

**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS**  
**Facultad 6**



**Título:** Propuesta de Arquitectura de Información para el producto CEDRUX

Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniera en Ciencias  
Informáticas

**Autora:**

Janet Cárdenas Vélez

**Tutor:**

Msc. Ulises Llorente Pérez

**Cotutora:**

Ing. Yadelis Bárbara González Michel

15 de marzo de 2013

“Aniversario 55 del Triunfo de la Revolución”

***“Hay hombres cuyas palabras son como golpes de espada;  
Mas la lengua de los sabios es medicina.”***

*Proverbios 12:18*

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

MINISTERIO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR  
UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

Declaro que soy la única autora de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

Autora:

---

Janet Cárdenas Vélez

Tutor:

---

Msc. Ulises Llorente Pérez

Cotutora :

---

Ing. Yadelis Bárbara González Michel

## Datos de Contacto

### **Ing. Yadelis Bárbara González Michel:**

Graduada en la Universidad de las Ciencias Informáticas en la graduación correspondiente al curso 2008-2009. Durante su período de adiestramiento se desempeña como Arquitecta de la Información en el Centro de Informatización Universitaria (CENIA).

Teléfono: 837-3756, correo electrónico: [yadelis@uci.cu](mailto:yadelis@uci.cu).

### **Msc. Ulises Llorente Pérez:**

Graduado de licenciatura en Pedagogía en la Universidad de las Ciencias Pedagógicas para la Enseñanza Técnico-Profesional especialidad Informática en el curso 2005-2006. Se desempeña como especialista superior y asesor de seguridad informática en la Dirección de Producción Audiovisual, es especialista de la producción con vinculación a la docencia donde imparte las asignaturas: Metodología de la Investigación Científica, Formación Pedagógica y otras optativas. Es profesor adjunto de la Universidad donde egresa, imparte asignaturas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación. Realiza asesoría metodológicamente y/o tutoría de varios trabajos de diploma en la UCI, CUJAE y UCPETP. Ha cursado más de 29 postgrados y cursos de superación profesional en centros especializados.

Teléfono: 837-3644, correo electrónico: [nemesis@uci.cu](mailto:nemesis@uci.cu).

## AGRADECIMIENTOS

*Agradezco a Dios, por darme la sabiduría y las fuerzas durante estos 6 años de carrera.*

*A toda mi familia, por su preocupación, en especial a mis padres porque me guían y me ayudan siempre.*

*A mi suegra Digna.*

*A mi esposo, por su apoyo incondicional durante mis estudios.*

*A mis hermanos, de la iglesia Joel, Barbarita, Fraida, Luis Manuel, Danay, el pastor Eliezer, en fin a todos mis hermanos gracias por sus oraciones y preocupaciones por mí.*

*A los tutores, por su ayuda y preocupación para que pudiera terminar satisfactoriamente el trabajo de diploma.*

*A todo el equipo del proyecto ERP Cuba, en especial a Tamara, a Wendy, a Yanay, a Nosedaly y a Eliana por el apoyo que me brindaron cuando las necesité.*

*A las profesoras de español, Eunice y Vilma por su contribución y ayuda incondicional en la revisión del documento Muchas gracias.*

*A mis amigos Justo, Leo, Alberto, Anaís, Ruth, Aleida y a todos aquellos que de alguna manera estuvieron al tanto de mis estudios y me apoyaron.*

*A los Doctores en Ciencias Gerardo Junco y Nelcy Martínez J., por el gran apoyo que me brindaron.*

*A todos, muchas gracias.*

## DEDICATORIA

*A Dios, a mi familia, a mi esposo y a mi querido hijo Darío.*

## **RESUMEN**

El trabajo “Propuesta de Arquitectura de Información para el producto CEDRUX”, pretende responder a la interrogante ¿cómo estandarizar la información del producto CEDRUX para que contribuya al mejoramiento de su calidad? tiene como objetivo: desarrollar la Arquitectura de Información para el producto CEDRUX del proyecto ERP Cuba. Para cumplimentar el objetivo propuesto se desarrolla una propuesta de software accesible, usable y funcional para el usuario final, se asume al producto CEDRUX versión 1.0 como objeto de estudio y el campo de acción la Arquitectura de Información del producto de la misma versión. Se realiza el análisis y síntesis de treinta bibliografías para recopilar información precisa y actual sobre los términos y las categorías asociadas al dominio del problema científico. La investigación es la respuesta al problema que se plantea, la cual permite a la Arquitectura de Información estandarizar la información del producto referente a la planificación de recursos empresariales por considerarse el arte y la ciencia que integra todas las actividades que se realizan dentro de su desarrollo, generándose los artefactos: Informe del Levantamiento de la Información, Organización de la Información y Diseño de la Arquitectura, a partir de los roles que participan. Para ello se aplican métodos teóricos, empíricos y matemáticos y las herramientas AxureRP y el MindManager para el diseño de prototipos de interfaz de usuario y del mapa de navegación respectivamente.

### **PALABRAS CLAVE:**

Arquitectura de Información, CEDRUX, planificación de recursos empresariales.

# ÍNDICE

|  |             |
|--|-------------|
| <b>AGRADECIMIENTOS .....</b>   | <b>V</b>    |
| <b>DEDICATORIA.....</b>  | <b>VI</b>   |
| <b>RESUMEN.....</b>  | <b>VII</b>  |
| <b>ÍNDICE.....</b>   | <b>VIII</b> |
| <b>INTRODUCCIÓN.....</b>   | <b>10</b>   |
| <b>CAPÍTULO 1: FUNDAMENTO TEÓRICO .....</b>  | <b>14</b>   |
| <i>Introducción .....</i>  | <i>14</i>   |
| 1.1 <i>Antecedentes referativos de la Arquitectura de Información.....</i>               | <i>14</i>   |
| 1.2 <i>La Arquitectura de Información en soluciones ERP.....</i>                         | <i>15</i>   |
| 1.3 <i>La Arquitectura de Información y su desarrollo en la UCI.....</i>                 | <i>16</i>   |
| 1.4 <i>La Arquitectura de Información en el desarrollo del producto.....</i>             | <i>17</i>   |
| 1.4.1 <i>Tareas y técnicas en la etapa de Investigación .....</i>                        | <i>18</i>   |
| 1.4.2 <i>Tareas y técnicas en la etapa de Organización .....</i>                         | <i>21</i>   |
| 1.4.3 <i>Tareas y técnicas en la etapa de Diseño .....</i>                               | <i>23</i>   |
| 1.5 <i>Herramientas utilizadas en la Arquitectura de Información.....</i>                | <i>26</i>   |
| <i>Conclusiones parciales.....</i>   | <i>27</i>   |
| <b>CAPÍTULO 2. DESARROLLO DE LA ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN .....</b>                    | <b>28</b>   |
| <i>Introducción .....</i>  | <i>28</i>   |
| 2.1 <i>Roles que intervienen en el desarrollo de la Arquitectura de Información.....</i> | <i>28</i>   |
| 2.2 <i>Actividades y artefactos en la etapa de Investigación.....</i>                    | <i>30</i>   |
| 2.3 <i>Actividades y artefactos en la etapa de Organización .....</i>                    | <i>34</i>   |
| 2.4 <i>Actividades y artefactos en la etapa de Diseño .....</i>                          | <i>39</i>   |
| <i>Conclusiones parciales.....</i>   | <i>48</i>   |
| <b>CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN Y ANÁLISIS DE LA ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN.....</b>          | <b>49</b>   |
| <i>Introducción .....</i>  | <i>49</i>   |
| 3.1 <i>Fases para la validación.....</i>   | <i>49</i>   |
| 3.2 <i>Proceso de selección de los especialistas .....</i>                               | <i>50</i>   |
| 3.3 <i>Elaboración de las encuestas.....</i>   | <i>51</i>   |
| 3.4 <i>Análisis de los resultados iniciales y finales.....</i>                           | <i>51</i>   |
| <i>Conclusiones parciales.....</i>   | <i>59</i>   |
| <b>CONCLUSIONES.....</b>   | <b>60</b>   |
| <b>RECOMENDACIONES .....</b>   | <b>61</b>   |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>   | <b>62</b>   |
| <b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>   | <b>67</b>   |
| <b>GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>  | <b>69</b>   |
| <b>ANEXOS.....</b>   | <b>71</b>   |
| ANEXO 1. AVAL DEL PROYECTO .....   | 71          |

|  |    |
|--|----|
| ANEXO 2. PLANTILLA INFORME DEL LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....                                  | 72 |
| ANEXO 3. PLANTILLA ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN .....  | 74 |
| ANEXO 4. PLANTILLA DISEÑO DE LA ARQUITECTURA .....   | 77 |
| ANEXO 5. ENCUESTA INICIAL ANTES DE REALIZAR LA ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN DEL PRODUCTO CEDRUX ..... | 81 |
| ANEXO 6. ENCUESTA FINAL DESPUÉS DE REALIZAR LA ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN DEL PRODUCTO CEDRUX ....  | 82 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |           |
|---|-----------|
| <i>Figura 1. Vista de una parte de las carpetas y artefactos del expediente de proyecto .....</i> | <i>30</i> |
| <i>Figura 2. Mapa de navegación del Sistema Integral de Gestión de Entidades .....</i>            | <i>35</i> |
| <i>Figura 3. Vista externa del sistema .....</i>  | <i>40</i> |
| <i>Figura 4. Áreas de vista de acceso .....</i>   | <i>40</i> |
| <i>Figura 5. Vista interna del sistema .....</i>  | <i>41</i> |
| <i>Figura 6. Área de vista de gestión.....</i>  | <i>42</i> |
| <i>Figura 7. Pantalla de tipo texto.....</i>  | <i>44</i> |
| <i>Figura 8. Pantalla de tipo formulario.....</i>   | <i>45</i> |
| <i>Figura 9. Pantalla de tipo lista con opciones.....</i>   | <i>46</i> |
| <i>Figura 10. Diagrama de interacción del sistema .....</i>                                       | <i>47</i> |

## ÍNDICE DE TABLA

|  |           |
|--|-----------|
| <i>Tabla 1. Vista de una parte de la iconografía del sistema .....</i>                               | <i>37</i> |
| <i>Tabla 2. Evaluación de los especialistas y promedio por preguntas de la encuesta inicial.....</i> | <i>51</i> |
| <i>Tabla 3. Evaluación de los especialistas y promedio por preguntas de la encuesta final .....</i>  | <i>53</i> |
| <i>Tabla 4 Resultados promedios de la encuesta inicial y final.....</i>                              | <i>54</i> |
| <i>Tabla 5. Resultados cuantitativos.....</i>  | <i>56</i> |

## ÍNDICE DE GRÁFICO

|  |           |
|--|-----------|
| <i>Gráfico 1. Interrelación entre los indicadores definidos y las preguntas del cuestionario .....</i> | <i>51</i> |
| <i>Gráfico 2 Resultados promedios de la encuesta inicial y final .....</i>                             | <i>55</i> |

## INTRODUCCIÓN

El cambio de implementar, operar y mantener el ERP (por sus siglas en inglés, Enterprise Resource Planning, en español Planeación de los Recursos de la Empresa) junto con las empresas que ofrecen este tipo de servicios hace de la consultoría de ERP una opción atractiva para muchas organizaciones, esto se debe a que los vendedores del mismo pueden obtener logros económicos potenciales y relevantes, pues su único negocio es el procesamiento de la información. Pero cabe aclarar que este negocio es todavía novedoso y en Cuba casi no se lleva a cabo.

“Los sistemas de planificación de recursos empresariales son sistemas de gestión de información que integran y automatizan muchas de las prácticas de negocios asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa” (1).

Las características que los distinguen de cualquier otro software empresarial son:

- **Integrales:** Permiten controlar los diferentes procesos de la compañía donde todos los departamentos de una empresa se relacionan entre sí, esto significa que la salida de uno es la entrada de otro.
- **Modulares:** Su soporte funcional parte de una estructura organizacional, cuyos segmentos se integran estableciéndose nexos de dependencia entre sus indicadores de gestión, facilitando el tratamiento modular.
- **Adaptables:** Los ERP se crean para adaptarse a la idiosincrasia de cada empresa. Esto se logra por medio de la configuración de los procesos de acuerdo con las salidas que se necesiten de cada uno.

