria de la entidad.	int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.
IsBool	Representa si el tipo de dato es booleano.	bool	No	True, false	Caracteres que no componen la clase válida.
IsInt	Representa si el tipo de dato es entero.	bool	No	True, false	Caracteres que no componen la clase válida.
IsDecimal	Representa si el tipo de dato es decimal.	bool	No	True, false	Caracteres que no componen la clase válida.
IsString	Representa si el tipo de dato es un texto.	bool	No	True, false	Caracteres que no componen la clase válida.
isFecha	Representa si el tipo de dato es una fecha.	bool	No	True, false	Caracteres que no componen la clase válida.
IsBytea	Representa si el tipo	bool	No	True, false	Caracteres que no

	de dato es de tipo imagen.				componen la clase válida.
--	----------------------------	--	--	--	---------------------------

Tabla A. 11 Descripción de la entidad Rol.

Nombre de la entidad		Rol			
Descripción de la entidad		Rol que puede tener un usuario.			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo de dato [dominio]	Puede ser nulo	Restricciones	
				Clase válidas	Clases no válidas
pk_Id_Rol	Clave primaria de la entidad.	int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.
Nombre_rol	Nombre del rol.	varchar(255)	No	Letras minúsculas y mayúsculas de la a-z.	Caracteres que no componen la clase válida.
Descripcion	Descripción del rol.	varchar(255)	Si	Todo tipo de caracteres.	Caracteres que no componen la clase válida.

Tabla A. 12 Descripción de la entidad Dato_Biometrico.

Nombre de la entidad		Dato_Biometrico			
Descripción de la entidad		Registra el dato biométrico que puede tener una persona.			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo de dato [dominio]	Puede ser nulo	Restricciones	
				Clase válidas	Clases no válidas
pk_Id_Dato_Biometrico	Clave primaria de la entidad.	int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.
Valor	Guarda el valor de ese dato biométrico	bytea	Si	Extensión de imagen permitida.	Caracteres que no componen la clase válida.
Id_Persona	Identificador de la persona dueña del dato biométrico. (Referencia a la entidad Persona)	varchar(255)	No	Letras minúsculas de la a-z, números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.

Id_Tipo_Dato_Biometrico	Identificador del tipo de dato biométrico. (Referencia a la entidad Dato_Biométrico)	int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.
-------------------------	---	------	----	------------------------------	---

Tabla A. 13 Descripción de la entidad Operación.

Nombre de la entidad		Operacion			
Descripción de la entidad		Registra las operaciones que realiza el usuario.			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo de dato [dominio]	Puede ser nulo	Restricciones	
				Clase válidas	Clases no válidas
pk_Id_Operacion	Clave primaria de la entidad.	int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.
Fecha_Op	Fecha en que se realiza la operación.	timestamp	No	Números con dígitos del 0-9, carácter '/' y ':'.	Caracteres que no componen la clase válida.
Tipo_Op	Tipo de operación que realiza	varchar(255)	No	Todo tipo de caracteres.	Caracteres que no componen la clase válida.
Descripción	Descripción de la operación realizada.	varchar(255)	Si	Todo tipo de caracteres.	Caracteres que no componen la clase válida.
Id_Usuario	Identificador del usuario que realiza la operación. (Referencia a la entidad Usuario)	int4	No	Números con dígitos del 0-9.	Caracteres que no componen la clase válida.

Anexo 6: IU de la solución informática EvenCred.

Agregar institución

Datos Institución

Nombre Institución *

Dirección *

Figura A. 6 IU Agregar institución.

Agregar rol

Datos rol

Nombre Rol *

Descripción *

Figura A. 7 IU Agregar rol.

Detalles solicitud

Solicitud realizada por el usuario: Administrador

Datos evento

Nombre: para las capturas
Lugar: Habana
Institución: Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI)
Descripción:

Datos solicitud

Fecha solicitud: 09/06/2014 23:38:03
Fecha entrega: 07/08/2014
Cantidad de credenciales personales: 5
Cantidad de credenciales impersonales: 5
Modificaciones en credenciales personales: No contiene
Modificaciones en credenciales impersonales: No contiene
Plantilla de credenciales personales: No contiene
Plantilla de credenciales impersonales: No contiene

Datos responsable recogida

Nombre y apellidos: Yasiel Espinosa Cabrera
Institución: Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI)
Nro identificación: 91010540867
Correo electrónico: papocubanito@gmail.com
Teléfono contacto: 264948
Teléfono móvil: 53721404

[Aceptar](#) [Denegar](#) [Posponer](#)

Figura A. 8 IU Detalles de la solicitud

Anexo 7: Caso de prueba de integración.

Tabla A. 14 Caso de prueba de integración de las funcionalidades de las iteraciones 1, 2, 3 y 4.