El Ministerio de Finanzas y Precios (MFP) es el Órgano de la Administración Central del Estado (OACE) que rige las actividades de la contabilidad y finanzas de las entidades cubanas. Este ministerio “...como parte del fortalecimiento de la empresa estatal socialista plantea la necesidad de informatizar los procesos de gestión de las entidades presupuestadas y autofinanciadas a escala nacional con la utilización de plataformas confiables y eficientes. En respuesta a la necesidad planteada, dicho ministerio hace referencia en el periódico Granma del 8 de agosto de 2008 a la existencia en el país de 28 sistemas certificados para llevar la contabilidad y las finanzas en las entidades cubanas. Sin embargo, estos no cumplen con la totalidad de los requisitos de funcionalidad, interoperabilidad y seguridad que espera el gobierno cubano de una solución de este tipo, de manera que pueda ser utilizada como herramienta para potenciar el cumplimiento de las funciones de las entidades a todos los niveles con un máximo de racionalidad y control de los recursos financieros, materiales y humanos” (2).

Como parte de la estrategia cubana para alcanzar la independencia tecnológica, se decide desarrollar en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) el proyecto ERP Cuba. Este programa tiene como fin desarrollar el producto CEDRUX que en su primera versión cubre totalmente los procesos contables y financieros, y parcialmente los de capital humano y logística. Este producto debe incluir las funcionalidades que ofrecen los sistemas que están certificados en Cuba, tales como: Versat Sarasola, Assets NS, ExactGlobe para Windows, Rodas XXI, Siscont5, Siscomip, Abaco, Condor, Sap, entre otros.

Durante el desarrollo de la primera iteración del producto CEDRUX se detectaron limitantes a partir de la revisión del documento de las No Conformidades, las cuales fueron:

- Poco entendimiento de los subsistemas por los clientes. Dado por el hecho de que los subsistemas se desarrollan por separado y no se estandarizan respecto a los niveles de navegabilidad que debería tener la aplicación. Ejemplo: los usuarios desde el menú principal para gestionar el componente deseado de un subsistema deben navegar hasta cuatro ventanas flotantes, lo que implica poca optimización del tiempo.
- La diversidad en la forma de administrar los reportes en cada una de las soluciones.
- La falta de uniformidad en la gestión básica de división de paneles en la aplicación.
- La ausencia de la estandarización en los mensajes por tipo de errores.
- La iconografía no intuitiva ni estandarizada debido a la insuficiente percepción del significado del ícono.

Las causas que provocan esta situación son:

- El poco personal capacitado para ejercer el rol de Arquitecto de Información dentro del proyecto ERP Cuba.
- La indefinición de una estrategia para desarrollar la Arquitectura de Información.
- La subestimación del tamaño y complejidad del proyecto, por lo que no se brinda la debida atención a la estandarización.

Lo antes expuesto motiva la realización de la investigación por lo que se propone dar respuesta al siguiente problema a resolver: ¿Cómo estandarizar la información del producto CEDRUX para que contribuya al mejoramiento de su calidad?

Para dar respuesta al problema a resolver se asume el siguiente **objeto de estudio**: El producto CEDRUX versión 1.0.

Se identifica como **campo de acción**: La Arquitectura de Información del producto CEDRUX versión 1.0.

Se enuncia como **objetivo general**: Desarrollar la Arquitectura de Información para el producto CEDRUX.

Para alcanzar este objetivo se proponen los siguientes **objetivos específicos**:

- Realizar las tareas de la Arquitectura de Información para el producto CEDRUX.
- Obtener los artefactos que se generan en cada tarea de la Arquitectura de Información.
- Validar la propuesta Arquitectura de Información del producto CEDRUX.

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos se trazan las siguientes **tareas de investigación**:

- Caracterización del estado actual de la estandarización del producto CEDRUX, mediante la Arquitectura de Información.
- Sistematización de los referentes teóricos que sustentan los estudios que se realizan sobre la Arquitectura de Información en los sistemas ERP y sus enfoques actuales.
- Elaboración de la propuesta Arquitectura de Información para la solución del producto CEDRUX.
- Análisis y evaluación de los resultados de las encuestas.

La **idea a defender** es: Si se estandariza la información del producto CEDRUX, mediante la Arquitectura de Información se contribuirá al mejoramiento de su calidad.

Para dar cumplimiento al objetivo propuesto se procede a la descripción de los métodos que se emplean:

#### **Métodos Teóricos:**

Analítico-sintético: Se utilizó con el objetivo de recoger información de los elementos importantes que se relacionan con la Arquitectura de Información a partir del análisis de las teorías, documentos, y otras fuentes de información.

Histórico-lógico: Permitted estudiar el proceso histórico-evolutivo de las tendencias históricas del desarrollo de la Arquitectura de Información en soluciones ERP y a partir de este análisis elaborar una solución coherente para el producto CEDRUX.

#### **Métodos Empíricos:**

Entrevista: Método complementario que permitió obtener información sobre los determinados aspectos que fueron aportados por los distintos líderes del proyecto ERP con la intención de adquirir conocimiento cualitativo y cuantitativo sobre la Arquitectura de Información.

Encuesta: Persiguió como objetivo la obtención de la información que se basa en el planteamiento de preguntas escritas de acuerdo al criterio de un conjunto de especialistas relacionados con la Arquitectura de Información y facilitar el procesamiento estadístico.

Criterio de especialistas: Se aplicó para validar el producto a partir de la Arquitectura de Información realizada.

### **Métodos Matemáticos:**

Análisis porcentual: Se utilizó con el objetivo de procesar los resultados que se obtienen.

### **Estructura de la tesis**

La tesis está estructurada en:

- Resumen
- Introducción
- Capítulo 1: Fundamento teórico, se abordan las consideraciones generales sobre la Arquitectura de Información.
- Capítulo 2: Se diseña la propuesta de Arquitectura de Información del producto CEDRUX que se genera en las diferentes etapas del ciclo de desarrollo.
- Capítulo 3: Se validan y analizan los resultados de la aprobación por consulta a especialistas, se comparan y se revelan las conclusiones.
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Bibliografías
- Glosario de términos
- Anexos

La ciencia aplicada a la investigación la constituye la Arquitectura de Información por ser importante para estandarizar la información del sistema. Su novedad radica en la propuesta de Arquitectura de Información para el producto CEDRUX. La pertinencia está dada por la posibilidad real de aplicación, la demanda social y la utilidad en la implementación del nuevo modelo económico cubano.

# CAPÍTULO 1: FUNDAMENTO TEÓRICO

## Introducción

En este capítulo se presentan las principales definiciones de Arquitectura de Información dadas por diferentes autores. Se estudia el estado del arte de la misma en algunas soluciones de planificación de recursos empresariales del ámbito internacional. Se investigan los procedimientos para realizarla, tales como las tareas y las técnicas que se aplican en cada etapa. Se exponen las herramientas que se emplean para el diseño de prototipos de interfaz de usuario y el mapa de navegación.

### 1.1 Antecedentes referativos de la Arquitectura de Información

La Arquitectura de Información surge en "1970 en la empresa Xerox Palo Alto Research Center (PARC) en California de Estados Unidos. En sus inicios, ésta reunía a un grupo de científicos de clase mundial, especialistas en Ciencias de la Información y Ciencias Naturales y se les da la misión de crear una Arquitectura de Información" (3).

A partir de la década de los noventa se escriben varios materiales sobre la Arquitectura de Información. Entre los autores destacados en la actualidad están: Richard Saul Wurman, el primero en utilizar el término "arquitectos de la información", Louis Rosenfeld, Peter Morville, Jesse James Garret, y otros. Estos emiten diversas definiciones de la temática, entre ellas las siguientes:

Richard Saul Wurman en 1996 los define como: "... personas que organizan los patrones inherentes en los datos, que hacen claro lo complejo...". "... una persona que crea el mapa o la estructura de información que permite a otros encontrar su camino personal al conocimiento..." (4).

Rosenfeld y Morville, en 1998 afirman que es la actividad que: "... Clarifica la misión y visión del sitio, y equilibra las necesidades del patrocinador y de la audiencia...", "...determina el contenido y funcionalidad que el sitio dispondrá...", "... especifica cómo los usuarios encuentran la información al definir su organización, navegación, etiquetado y sistemas de búsqueda...", "... mapea cómo el sitio se va a acomodar al cambio y al crecimiento en el tiempo..." (5).

Jesse James Garret, en "Elements of user experience", en el 2002 establece que la "Arquitectura de Información es el diseño estructural del espacio informacional para facilitar el acceso intuitivo a los contenidos." (6).

El Lic. Rodrigo Ronda León, en el 2008 afirma que la Arquitectura de Información es: “el arte y la ciencia. Se trata de, a partir de las necesidades y las características de los usuarios y su entorno, definir las estructuras organizacionales de la información. Se hace interactuando con los usuarios, estudiando el contexto, organizando y representando la información, para lograr una mayor calidad del producto de información en el contexto digital (software, sitios web, intranet, sistemas de información, etc.). El trabajo tributa al diseño de interacción, al diseño de información, al diseño gráfico, y a la programación” (7).

El Equipo de Microsoft Office System y servidores, en el 2009 establecen que: “la Arquitectura de Información de Office SharePoint Server es la organización de la información de una empresa (sus documentos, listas, sitios web y páginas web) para maximizar la facilidad de uso y la administración de la información. Algunos factores que contribuyen a la implementación correcta son: la facilidad de búsqueda de la información, el modo en que se almacena, se recupera, y en el que los usuarios navegan por la información. El grado de redundancia o superposición de la información. Los metadatos disponibles para cada tipo de información. Las plantillas utilizadas para crear información y la eficacia de la supervisión de la Arquitectura de Información” (8).

Al realizarse un análisis de las definiciones dadas por estos autores, puede considerarse que la Arquitectura de Información es la disciplina que dispone y determina los contenidos de información y estructura organizacionales de la aplicación, a partir de las necesidades y preferencias de la audiencia, con el objetivo de contribuir y garantizar la calidad final del producto y la plena satisfacción de los usuarios. Esta disciplina genera como resultado final, informes, diagramas, tablas, entre otros.

## **1.2 La Arquitectura de Información en soluciones ERP**

Con el desarrollo de la Informática y la Telecomunicación, la información aumenta de una manera extraordinaria. La variedad de software que se implementan, manejan una enorme cantidad de información y la organización de la misma es con frecuencia la clave para su éxito o fracaso. Para lograr mejores resultados en cuanto a la estructura y organización de la información, el mundo recurre cada vez al importante ámbito de la Arquitectura de Información.

En el desarrollo de la investigación se hace la revisión en soluciones de gestión empresarial existentes en el mundo que implantan la Arquitectura de Información, lo que proporcionan sus éxitos a nivel internacional. Para esta investigación se analizan las Arquitecturas de Información de Microsoft Business Solutions–Navision’s y de SAP (en alemán, Systeme, Anwendungen und Produkte, y en

español, Sistemas, Aplicaciones y Productos) por las características únicas que presentan con respecto a sus competidores dentro del mercado actual de soluciones ERP. De ellos se toman tres criterios: el año de su fundación, su prestigio en el ámbito mundial y cómo aplican la Arquitectura de Información dentro de sus aplicaciones respectivamente.

Microsoft Business Solutions–Navision: Es un software ERP, propiedad de Microsoft. Es parte de la familia de productos Microsoft Dynamics. Se crea en octubre del 2004. Esta introduce e implementa el concepto de Arquitectura de Información. Este sistema es eficaz y efectivo debido a la rapidez y a la precisión con que los trabajadores de la información pueden encontrar y usar los contenidos. Dentro de este sistema hay uso coherente de los metadatos lo cual facilita la búsqueda y la comparación de elementos de información que se relacionan. Presenta un almacenamiento de datos que permite catalogar y administrar por las personas encargadas de tomar decisiones de manera correcta. Su navegación es familiar porque la interfaz se basa en el estándar de Microsoft Windows. El diseño de la navegación en el sistema facilita la localización de funcionalidades e informaciones básicas para el trabajo. La información que presenta mejora la accesibilidad a la información de algunos usuarios. Actualmente existen más de 300000 clientes que usan esta solución en 42 países, lo que la convierte en una de las soluciones ERP más prestigiosas a nivel internacional.

SAP: Fundada en 1972 y con sede en Walldorf (Alemania). Es en la actualidad el proveedor líder de soluciones de software empresarial para compañías de todos los tamaños y sectores de actividad. En la actualidad, más de 21600 compañías establecidas en más de 120 países disponen de más de 69700 instalaciones que prestan servicios a más de 12 millones de usuarios. SAP implementa la Arquitectura de Información. En este sistema, la información se encuentra disponible al momento, sin necesidad de esperar largos procesos de actualización y procesamiento. Presenta una jerarquía organizada de la información para obtener informes desde diferentes vistas. Su navegación es familiar debido a que la interfaz se basa en los principios de usabilidad y accesibilidad.

### **1.3 La Arquitectura de Información y su desarrollo en la UCI**

En la actualidad, existe un grupo de especialistas que se encargan de definir lineamientos de la Arquitectura de Información para los proyectos productivos UCI. Como resultado de ello, hay varias plantillas que se usan con este fin y la información recogida en las mismas se utiliza para estructurar y organizar la información durante la construcción de diversas aplicaciones. Una de las plantillas es el Informe del Levantamiento de Información en la cual se describen aspectos importantes para el

desarrollo de esta disciplina, con el fin de obtener un producto con la calidad requerida. Algunos de ellos son la definición de la audiencia, la clasificación de la misma, así como sus necesidades. Otras plantillas que se definen son: Organización de la Información y Diseño de la Arquitectura en los que se abordan temas importantes para el desarrollo de esta disciplina, tales como: el esbozo de la estructura del sistema, el mapa de navegación, el diseño de la estructura de las páginas y el diseño de interacción con el usuario.

Para los proyectos que se desarrollan dentro de la UCI es importante la aplicación de la Arquitectura de Información porque proporciona acceso a la información central, reduce la duplicación de contenidos, normaliza los metadatos y plantillas, fomenta la colaboración y compartición de los procedimientos que se recomiendan, permite mejorar lo que ya se tiene y fortalecerlo para el usuario final, facilita a los usuarios del producto la búsqueda y el almacenamiento de información, incrementa su calidad y garantiza homogeneidad en el maquetado del sistema.

#### **1.4 La Arquitectura de Información en el desarrollo del producto**

La Arquitectura de Información es una ciencia que se desarrolla a lo largo de los años para la organización y estructuración de la información. La mayor aspiración y objetivo de un equipo de desarrollo es lograr una aplicación informática totalmente eficiente, por lo que el arquitecto de información dentro de un proyecto debe ser la persona capacitada en organizar grandes cantidades de contenidos con el objetivo de que el usuario pueda manejarlos, así como navegar por ellos fácilmente y satisfacer sus necesidades de información.

La Arquitectura de Información responde a cuatro etapas para el desarrollo del producto, las cuales se encuentran inmersas en gran parte del ciclo de desarrollo de la aplicación, independientemente de la metodología del desarrollo de software que se utilice. Estas etapas son:

- “Investigación: Obtener toda la información posible del proyecto y del producto a diseñar.
- Organización: Proceso cognitivo de procesar toda la información para convertirla en un producto.
- Diseño: Confección del producto a partir de lo organizado.
- Prueba: Comprobación del diseño del producto propuesto” (9).

Estas etapas se seleccionan porque se pueden evidenciar en la vida cotidiana cada vez que se va a realizar un proceso. Primero se realiza la investigación para planear el problema a solucionar, los objetivos para solucionarlo, las ventajas y desventajas de resolverlo; luego se efectúa la organización, en el que se traza los pasos a realizar y las alternativas; después se diseña o se ejecuta las tareas descritas y finalmente se prueba si el proceso fue satisfactorio o no y por qué.

En el desarrollo de cada etapa, “se conforman las tareas para hacer la Arquitectura de Información” (10), tales como: la definición de los objetivos, la audiencia, los contenidos, la estructura, los sistemas de navegación y el diseño visual. Cada tarea sirve para que en los inicios del proyecto se cuente con una información organizada para el trabajo mancomunado del equipo de desarrollo.

“Para concebir la Arquitectura de Información, se debe apoyar en técnicas que faciliten obtener abundante información y evaluar qué tan lejano está la evolución del proyecto de las perspectivas del cliente y de los usuarios. El aprovechamiento pleno de las técnicas fomenta la interacción entre el usuario y el producto a desplegar. La obtención de toda la información posible garantiza un usuario totalmente satisfecho de información y funcionalidades” (11).

Es importante señalar que la interrelación que se establecen entre las técnicas genera una sucesión entre ellas en cuanto al aporte de información. La aplicación de las técnicas para la organización y representación de la información permite lograr un producto de software más usable, con mejor calidad y homogeneidad en el maquetado del sistema.

#### **1.4.1 Tareas y técnicas en la etapa de Investigación**

“En esta etapa la principal tarea es obtener una planificación y establecimiento de los objetivos que se logran por el equipo de desarrollo, así como los requerimientos y las necesidades de la audiencia potencial. Esta etapa es la introducción de todo lo que se quiere desarrollar, es la que muestra como tarea primordial, recopilar la información necesaria para la obtención del producto final. La etapa de investigación que propone la Arquitectura de Información es el inicio del análisis o requerimientos propuestos en el CDS (Ciclo de Desarrollo de Software); independientemente de la metodología que respalde este ciclo, una excelente recopilación de información garantiza un buen comienzo” (12). La práctica de las tareas en esta etapa es aplicable mediante un conjunto de técnicas que facilitan la obtención de la información:

##### **Definición de los objetivos**

“La obtención de la información relacionada con el proyecto le provee al equipo de desarrollo la misión, la visión y una serie de elementos fundamentales, como las necesidades generales que satisfacen el producto, el tema y los objetivos del mismo, su tipología y la definición general de los usuarios, el contexto y el contenido, para un inicio en el que se sepa para qué se trabaja, donde el cliente es el centro de este paso” (13). En esta tarea se define cuál es el objetivo principal que persigue el producto a desarrollar.

Es recomendable comenzar por la definición del objetivo general, donde se plantean los objetivos específicos. Tiene suma importancia que dichos objetivos se esbocen al comienzo del desarrollo para que todo el equipo tenga claro el horizonte que debe tener el proyecto.

Una forma de llegar concretamente a los objetivos, es revisar la visión y la misión de la organización, desde la cual se pueden obtener las claves que permitan definirlos.

No existe un número específico de objetivos porque estos están en dependencia del alcance del producto a desarrollar. La definición de los objetivos se realiza mediante la técnica de interacción con el usuario. Esta técnica se utiliza para “la obtención de información relacionada con el cliente y los usuarios del producto final. Estas informaciones componen la base para alcanzar un diseño centrado en el usuario. La aplicación de esta técnica en la fase inicial del proceso de producción” (14), facilita la comunicación entre los usuarios, el cliente y el grupo de desarrollo, y posibilita obtener la cantidad de información requerida. Algunos tipos de técnicas de interacción con el usuario son:

Reunión: “Encuentros que se hacen durante las diferentes etapas del proceso de producción. Se aconseja realizarlos con un moderador, o un representante de las partes implicadas” (15), tales como productores y usuarios del producto.

Entrevista y encuesta: “Contactos personalizados con usuarios, de manera oral o escrita. Con cada una se obtiene información que puede ser analizada de manera cualitativa o cuantitativa” (16).

El desconocimiento por parte de los usuarios o del cliente de lo que desean lograr es uno de los obstáculos que puede hallarse a la hora de emplear estas técnicas.

### **Definición de la audiencia**

Al realizar la definición de los objetivos del producto se determina la audiencia a la que se dirige el producto, en el que se clasifican y se definen las necesidades y expectativas de la misma. El estudio de esta “facilita saber las necesidades que muestran, tanto de información, formación u otra índole. Proporciona un perfil de las tareas que realizan en el entorno para el cual se desarrolla el software, así como los roles que ocupan y las características físicas, sociales y culturales presentes. Simplemente, el estudio de la audiencia proporciona conocer para quién se enfoca el software y lo que esperan adquirir” (17). Para la definición de la audiencia, los usuarios se clasifican y se agrupan según las siguientes características:

“Por capacidad física: Personas con discapacidades, por lo que una de las metas que debe tener el producto es permitir el acceso a estas personas a través del cumplimiento de las normas de accesibilidad que se recomiendan como estándares internacionales.

Por capacidad técnica: Se divide la audiencia de acuerdo a la experiencia técnica que tenga; por ello se deben plantear accesos simples.

Por conocimiento de la institución: Se dividen entre quienes conocen la institución y quienes no la conocen. Por lo anterior, los primeros saben dónde buscar lo que necesitan al usar la terminología, las siglas y los nombres de departamentos internos; los segundos, no entienden la nomenclatura interna y se les dificulta acceder a la información que se les ofrece.

Por necesidades de información: Se dividen entre quienes llegan a buscar contenidos determinados y quienes sólo llegan a ver si existe algo que les pueda servir para gestionar la información.

Por ubicación geográfica: Usuarios de la aplicación que ingresen a la misma desde lugares diferentes, por lo que los contenidos deben responder a esta diversidad.” (18).

La definición de la audiencia se realiza mediante la técnica de interacción con el usuario.

### **Definición de los contenidos**

Una vez que se identifican los objetivos del sistema y la audiencia, se debe proceder a hacer las definiciones concretas que permitan decidir qué contenidos son los que van a tener el sistema que se desarrolle. Para identificar los contenidos, se utilizan como insumos los materiales que se obtienen en las tareas de identificación de los objetivos y de las audiencias, en ambas la búsqueda gira en torno a las necesidades que tienen los usuarios del sistema. Por lo mismo, es relevante que tanto los objetivos como la audiencia del sistema se definan bien en forma previa.

“En el estudio de los contenidos se desarrollan mapas de contenidos, mapas de conceptos e inventarios de recursos, plasmados en informes y diagramas para el entendimiento del grupo de desarrollo” (19). Esta tarea se realiza mediante algunos tipos de técnicas de interacción con el contexto:

Inventario de contenidos: Contempla los contenidos creados así como los necesarios a concebir. Al tratarse de un rediseño de la Arquitectura de Información, el inventario de contenidos parte de toda la información contenida en el producto confeccionado, debe ser exhaustivo para que permita el análisis e inclusión del material que se considera importante y prescindible. Un inventario de contenido cumple con la función básica de exponer, de manera concreta, al cliente y al equipo desarrollador, el verdadero punto de partida del proyecto.

Análisis de homólogos: Su objetivo principal es conocer qué potencialidades y dificultades tienen los productos similares o de la competencia, para mejorar y superar, o para no repetir las dificultades y

darle la solución indicada para convertirlas en ventajas. “Consiste en la revisión de productos similares al que se va a realizar, similitud que puede estar sustentada en aspectos de contenido, diseño o programación. Para realizar esta tarea es importante tener claros los objetivos del producto, que se determinan en la primera etapa. Con estos objetivos claros, se localizan productos que cumplan objetivos análogos, luego se definen qué indicadores son evaluados sobre los mismos. Ejemplos de indicadores pueden ser: niveles de navegación, mantenimiento de la imagen de diseño en todo el producto, buena funcionalidad, y otros. Posteriormente se valoran estos indicadores y se tabulan los resultados para la comprensión de los mismos” (20).

Análisis de la competencia: Se realiza el análisis del producto y el estudio de las instituciones, porque pueden hallarse instituciones que fracasan en cierto proceso por el empleo de software como el que se desea desarrollar.

#### **1.4.2 Tareas y técnicas en la etapa de Organización**

En esta etapa se representan todas las estructuras posibles de los contenidos, en correspondencia a las necesidades de los usuarios y su contexto; se definen las formas de jerarquizar los contenidos; y se corresponden las estructuras trazadas a las necesidades de los clientes y de los usuarios.

“En la estructura de la información, la colaboración de los usuarios y clientes es vital. Para la organización de los contenidos del sistema se realizan algunas tareas que se aplican mediante técnicas que posibilitan organizar el contenido de forma eficiente y sobre todo que satisfaga a la audiencia” (21):

##### **Definición de la estructura del sistema**

Esta tarea tiene como objetivo crear la estructura que se refiere al proceso de identificar la forma del sistema, en el que se define el sistema de navegación y el etiquetado.

##### **Definición del sistema de navegación**

Consiste en generar los sistemas de acceso a dichos contenidos. A través de estos, los usuarios pueden avanzar por sus diferentes áreas, sin perderse. Para lograr este objetivo se realiza el mapa permanente del sistema que es el proceso de crear un árbol de contenido en el que se muestre de manera práctica cuántas secciones tienen el sistema y cuántos niveles dentro de cada sección. La idea

de crear un árbol, se refiere exactamente a generar un diagrama que cuente con un tronco, ramas y hojas, para mostrar las zonas principales, las secundarias y los contenidos finales que se incorporen paulatinamente. En dicha actividad, se hace la descripción del sistema de navegación. Esta se divide en:

**Sistema de navegación jerárquico:** Es el más tradicional, donde al partir de la página principal de la aplicación se accede a los diferentes niveles jerárquicos inferiores. Se recomienda utilizarlo en combinación con otros sistemas de navegación por presentar inconvenientes para la navegación horizontal.

**Sistema de navegación global:** Da la posibilidad de navegar a través del sistema tanto de forma vertical como horizontal, este sistema de navegación sirve de complemento al sistema de navegación jerárquico.

**Sistema de navegación local:** Se utiliza en un sitio grande donde existen un grupo de páginas que poseen un mecanismo de navegación y estilos propios de ellas.