Funcionalidades integradas: Funcionalidades Iteración 1 ,2 ,3.				
Funcionalidades a integrar: Funcionalidades Iteración 4.				
Condiciones de ejecución: El cliente debe tener un usuario activo, contraseña y rol asignados, así como los permisos otorgados al rol, dichos datos deben estar almacenados en BD.				
Objetivo de la prueba: Verificar si el cliente tiene la posibilidad de cargar los datos de los participantes a partir del documento Excel generado con los datos que desea imprimir en la credencial y si los mismos se pueden enviar al SPDI.				
Escenario	Entradas	Condiciones de entrada	Salidas	Descripción
EC 1.1 Cargar datos de los participantes.	Documento Excel con los datos de los participantes.	BD en funcionamiento Cliente registrado.	Los datos de los participantes.	Se produce la importación de los datos a través del documento Excel con los datos de los participantes.
EC 1.2 Enviar datos al SPDI.	Datos introducidos por el cliente en el documento Excel.	BD en funcionamiento Usuario (con los permisos requeridos) registrado que realiza el envío de los datos al SPDI.	Se produce el envío correcto de los datos de los participantes al SPDI.	Se envían los datos de los participantes en el evento al SPDI para efectuar el proceso de personalización.

Anexo 8: Casos de pruebas de validación.

Funcionalidad: Agregar rol

Descripción de las variables del escenario Agregar rol.

Tabla A. 15 Descripción de las variables del escenario Agregar rol.

No	Nombre del campo	Clasificación	Valor nulo	Descripción
1	Nombre rol.	campo de texto	no	Se refiere al campo donde se introduce el nombre de rol.
2	Descripción	campo de texto	sí	En este campo se puede especificar la descripción del rol.

Caso de prueba Agregar rol

Tabla A. 16 Caso de prueba Agregar rol.

Escenario	Descripción	Nombre rol	Descripción	Respuesta de la solución	Flujo central
EC 1.1 Agregar rol.	Se insertan los datos obligatorios para agregar un rol.	V Administrador	V Se encarga de administrar la solución	La solución agrega el rol especificado y se muestra en un listado.	1-Opción Agregar rol. 2-Presionar el botón aceptar.
		I	V	La solución muestra un mensaje de error.	

Funcionalidad: Agregar responsable de recogida.

Descripción de las variables del escenario Agregar responsable de recogida.

Tabla A. 17 Descripción de las variables del escenario Agregar responsable de recogida.

No	Nombre del campo	Clasificación	Valor nulo	Descripción
1	No identidad	campo de texto	no	Se refiere al campo donde se introduce el número de identidad de la persona.
2	Primer nombre	campo de texto	no	En este campo se inserta el nombre de la persona.
3	Segundo nombre	campo de texto	sí	Se introduce, en caso de tenerlo, el segundo

		texto		nombre de la persona.
4	Primer apellido	campo de texto	no	En este campo se introduce el primer apellido de la persona.
5	Segundo apellido	campo de texto	no	En este campo se introduce el segundo apellido de la persona.
6	Institución/Organización	campo de texto	no	En este campo se inserta el nombre de la institución u organización.
7	Foto personal	campo foto	sí	En este campo se inserta la foto personal de la persona.
10	Correo electrónico	campo de texto	no	Se refiere al campo donde se inserta el correo electrónico.
11	Teléfono contacto	Campo de texto	no	Se refiere al campo donde se inserta el número de teléfono de contacto.
12	Móvil	campo de texto	sí	En este campo se inserta el número del celular de la persona, en caso de poseer.

Caso de prueba Agregar responsable de recogida.

Tabla A. 18 Caso de prueba Agregar responsable de recogida.

Escena rio	Descripc ión	No identidad	Prime r nomb re	Segun do nombr e	Prime r apelli do	Segun do apellid o	Instituci ón	Foto perso nal	Correo electrónic o	Teléfono conta cto	Móvil	Respuesta de la solución	Flujo centra l
EC 1.1 Agregar usuario	Se insertan los datos obligatori os para agregar un usuario	V 91010335 482	V Albert o	V Daniel	V Mesa	V Sánchez	V UCI	V Foto person al	V amesas@e studiantes. uci.cu	V 83727 88	V	Se muestra la tabla con el usuario insertado.	1- Opción Agrega r person a. 2- Presio nar el botón accepta r.
		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	Se muestra un mensaje de error.	
		I	V Albert o	V Daniel	V Mesa	V Sánchez	V UCI	V Foto person al	V amesas@e studiantes. uci.cu	V 83727 88	V	Se muestra un mensaje de error.	
		V 91010335 482	I	V Daniel	V Mesa	V Sánchez	V UCI	V Foto person al	V amesas@e studiantes. uci.cu	V 83727 88	V	Se muestra un mensaje de error.	

		V 91010335 482	V Albert o	V Daniel	I	V Sánchez	V UCI	V Foto person al	V amesas@e studiantes. uci.cu	V 83727 88	V	Se muestra un mensaje de error.
		V 91010334 582	V Albert o	V Daniel	V Mesa	I	V UCI	V Foto person al	V amesas@e studiantes. uci.cu	V 83727 88	V	Se muestra un mensaje de error.
		V 91010335 482	V Albert o	V Daniel	V Mesa	V Sánchez	I	V Foto person al	V amesas@e studiantes. uci.cu	V 83727 88	V	Se muestra un mensaje de error.
		V 91010335 482	V Albert o	V Daniel	V Mesa	V Sánchez	V UCI	V Foto person al	I	V 83727 88	V	Se muestra un mensaje de error.
		V 91010335 482	V Albert o	V Daniel	V Mesa	V Sánchez	V UCI	V Foto person al	V amesas@e studiantes. uci.cu	I	V	Se muestra un mensaje de error.
		V 91010335 482	V Albert o	V	V Mesa	V Sánchez	V UCI	V	V amesas@e studiantes. uci.cu	V 83727 88	V	Se muestra la tabla con el usuario insertado.