La confección del sistema de navegación se realiza mediante las siguientes técnicas:

**Matemáticas:** “Consisten en cuantificar los resultados y precisar la toma de decisiones mediante la aplicación del análisis matemático. Con su aplicación se definen grupos y se crean secuencias que se aproximen a los modelos mentales de los usuarios. Un tipo de técnica matemática es el análisis de secuencia que permite formar una sucesión de elementos para ser usada en el producto, ya sea para especificación de la secuencia a seguir de los elementos de una barra de navegación, de un menú desplegable” (22) o del flujo consecutivo que debe tener la entrega de un libro en una biblioteca.

**Representación de información:** “Concreta las propuestas de diseño que establecen los productores de manera abstracta. Consiste en la creación de diagramas, modelos y prototipos de lo que debe ser el producto final. Un tipo de técnica de representación de información es la diagramación la cual es efectiva para determinar la estructura de la información y la forma de navegación. Su objetivo principal es que el usuario, el cliente o todo el grupo de producción conozcan y comprendan cómo es la estructura y funcionamiento del producto a realizar. Se recomienda para esta etapa tres tipos de diagramas: los que describen la estructura organizativa que son los que generan el esquema de organización general del producto, los que representan el funcionamiento del mismo, el cual proporcionan cómo funciona este en cuanto a la navegación e interacción, y por último los que figuran la organización visual, tales como la presentación de los elementos de la interfaz, orden de los elementos que se incorporan en cada pantalla o página del sistema” (23). La organización de los contenidos dentro del sistema debe ser detallada mediante el intercambio constante con la audiencia en aras de complacer a los usuarios.

## **Etiquetado**

En esta tarea se proponen y se definen las etiquetas para la aplicación, estas son los textos que se usan en los títulos, subtítulos, hipervínculos del producto, eslogan, y otros. Existen tres tipos de sistemas de etiquetado los cuales son:

“Etiquetas del sistema de navegación: Estas son las que interactúan en un primer momento con el usuario y son las que se toman como referencia para la navegación.

Etiquetas del sistema de enlaces: Son las que aparecen en el cuerpo de los párrafos y se enlazan con otros textos en función del contexto y su significado. Se aconseja que éstas resalten lo suficiente dentro del texto.

Etiquetas del sistema de cabeceras o títulos: Se utilizan para encabezar o titular los bloques de información.” (24).

“Para la representación de etiquetas, las técnicas de interacción con el usuario son útiles porque el usuario es el indicado para confeccionar el nombre de las etiquetas, pues el mismo es quien utiliza el producto. Luego del establecimiento de las etiquetas, se incluyen en cada diagrama con el objetivo de que se observen los términos en el contexto de uso” (25).

Al finalizar el trabajo en la estructura, ya se cuenta con los insumos suficientes para avanzar hacia la generación del diseño visual del producto.

### **1.4.3 Tareas y técnicas en la etapa de Diseño**

La Arquitectura de Información cobra notabilidad por su enfoque de diseño, con la intención de guiar a al equipo de producción a desarrollar una aplicación usable y accesible desde la perspectiva de diseño, estructura y organización de los contenidos. Esta fase del CDS, debe realizar constantes evaluaciones de diseño, para que en la etapa posterior no se encuentren dificultades de usabilidad u otra índole. Todo el proceso se realiza a través del desarrollo de las tareas, que bien ejecutadas, garantizan un excelente diseño:

#### **Estructuras de las pantallas**

Este considera la generación de dibujos sólo lineales que describen los elementos de cada una de las pantallas del producto, con el objetivo de verificar la ubicación de cada uno de ellos. Lo ideal es que se dibujen los diagramas con todas las pantallas, ya que de esta manera los diseñadores y

desarrolladores tienen un documento concreto de trabajo, a través del cual resuelven todas las dudas de los elementos que componen la página.

### **Pantallas tipos**

Consiste en la generación de dibujos digitales que son las páginas principales del producto que se desarrolla. Para diseñar los elementos gráficos se utilizan como insumos los dibujos de estructura.

### **Maqueta web**

Consiste en generar todo el producto en tecnología HTML con la utilización de imágenes y contenidos reales (prototipo no funcional). A partir de las pantallas que se generan, el diseñador gráfico genera las plantillas de trabajo donde se crean las pautas del diseño gráfico y el desarrollador de software las utiliza como elementos para introducir la programación que sea necesaria para la creación de la herramienta informática. Estas tareas se realizan mediante las siguientes técnicas:

Dentro de la interacción con el usuario está el diseño participativo: El diseño previo del producto debe realizarse con la participación de las partes implicadas en su proceso de desarrollo, estos son los desarrolladores y los usuarios del producto final. En la reunión que se coordina para realizar el diseño, los desarrolladores exponen las ideas fundamentales que tienen del producto final y posteriormente, se les solicita a los usuarios que planteen sus valoraciones y que aporten las ideas y necesidades que tengan del software.

A través de las técnicas de representación de información:

Diagramación: “En esta etapa se utilizan los diagramas que describen la organización visual de los elementos de la interfaz. Los diagramas que se generan, establecen el orden que tienen los elementos en cada pantalla y se forman en dependencia de la lógica organizativa de los usuarios del producto” (26).

Prototipos: “Son las maquetas del producto, sin acabado de diseño o programación. Estas maquetas son evaluadas por los usuarios y los productores para obtener los errores en la concepción del producto y así establecer un proceso cíclico de evaluación y solución de problemas, hasta llegar a una propuesta acertada del producto. Todos los prototipos que se diseñen deben tener relación directa con los diagramas y las etiquetas” (27).

#### **1.4.4 Tareas y técnicas en la etapa de Prueba**

En esta etapa se realizan las pruebas correspondientes para tener la seguridad de que el sistema desarrollado cumple con los requerimientos establecidos y satisface las necesidades de la audiencia. Para ello, se proponen tareas para las pruebas de software, tales como: pruebas de usabilidad, de accesibilidad, de prototipos creados y revisión de los artefactos generados en las distintas etapas.

Son importantes las constantes evaluaciones en cada etapa, pues la detección de errores de diseño o de funcionalidad influye en el costo del proyecto. Las técnicas para evaluar el software son:

Dentro de la interacción con el usuario, la crítica de diseño (con los usuarios y los especialistas): “El objetivo es realizar críticas por los usuarios y especialistas acerca del diseño del producto íntegramente concluido. Esta técnica puede apoyarse de las encuestas, las reuniones, y otras, orientadas a obtener como respuesta la satisfacción de la audiencia en cuanto al diseño del sistema. Es aconsejable utilizar esta técnica en toda la etapa de diseño, para que los resultados sean favorables y el software soporte menos transformaciones gráficas y de estructura” (28).

La otra técnica son las pruebas de usabilidad y accesibilidad. Estas se realizan mediante los siguientes test:

Test heurísticos (con especialistas): La evaluación heurística fue desarrollada por Nielsen y Molich (29). “Método de evaluación para medir la usabilidad del software, principalmente sitios web, y lo caracteriza la rapidez y la facilidad con la que se puede llevar a cabo. Ese tipo de técnica se realiza por expertos en el tema, los cuales captan los errores del producto en cuanto a estructuración, diseño y funcionalidades. Esta evaluación está sustentada por los principios de usabilidad, y es utilizada prácticamente en todo el CDS” (30).

Test de usuarios (con usuarios potenciales finales): “El objetivo de esta evaluación es analizar cómo los usuarios utilizan el producto y así poder erradicar los problemas de accesibilidad u otros encontrados. Lo importante de este tipo de evaluación es que facilita encontrar errores de diseño minuciosos, que sería imposible detectar mediante un test heurístico” (31).

La aplicación de estas técnicas en cualquier proyecto posibilita validar la información obtenida y paralelamente, obtener resultados fieles al contexto actual, con el fin de detectar los mínimos errores en la funcionalidad o en el diseño.

Una vez que el equipo desarrollador genera el primer prototipo del proyecto, generalmente un prototipo funcional previo al producto final, se somete a una revisión minuciosa, para evaluar que efectivamente cumple con las expectativas cifradas. El equipo de Arquitectura de Información se concentra en revisar si efectivamente se cumplen los objetivos. Para ello se realizan tareas, tales como pruebas a los

usuarios y a los especialistas que permiten anticipar el comportamiento real del producto y el nivel de satisfacción que genera en estos.

Al realizarse el análisis de las tareas relacionadas con la Arquitectura de Información de cada etapa, se pueden considerar a todas porque garantizan entre los desarrolladores del proyecto la eficiencia en el proceso de la aplicación y contribuyen al perfeccionamiento del producto para la satisfacción del usuario final. Para el desarrollo de las tareas se escogen en la investigación los siguientes tipos de técnicas:

1. Técnica de recopilación de la información porque de ella se obtiene información a partir de los artefactos generados de los analistas de los diferentes subsistemas y de los jefes del proyecto, tales como el mapa de procesos, la lista de reserva y el documento visión.
2. Técnica de interacción con el contexto en el que se realiza el análisis de homólogos a partir de los productos Microsoft Business Solutions–Navision y SAP con el objetivo de estudiar cómo está estructurado los contenidos en cada sistema.
3. Técnicas de representación de la información para realizar los nuevos prototipos no funcionales a partir de los diagramas de organización, de funcionamiento y de organización visual.
4. Técnica de crítica de diseño con especialistas o expertos para aprobar o no los nuevos prototipos de interfaz de usuario.

### **1.5 Herramientas utilizadas en la Arquitectura de Información**

Para la construcción de los diagramas, mapas de navegación, prototipos de interfaz de usuario y otras confecciones de diseño para el desarrollo de la Arquitectura de Información se utilizan las siguientes herramientas:



#### **MindManager**

Software que se desarrolla por Mindjet. Es una herramienta libre, útil para la elaboración de mapas mentales, se orienta a negocios y empresas. La herramienta se aplica en cualquier sector de la ciencia y la tecnología. Su utilidad fundamental está en las facilidades que brinda para la construcción de esquemas de planteamiento y solución de problemas de información. Se emplea principalmente por los arquitectos de información para la fabricación de diagramas de organización y/o mapas de navegación. Pertenece al grupo de software propietario lo que se convierte en su principal desventaja.



### **AxureRP**

Es una aplicación excelente para crear prototipos y especificaciones precisas para páginas web, cuenta con todo lo que se puede necesitar para realizarlos de forma eficiente. Posee una serie de objetos predefinidos que cubren la mayoría de las necesidades que puede tener un arquitecto de información a la hora de integrar elementos en un prototipo. Facilita la creación de plantillas. Cada elemento del prototipo puede comentarse, definirse y exportarse a Word. Permite organizarlos en forma de árbol y exportarlos a formato HTML e imagen, con la finalidad de facilitar la presentación con los clientes e interacción entre ellos. Se logra generar pantallas con facilidad y de forma rápida, entre las cuales se puede interactuar de forma dinámica y tener una percepción del funcionamiento de la aplicación. Pertenece al grupo de software propietario lo que se convierte en su principal desventaja.

Estas herramientas se escogen en la investigación porque son utilizadas por los especialistas en Arquitectura de Información de la UCI, debido a que son instrumentos que aportan facilidades y cubren necesidades a la hora de organizar y diseñar un producto digital.

### **Conclusiones parciales**

Al finalizar este capítulo se pudo arribar a las siguientes conclusiones:

- Los principales referentes teóricos, así como las definiciones en relación con las soluciones ERP emitidos por los autores constituyeron un sustrato sólido para el desarrollo de la Arquitectura de Información aplicables al producto CEDRUX.
- La Arquitectura de Información a lo largo del ciclo de desarrollo de software permitió, mediante la utilización de procedimientos, técnicas y herramientas, contribuir al mejoramiento de la calidad del producto.

## **CAPÍTULO 2. DESARROLLO DE LA ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN**

### **Introducción**

En el capítulo se exponen las responsabilidades y habilidades de los roles que intervienen en el proceso de la Arquitectura de Información. Se mencionan los requerimientos y se muestran las actividades que se realizan para el desarrollo de la misma y los artefactos que se generan de cada actividad, los cuales son: Informe del Levantamiento de Información, Organización de la Información y Diseño de la Arquitectura.

### **2.1 Roles que intervienen en el desarrollo de la Arquitectura de Información**

Para la construcción del producto intervienen roles que realizan actividades y aportan información en las distintas etapas de su desarrollo. De ellos se plantean las responsabilidades, las habilidades y los artefactos que generan:

- Analista del sistema

Sus responsabilidades son: “Participar con el cliente y el usuario final en el que recoge las entradas de los involucrados relevantes. Debe capturar los requisitos y definir las prioridades, llevar a cabo las actividades del análisis, realizar la especificación de los requisitos, desarrollar y documentar el modelo y el flujo de análisis del sistema, realizar el seguimiento de los requisitos durante todo el desarrollo del proyecto y participar en el diseño de la solución”... “tener habilidades de comunicación y de trabajo en equipo. Tener capacidad de redacción, concreción, conocimiento de metodologías de desarrollo de software y de ingeniería de software” (32).

De los analistas del sistema se obtuvieron como artefactos: los documentos de los requerimientos y el mapa de navegación.

- Arquitecto de información

En muchas ocasiones el trabajo del arquitecto de información se menosprecia por los desarrolladores y otros integrantes del equipo que desarrollan el proyecto de software. Erradamente se piensa que sólo con crear la aplicación correctamente, el producto tiene la calidad requerida. Olvidan que aunque el software cumpla su objetivo, las personas interactúan con la información y el principal objetivo del

arquitecto de información es obtener de forma sencilla y rápida lo que desean encontrar los usuarios. Al arquitecto de información le corresponde cumplir las expectativas que tiene el usuario con el producto con el objetivo de garantizar la organización, accesibilidad y usabilidad de la información.

Las responsabilidades de este rol son: "Identificar la visión, misión y objetivos del producto, con la intención de equilibrar las necesidades de la organización patrocinadora y la de su público. Estudiar los productos homólogos para conocer el estado del arte del producto que se quiere desarrollar. Auditar información para identificar las entidades de recursos de información como: servicios, fuentes, sistemas y contenidos. Organizar y representar los contenidos a través de la definición del sistema de navegación, del etiquetado, y de la diagramación de pantallas. Las habilidades que debe poseer son: dominar las técnicas comunicativas y de liderazgo. Saber tratar y entenderse con los usuarios/clientes. Tener facilidad de lectura, interpretación y capacidad de resumen. Ser creativo, dinámico y estar abierto al cambio. Dominar técnicas básicas para la identificación, organización y clasificación de la información. Tener habilidades en el manejo de herramientas para la Arquitectura de Información y para aplicar las técnicas. Dominar el proceso de la Arquitectura de Información (etapas, tareas, técnicas). Conocer las técnicas para evaluar la usabilidad y accesibilidad. Tener conocimientos básicos de la experiencia de usuario. Dominar patrones para el diseño de la interacción" (33).

El arquitecto de información generó como artefactos, los documentos: Informe del Levantamiento de Información, Organización de la Información y Diseño de la Arquitectura.

- Diseñador gráfico

Cumple responsabilidades, tales como: "Realizar todo el diseño gráfico que requiera el sistema. Intervenir en la creación del prototipo y definir las pautas para el diseño de la interfaz. Conjuntamente, las habilidades que debe poseer son: ser creativo y comunicador. Dominar las técnicas de diseño. Tener habilidades de dibujo, y de conocimientos con las tecnologías de diseño. Tener iniciativa, buen gusto y objetividad" (34).

El diseñador gráfico crea como artefacto las pautas para el diseño gráfico de la interfaz de usuario.

- Programador

Ejecuta trabajos, tales como: "Convertir la especificación del sistema en código fuente ejecutable. Desarrollar el diseño en el que tiene en cuenta la arquitectura. Desarrollar el prototipo de interfaz de usuario e integrar los componentes que forman parte de la solución. En cuanto a las habilidades, debe tener conocimientos de técnicas de programación, de procesamiento de datos, de análisis y diseño de sistemas. Al mismo tiempo, tener capacidad para identificar la mejor alternativa de solución" (35).

Este rol genera como artefacto el código fuente ejecutable para desarrollar el diseño del sistema en dependencia de la arquitectura de información.

- Administrador de la calidad

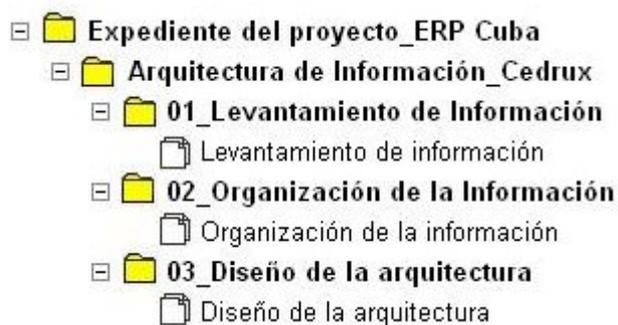
Efectúa responsabilidades, tales como: “Elaborar el plan de aseguramiento de la calidad, de mediciones y de prueba. Participar en las revisiones técnicas formales de los artefactos. Participar en las revisiones con el cliente de los entregables. Crear una cultura de calidad en el proyecto. Participar en las revisiones de inconsistencias y monitorearlas hasta su cierre. Mientras, las habilidades que debe poseer son: trabajar en grupo, ser buen comunicador y líder. Tener dominio de las técnicas estadísticas, de la recolección de la información y de los tipos de pruebas. Conocer los principales estándares internacionales en la producción de software. Tener facilidad para detectar e identificar problemas. Conocer los principales conceptos relacionados con la calidad de software y dominar los principios de gestión de la calidad” (36).

El artefacto que genera el administrador de la calidad es el plan de aseguramiento de la calidad y de prueba.

## 2.2 Actividades y artefactos en la etapa de Investigación

Los documentos que se generaron a partir de esta etapa se agregan al expediente del proyecto ERP Cuba (ver figura 1).

Figura 1. Vista de una parte de las carpetas y artefactos del expediente de proyecto



Para la actualización de los documentos en el desarrollo de la Arquitectura de Información se tuvieron en cuenta los siguientes requisitos:

- Definir las técnicas de la Arquitectura de Información tales como: entrevistas, encuestas, análisis de homólogos y diagramación.

- Crear medios de acceso a la información así como determinar la forma apropiada de organizarla para garantizar su posterior recuperación.
- Definir y clasificar los elementos claves en la organización de la información tales como las estructuras, los esquemas, la ubicación de los contenidos, los sistemas de navegación y de etiquetado.
- Representar los elementos de organización de la información a través de diagramas.
- Establecer relaciones entre los elementos visuales y determinar su total integración.
- Aplicar principios básicos de usabilidad y accesibilidad.

En esta etapa se desarrolló la fase inicial de la Arquitectura de Información. Se estudió el material disponible asociado al proyecto, lo que permitió definir su alcance y asegurar, que tanto el cliente como la empresa desarrolladora del producto, compartan los mismos conceptos, principios, objetivos y estrategias para conseguirlos. Se estudiaron los usuarios potenciales, para conocer sus características y expectativas. Concretamente en esta fase los miembros del equipo de Arquitectura de Información centran sus esfuerzos en el desarrollo de las actividades y los artefactos.

Actividad 1: Definición de los objetivos del sistema.

Artefactos de entrada: entrevistas y documento visión.

Artefactos resultantes: Informe del levantamiento de información.

Roles: Analista del sistema y arquitecto de información.

El propósito de esta actividad es explicar de forma clara y concisa la razón de ser del producto. En esta etapa los objetivos se realizaron mediante la técnica de recopilación de información. Para ello se revisó el documento visión del proyecto y se definió como objetivo general del producto: desarrollar un paquete de soluciones integrales de gestión para las entidades presupuestadas y empresariales que se base en los principios de independencia tecnológica y con las funcionalidades generales de los procesos y las particularidades de la economía cubana.

Actividad 2: Definición y clasificación de la audiencia.

Artefactos de entrada: encuestas, entrevistas, y documento visión.

Artefactos resultantes: Informe del levantamiento de información.

Roles: Analista del sistema y arquitecto de información.

La intención de esta actividad es definir los tipos de usuarios hacia los cuales se dirige el producto con el objetivo de garantizar las perspectivas del cliente y que éstos se sientan identificados. Para ello se definió que el producto se destina a las entidades presupuestadas y empresariales del país.

Después de definir las personas, se realizó el estudio de las mismas y se clasificaron según las motivaciones para lograr satisfacer sus expectativas al desarrollar el software. Se clasificaron en:

- Capacidad física: La audiencia a la cual se dirige el software no presenta impedimentos físicos significativos, aunque existen varias personas débiles visuales. Se encuentran algunas deficiencias ya que el personal no conoce el sistema y los procesos que se realizan. Por tanto, se les enseña a interactuar con el sistema a partir de la capacitación inicial.
- Capacidad técnica: No todos los usuarios finales presentan la misma experiencia en el uso de la aplicación y la computación en general. Existen los requerimientos de hardware y software para facilitar la gestión con el sistema por parte de los usuarios. Al analizar los requisitos no funcionales se concluyó que los usuarios pueden interactuar con el producto y realizar las diferentes tareas encomendadas.
- Por necesidades de información: El sistema da acceso a una información organizada y variada, con un nivel de actualidad bastante confiable.
- Ubicación geográfica: El sistema se utiliza a nivel nacional e internacional.

Expectativas de la audiencia: El usuario tiene como perspectivas que el sistema sea "...apto para desplegarse en centros de datos por su arquitectura; que garantice un proceso de intercambio de información bidireccional con los sistemas nacionales certificados existentes; que constituya el núcleo central sobre el cual se desarrollen nuevas soluciones que extienden las funcionalidades de éste constantemente, con el objetivo de abarcar de este modo nuevos procesos de la gestión de las entidades y permitir su constante actualización por parte de los especialistas relacionados con los procesos contables, financieros y de recursos humanos con la finalidad de incrementar su versión. Por último que presente una arquitectura que posibilite la gestión de información para la toma de decisiones a diferentes niveles de dirección..." (37).

Actividad 3: Definición de los contenidos del sistema.

Artefactos de entrada: encuestas, entrevistas, plan de gestión de requisitos o lista de reserva, diagramas de conceptos y procesos.

Artefactos resultantes: Informe del levantamiento de información.

Roles: Analista del sistema y arquitecto de información.

El propósito de esta tarea es seleccionar la información adecuada para ubicar en el sistema, de modo que satisfagan las necesidades de los usuarios. Para ello se estudió el Plan de Gestión de Requisitos que se elaboró por el (la) analista de cada subsistema. Se realizó el análisis de homólogos de los sistemas Microsoft Business Solutions–Navision y del SAP debido a que es una técnica útil para evaluar estos productos similares al CEDRUX. Su resultado sirvió de guía en el seguimiento de aquellos que muestran las mejores prácticas adaptables a las necesidades del producto CEDRUX en cuanto a tipos de contenidos, estructuras, niveles de información y otros elementos. En el análisis de homólogos los aspectos que se tuvieron en cuenta fueron:

- Breve descripción del sistema: Indica de qué se trata el sistema web y qué se revisa, con sus principales características.
- Imagen de pantalla principal: Incluye una imagen de la pantalla de inicio del sistema web.
- Estructura de la información: Indica de qué manera está estructurada la información que se entrega en el sistema web. Se pueden incluir imágenes que apoyen la descripción.
- Tipos de contenidos: Muestra de qué tratan los contenidos y en qué niveles se estructura.
- Calidad de contenidos: Se emite un juicio sobre la forma de presentar los contenidos y sobre la pertinencia de su descripción para los objetivos que tiene la institución.

Después de analizar y evaluar los aspectos del análisis de homólogos se concluyó que las mejores prácticas que se pueden adaptar a la construcción de pantallas del producto CEDRUX son:

- El logotipo de la institución, debe incluirse en un lugar importante dentro de la pantalla principal y mantenerse en todas las demás.
- Es recomendable que se cuente con un elemento al pie de la página que indique el nombre de la institución e información de contactos virtuales y físicos.
- El menú de navegación debe aparecer en un lugar destacado, que sea fácilmente visible.
- En todo momento el usuario debe informarse del área en la que se encuentra y en caso que la aplicación sea extensa se debe facilitar un buscador.

El artefacto que se generó a partir de las actividades fue: Informe del Levantamiento de Información. Ver anexo 2.

Descripción: Es una plantilla donde se recoge toda la información recopilada de las actividades de la primera etapa. Esta fue necesaria para crear los cimientos de la Arquitectura de Información que se

desarrolló. Sirve de referencia a todos los miembros del proyecto para tener claro hasta dónde deben llegar en la construcción del sistema.

Salida de las actividades: Definición de los objetivos, definición de la audiencia, análisis de homólogos, y definición de los contenidos de información.

Entrada de las actividades: Revisión de las bases de información.

Rol: Arquitecto de información.

### **2.3 Actividades y artefactos en la etapa de Organización**

En esta etapa se propone un acercamiento conceptual mediante diagramas, lo que permitió llegar a la organización del contenido mediante niveles de navegación en el que se definió la ubicación de los contenidos y el etiquetado del sistema lo que en la siguiente etapa se concretó mediante prototipos. Las actividades que se realizaron en esta etapa fueron:

Actividad 4: Definición de la estructura de los contenidos en el sistema.

Artefactos de entrada: Informe del Levantamiento de Información.

Artefactos resultantes: Plantilla Organización de la Información.

Rol: Arquitecto de información.

El objetivo de esta actividad es mostrar un agrupamiento lógico de los contenidos de información para la aplicación. Para su desarrollo se definió el sistema de navegación donde se tuvo en cuenta la disposición física de los contenidos, para ello se aplicaron las técnicas de diagramación para visualizar el mapa de navegación del sistema y se definió el etiquetado para identificar el contenido informativo. Ambas técnicas se realizaron con el uso de la herramienta informática MindManager.

Actividad 5: Definición del sistema de navegación.

Artefactos de entrada: Informe del Levantamiento de Información.

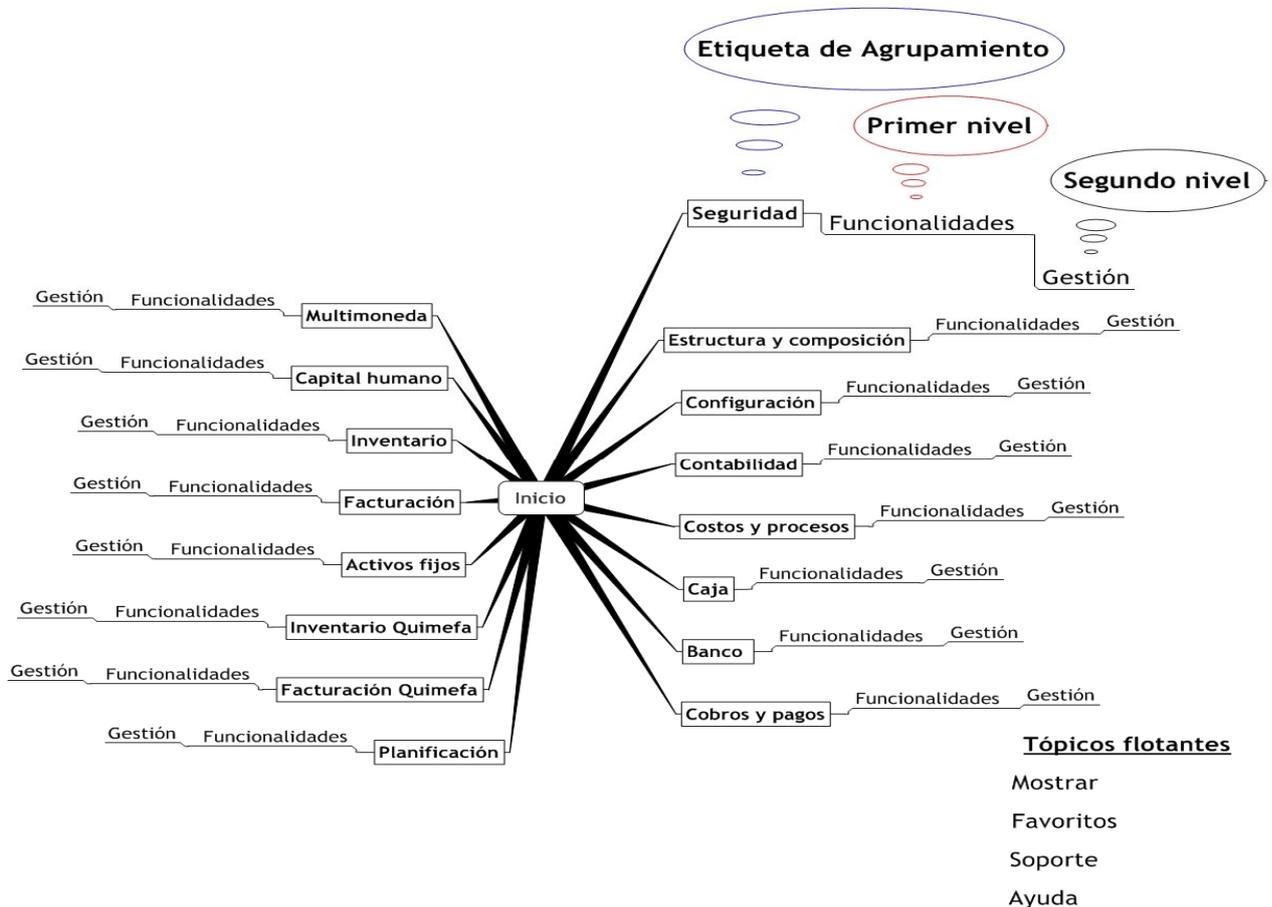
Artefactos resultantes: Plantilla Organización de la Información.

Rol: Arquitecto de información.

En la etapa de organización, una de las tareas fundamentales que se realizó fue el mapa de navegación, el cual contó con dos niveles de navegación en el menú principal. Primero se encuentra la etiqueta de agrupamiento que tiene por nombre el subsistema. Luego se definió el primer nivel que se constituye en funcionalidades de cada subsistema y el segundo nivel en la gestión de cada funcionalidad desarrollada por el usuario.

También están los tópicos flotantes (menú horizontal) que cumplen un mismo concepto para todos los subsistemas. Estos tópicos son: mostrar, favoritos, soporte y ayuda (ver figura 2).

Figura 2. Mapa de navegación del Sistema Integral de Gestión de Entidades



Actividad 6: Etiquetado.

Artefactos de entrada: Informe del Levantamiento de Información.

Artefactos resultantes: Plantilla Organización de la Información.

Rol: Arquitecto de información.

En esta actividad las etiquetas para el sistema se definen y clasifican en:

- Sistema de navegación.
- Sistema de cabeceras o títulos.
- Iconografías del Sistema Integral de Gestión de Entidades.
- Botones.
- Mensajes.

- Componentes de tipo “grid”.
- Componentes de tipo “formulario”.
- Referente a “validaciones”.

Etiquetas del sistema de navegación: El sistema de navegación que se define para el negocio cuenta con una clasificación de etiquetado la cual se estructura de manera jerárquica dividida en los siguientes grupos:

- Subsistemas: Clasificaciones de un sistema que agrupa funcionalidades específicas.
- Funcionalidades: Agrupan acciones específicas dentro de un subsistema.
- Acciones: Operaciones que se pueden realizar en cada subsistema.

A continuación se muestra una parte del sistema de navegación de la aplicación del producto CEDRUX.

## 1.0 Inicio

### 1. Tópicos flotantes (menú horizontal)

#### 1.1 Mostrar

##### 1.1.1 Componentes

##### 1.1.2 Reiniciar componentes

#### 1.2 Favoritos

##### 1.2.1 Agregar

##### 1.2.2 Organizar

#### 1.3 Soporte

##### 1.3.1 Administradores del sistema

#### 1.4 Ayuda

##### 1.4.1 Centro de ayuda y soporte técnico

##### 1.4.2 Acerca de CEDRUX

### 2. Menú principal (menú vertical)

#### Subsistemas

##### 2.1 Seguridad

##### 2.1.1 Configurar nomencladores de Dominio

##### 2.1.1.1 Adicionar

##### 2.1.1.2 Modificar

##### 2.1.1.3 Eliminar

2.1.2 Configurar nomencladores de Gestores de base de datos

2.1.3 Configurar nomencladores de Idiomas

2.1.4 Configurar nomencladores de Expresiones

2.1.5 Configurar nomencladores de Temas

Etiquetas del sistema de cabeceras o títulos: Nombre de la información activa dentro del área de contexto que se desarrolla de la siguiente manera:

- Al estar en presencia de un listado (información de donde parte la gestión de la información) se denomina con el nombre de la funcionalidad a la que hace alusión en el área derecha superior.
- Al estar en presencia de un formulario (donde se lleva la gestión de la información) se denomina en función de la acción que se realice en ese momento.
- Los títulos comienzan con letra mayúscula y el resto en minúscula.

Etiquetas para las iconografías del Sistema Integral de Gestión de Entidades: íconos que designan las acciones del sistema. En la siguiente tabla se muestra una parte de la “iconografía” (38).

**Tabla 1. Vista de una parte de la iconografía del sistema**

|                   |   |                       |   |
|-------------------|---|-----------------------|---|
| 1. activardepbaco |  | 11. calcular          |  |
| 2. actualizar     |  | 12. calendario        |  |
| 3. adicionar      |  | 13. cambiar           |  |
| 4. ajustar        |  | 14. cambiardecuenta   |  |
| 5. asentar        |  | 15. cambiarunidadcont |  |
| 6. asociar        |  | 16. cambiodestado     |  |
| 7. Auditoría      |  | 17. cambiosdecuenta   |  |
| 8. ayuda          |  | 18. cancelarestado    |  |
| 9. balance        |  | 19. Capital humano    |  |
| 10. buscar        |  | 20. cargadoacuenta    |  |

Etiquetas para botones: Se emplean para realizar acciones dentro del sistema por parte del usuario. Para ello se utiliza de manera adecuada con el fin de que exista una organización dentro del sistema para que los usuarios comprendan su funcionamiento. Se definen nombres sencillos, que describen la actividad a realizar y que no repiten las mismas acciones. La importancia de definir esta sección dentro

del documento de la Arquitectura de Información radica en que si no se unifican los criterios a la hora de tipificar los botones, definir cómo y dónde se ubican, no se logra uniformidad dentro de la aplicación. Algunos de los botones son:

“Aceptar: Dependiente del contexto. Guarda los datos que se reflejan en un formulario y pasa a otra interfaz. Si se emplea en una ventana flotante, cierra la misma.

Actualizar: Realiza la solicitud a la fuente de datos que determina lo que se muestra en la interfaz en un instante determinado. Se recibe la solicitud y se recarga la interfaz con los datos actualizados.

Adicionar: Acción de inserción de los objetos que se manejan en el formulario. Estos pueden ser: productos, equipos, personas. En cualquier caso se habilita la interfaz correspondiente para manejar los datos contenidos en la inserción.

Aplicar: Dependiente del contexto. Guarda los datos que se reflejan en un formulario. Si se emplea en una ventana flotante, limpia los campos y permite realizar una nueva inserción” (39).

Etiquetas de mensajes: Los mensajes de información sirven para notificar al usuario cualquier evento que ocurre en el sistema, para informar alguna advertencia, atención o error que se pueda presentar al ejecutar alguna acción. Para que el usuario note la diferencia en el tipo de mensaje se define la imagen que sugiere el tipo de evento que ocurre. Para el Sistema Integral de la Gestión de Entidades se definen varias etiquetas de texto:

Mensaje de información de error: No se pueden adicionar elementos a un nodo que se encuentra en el último nivel.

Botón: Aceptar.

Mensaje de información: Para realizar esta operación es necesario que esté activa al menos alguna asociación de cuentas de gastos patrimoniales con análisis por subelementos.

Botón: Aceptar.

Etiquetas en componentes de tipo “grid”: Siempre “utiliza una máscara (loadMask) con el objetivo de indicar que se encuentra en carga. La etiqueta muestra un mensaje que dice “Cargando...”. (Garantizado por Ext.). Siempre que se cargue un grid, automáticamente se selecciona la primera fila del conjunto de resultados” (40).

Etiquetas en componentes de tipo “formulario”: En un formulario “siempre se utiliza una máscara (waitMsg) para indicar que este se encuentra ocupado al intercambiar con el servidor” (41).

Etiqueta referente a “validaciones”: “Siempre se habilitan validaciones a nivel de expresiones regulares. El mensaje de validación de un campo incorrecto se coloca en un “tool-tips” correspondiente” (42).

Como resultado de las actividades se concibió el artefacto: Organización de la Información. Ver anexo 3.

Descripción: Es el documento donde se recogieron los aspectos, tales como: la estructura que tienen los contenidos dentro del sistema, y las etiquetas para representar y agrupar los contenidos de información.

Salida de las actividades: Mapa de navegación y propuesta de etiquetado.

Entrada de las actividades: Analizar el Informe del Levantamiento de la Información.

Rol: Arquitecto de información.

## **2.4 Actividades y artefactos en la etapa de Diseño**

En esta etapa se propuso el prototipo no funcional mediante la herramienta Axure RP y se validó con los especialistas la estructura y organización de los contenidos del sistema. Las actividades que se realizaron en esta etapa fueron:

Actividad 7: Diseño de la estructura del sistema.

Artefactos de entrada: Informe del Levantamiento de Información y Organización de la Información.

Artefactos resultantes: Plantilla Diseño de la Arquitectura.

Rol: Arquitecto de información.

La intención de esta actividad fue hacer un bosquejo de la ubicación que tienen los diferentes elementos dentro de cada pantalla del sistema, así como orientar a los desarrolladores y diseñadores para la elaboración del producto final. Para ello se constituyeron las pantallas de acceso al sistema y de gestión, se ubicaron los contenidos específicos del sistema en el espacio destinado a los mismos en la pantalla tipo genérica, y se aplicaron las técnicas de diagramación para representar las pantallas tipos que son las que permiten homogeneizar los contenidos que cumplen un mismo criterio para todos los subsistemas de la aplicación. Para el diseño de las pantallas tipos se utilizó la herramienta informática AxureRP.

Una vez realizadas estas pantallas, el (la) analista del sistema toma las plantillas (pantallas principales) y las adecua a los casos de uso de su negocio o al historial de usuario en dependencia de la

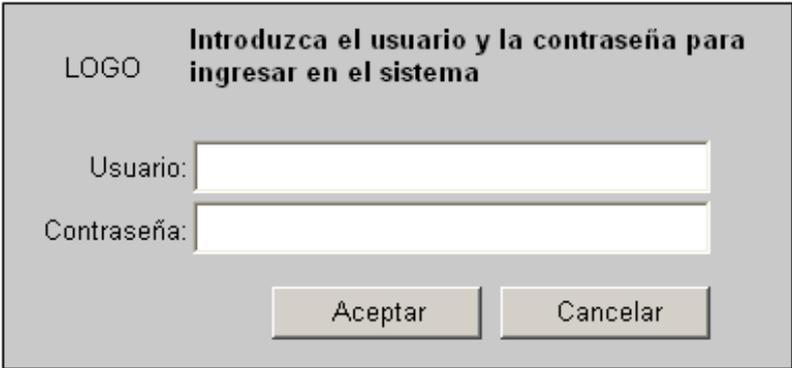
metodología de desarrollo de software. El analista del sistema debe tener conocimiento y habilidad para trabajar con la herramienta AxureRP, para que refleje a través del diseño sus casos de usos a contenido real del sistema (subsistema).

El sistema cuenta con una definición de áreas de contenidos a partir del mapa de navegación y de la ubicación de los contenidos. A continuación se diseñan las dos vistas del sistema de gestión:

- Vista de acceso al sistema (vista externa): Es la primera vista que se visualiza para acceder al sistema. Brinda la facilidad para autenticarse (ver figura 3).
- Vista de gestión (vista interna): Es la vista genérica para todo el sistema. Esta vista es la plantilla maestra del sistema que define el marco externo de la página web. La página maestra contiene los elementos que se desean compartir en todas las demás páginas del sistema y proporciona una ubicación única para controlar todos estos elementos (ver figura 5).

La siguiente vista es la primera ventana de autenticación para el acceso de los usuarios al sistema según los privilegios que determine cada entidad.

**Figura 3. Vista externa del sistema**



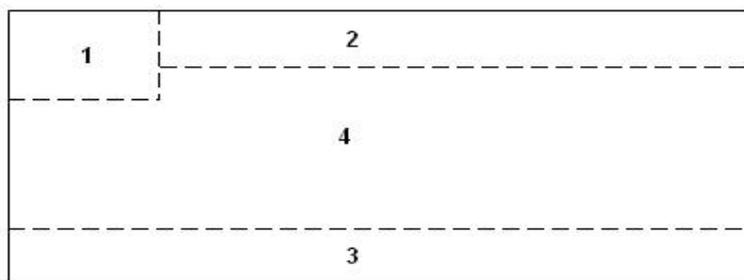
LOGO **Introduzca el usuario y la contraseña para ingresar en el sistema**

Usuario:

Contraseña:

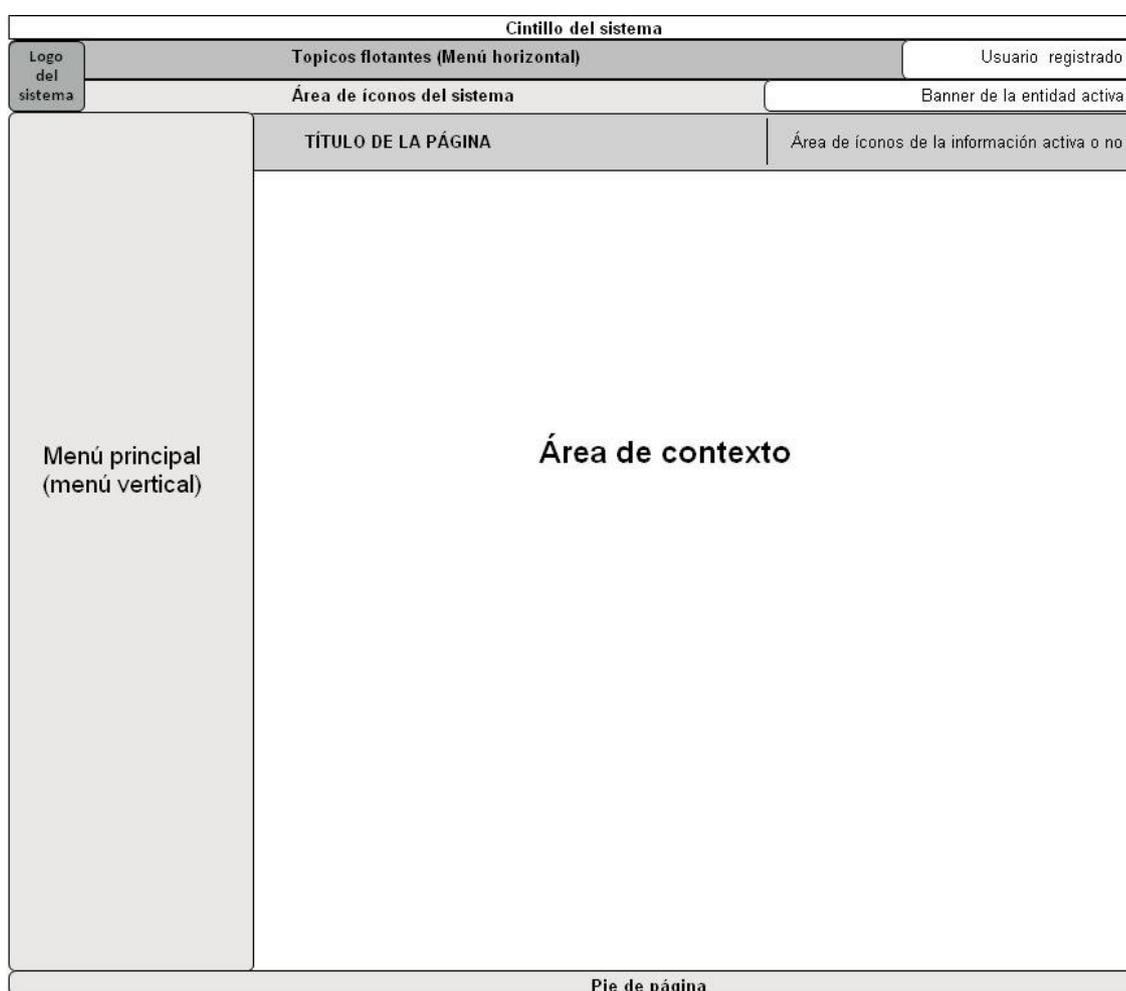
A continuación se muestran los elementos ubicados en las diferentes áreas de la vista de acceso (ver figura 4):

**Figura 4. Áreas de vista de acceso**



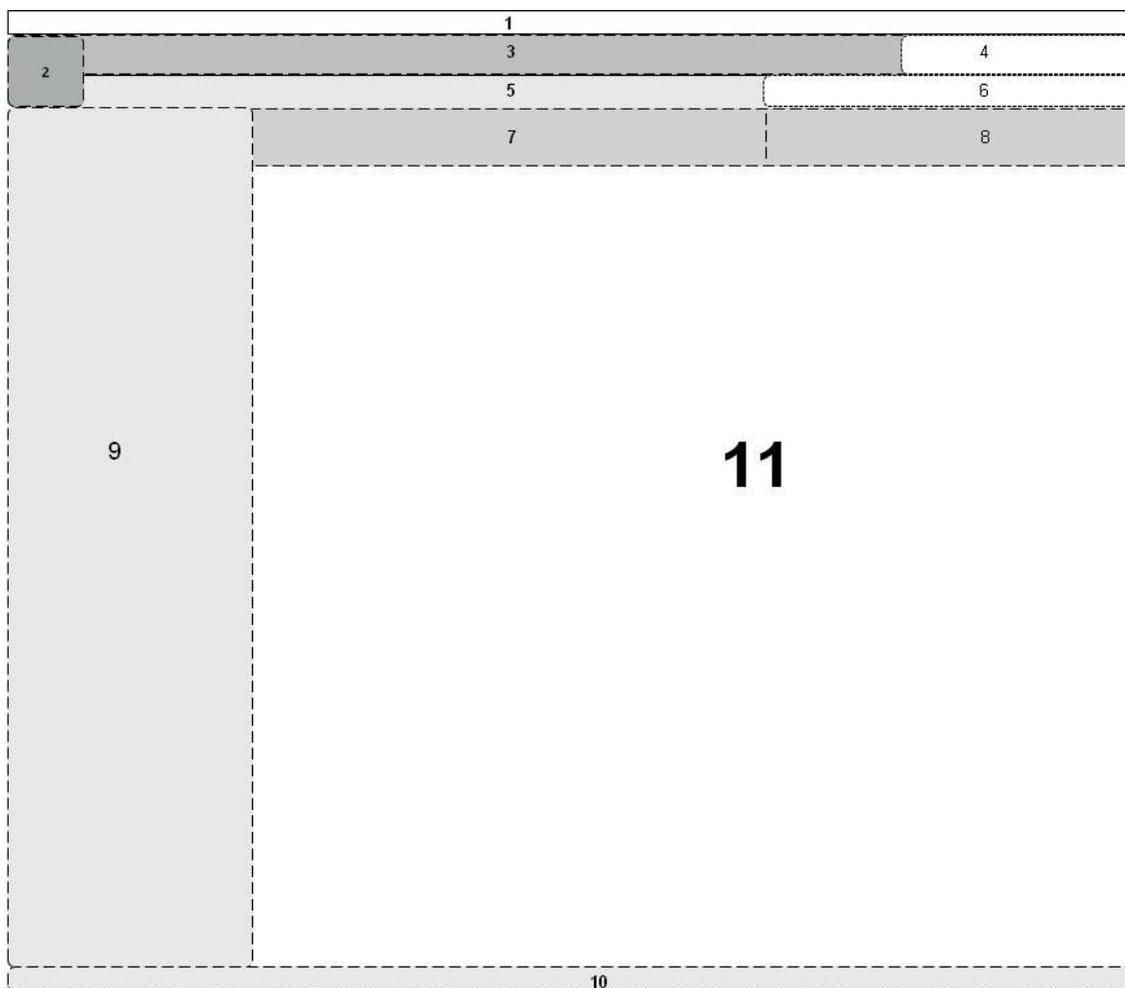
1. Logo del sistema: Identificador visual del producto.
2. Área de texto: Se le informa al usuario lo que debe realizar para entrar al sistema.
3. De botonado: En esta área está el botón aceptar para entrar al sistema y el cancelar para finalizar la operación o abortar en caso de que el usuario no tenga los permisos o credenciales para acceder a la aplicación.
4. De acceso al sistema: En ella se introduce la información que se ordena en el área de texto.

**Figura 5. Vista interna del sistema**



A continuación se muestran los elementos que se ubican en las diferentes áreas de la vista de gestión (ver figura 6).

Figura 6. Área de vista de gestión



1. Cintillo: Nombre del sistema que identifica al producto en el mercado.
  2. Logo del sistema: Identificador visual del producto.
  3. Tópicos flotantes (menú horizontal): Grupo de menú que cumplen un mismo concepto para todos los subsistemas.
- Mostrar (menú): Se muestran los componentes de los diferentes subsistemas, en el que se le brinda la opción al usuario de personalizar su barra de herramientas (acciones) acorde a las funcionalidades que el usuario escoge:
    - Componentes (submenú): Son las acciones que utiliza cada subsistema.
    - Reiniciar componentes (submenú): Acciones que están por defecto.
  - Favoritos (menú): Facilidad para agrupar los accesos comunes por el usuario.
    - Agregar (submenú): Permite crear la traza de gestión por el usuario.

Organizar (submenú): Permite organizar las diferentes trazas en dependencia de las prioridades que el usuario establezca.

- Soporte (menú): Para obtener respuestas personalizadas de profesionales del soporte técnico del sistema, donde se incluyen la asistencia por teléfono o correo electrónico.

Administradores del sistema (submenú): Se muestra la información de los profesionales que administran cada uno de los subsistemas, así como el administrador de la impresión y otros datos de interés para el usuario.

- Ayuda (menú): Muestra información auxiliar para el trabajo con el subsistema activo.
  - Centro de ayuda y soporte técnico (submenú): Ofrece ayuda y soporte técnico al usuario.
  - Acerca de CEDRUX (submenú): Información del producto.
- 4. Usuario registrado: Nombre y apellidos del usuario activo dentro del sistema. Proporciona las funcionalidades activas según los permisos.
- 5. Área de íconos: Se encuentran las herramientas por defecto de acceso rápido para la gestión de la información del sistema.
- 6. Banner: Imagen quizás animada que identifique la entidad activa que utilice el producto.
- 7. Título de la página: Nombre del subsistema en gestión.
- 8. Área de íconos de la información activa: Acciones específicas de la información activa en el área de contexto.
- 9. Menú principal (menú vertical): Incorpora los contenidos específicos del sistema (subsistemas y funcionalidades). Los contenidos están organizados en forma de árbol con un máximo de dos niveles de navegación, de manera que no se sobrecargue el menú para facilitar el acceso desde el punto de vista de usabilidad.
  - Subsistemas: Clasificaciones de un sistema que agrupan funcionalidades.
  - Funcionalidades: Agrupan acciones específicas dentro de un subsistema.
- 10. Pie de página: Ubicado en la parte inferior de cada página, muestra el nombre de la institución, teléfonos, dirección física y correo electrónico.
- 11. Área de contexto o de trabajo: Donde tiene lugar el desarrollo de las funcionalidades del sistema.

Traza: Indica por qué parte del sistema se encuentra el usuario. Este camino cuenta con un resaltador para en caso de retorno a cualquiera de los contenidos antes transitado.

Actividad 8: Diseño de las pantallas tipos.

Artefactos de entrada: Informe del Levantamiento de Información y Organización de la Información.

Artefactos resultantes: Plantilla Diseño de la Arquitectura.

Rol: Arquitecto de información.

Las pantallas tipos se diseñaron y se ubicaron en el área de contexto. La parte externa del sistema se mantuvo igual para todos los subsistemas. A continuación se muestran algunas pantallas tipos (ver las figuras desde la 7 hasta la 9):

Figura 7. Pantalla de tipo texto

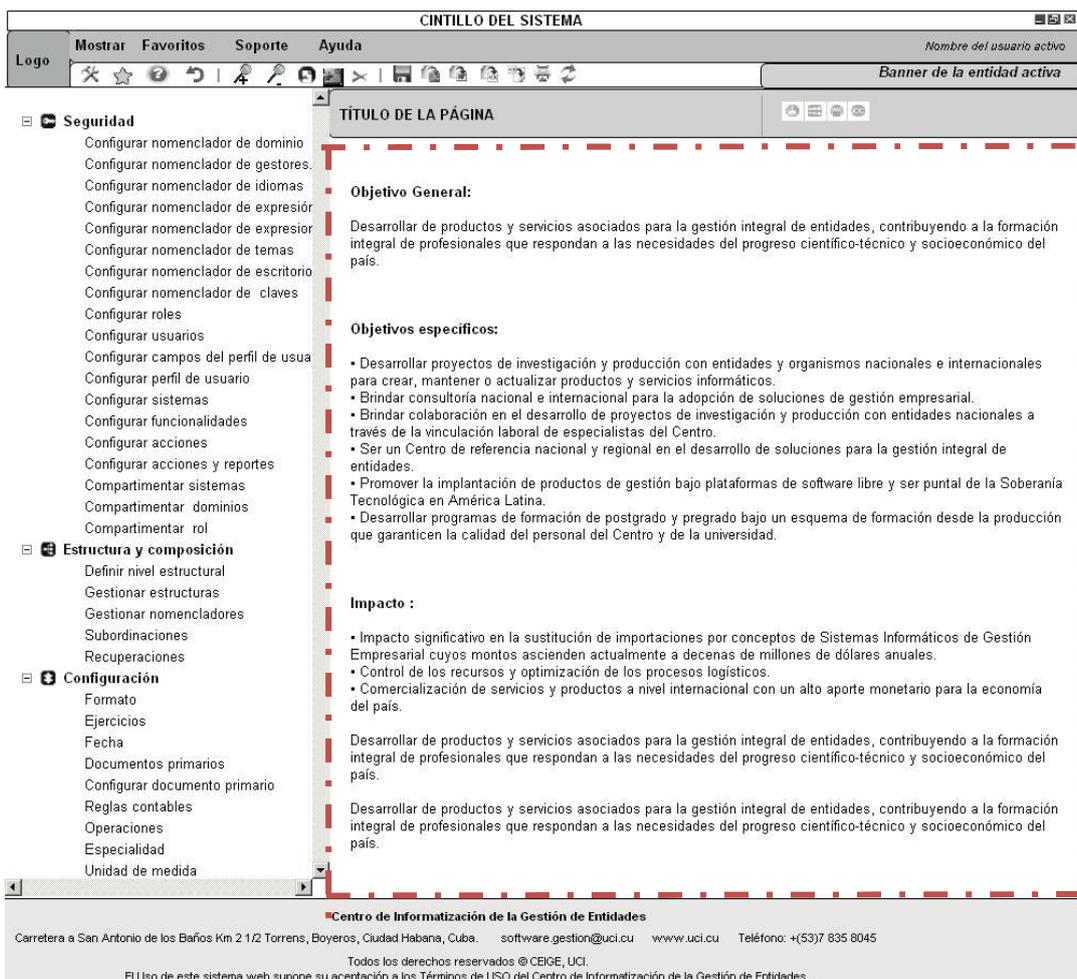


Figura 8. Pantalla de tipo formulario

CINTILLO DEL SISTEMA

Mostrar Favoritos Soporte Ayuda

Nombre del usuario activo

Logo Banner de la entidad activa

TÍTULO DE LA PÁGINA

Tab 1 Tab 2

**Grupo de unidades**

Unidad: Seleccionar

**Desde**

Ejercicio: Seleccionar

Período: Seleccionar

**Hasta**

Ejercicio: Seleccionar

Período: Seleccionar

**Observación**

Seleccione:  Option 1  Option 2  Option 3  Option 4  Option 5

Aceptar Cancelar

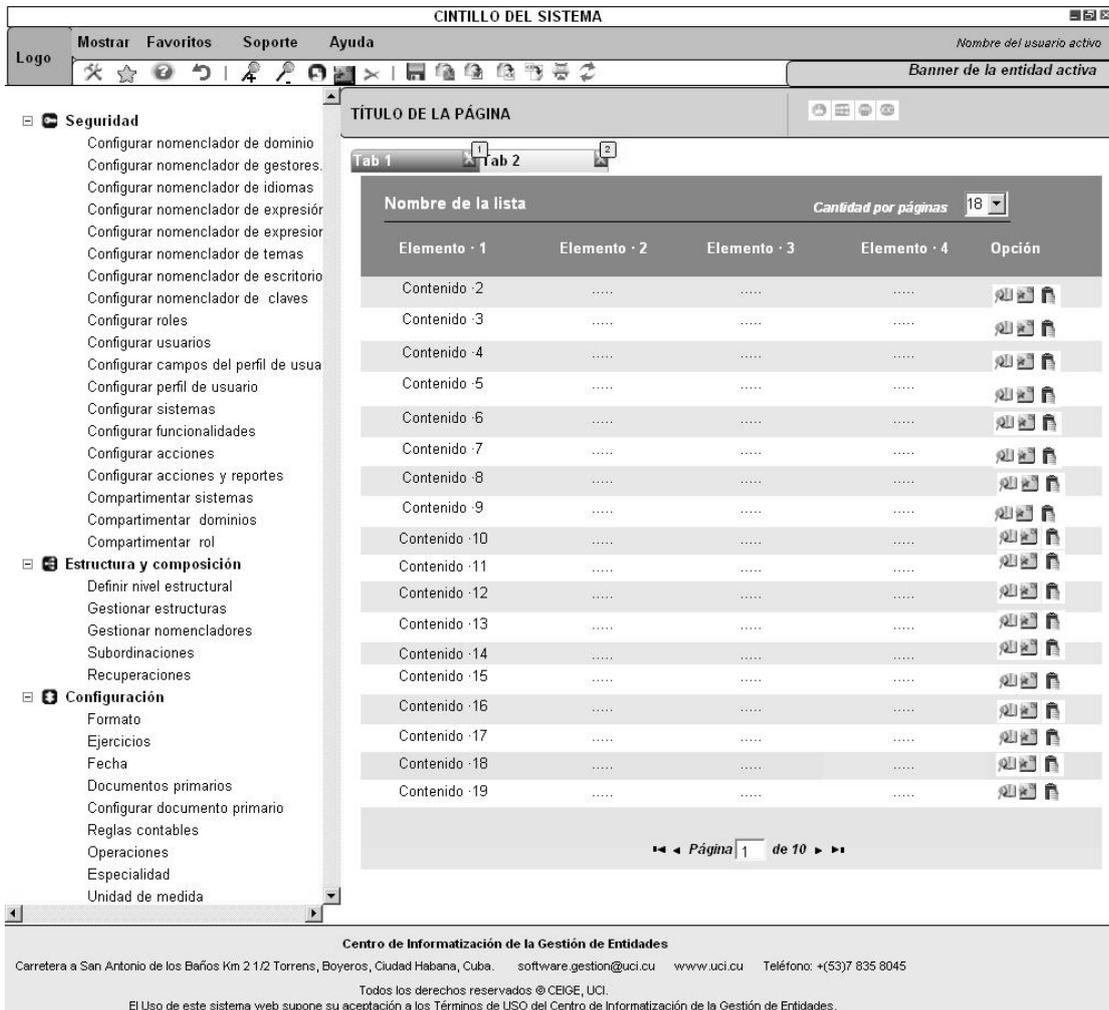
Centro de Informatización de la Gestión de Entidades

Carretera a San Antonio de los Baños Km 2 1/2 Torrens, Boyeros, Ciudad Habana, Cuba. software.gestion@uci.cu www.uci.cu Teléfono: +(53)7 835 8045

Todos los derechos reservados © CEIGE, UCI.

El Uso de este sistema web supone su aceptación a los Términos de USO del Centro de Informatización de la Gestión de Entidades.

Figura 9. Pantalla de tipo lista con opciones



Actividad 9: Diseño de la interacción del producto en caso de existir un intercambio de información que genere un flujo de la misma en el sistema.

Artefactos de entrada: Informe del Levantamiento de Información y Organización de la Información.

Artefactos resultantes: Plantilla Diseño de la Arquitectura.

Rol: Arquitecto de información.

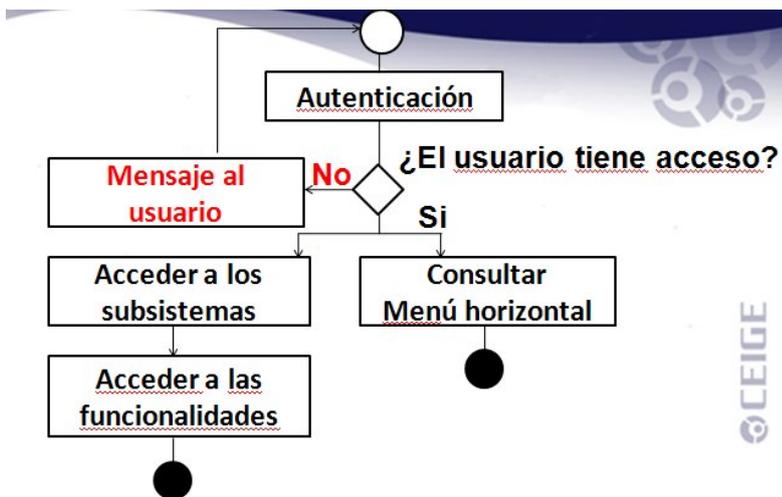
En esta actividad se divide la interacción usuario-producto por áreas. Se representa el flujo de información intercambiado entre el usuario y el producto en cada área definida en términos de: usuario, enlace, ventana (página). En esta actividad se aplicaron las técnicas de diagramación, utilizándose la herramienta AxureRP.

Para la interacción con el sistema se muestra una síntesis de relación usuario-producto (ver figura 10).

Para ello el usuario se autentica o identifica mediante la entrada de datos. Si el usuario tiene los

permisos para acceder al sistema, éste entra y puede acceder a las funcionalidades de cada subsistema y consultar paralelamente el menú horizontal. Si el usuario no tiene permisos para acceder al sistema, la base de datos del servidor le envía un mensaje y éste regresa al inicio del sistema.

Figura 10. Diagrama de interacción del sistema



El artefacto que se creó fue el documento Diseño de la Arquitectura. Ver anexo 4.

Descripción: En este documento aparecen definidas las etiquetas para representar y agrupar los contenidos de información, así como la ubicación de las mismas en el sistema. Es la base fundamental para el diseñador gráfico y el programador de la interfaz de usuario a la hora de desarrollar las maquetas del sistema.

Salida de las actividades: Diseño de la estructura del sistema y diseño de la interacción del producto.

Entrada de las actividades: Organización de la información.

Rol: Arquitecto de información.

Actividad 10: Se validaron con los especialistas los artefactos generados de la Arquitectura de Información. En esta actividad es importante mencionar que en caso de existir no conformidades por los especialistas en relación con la solución ofrecida se procede a ejecutar nuevamente las actividades de la etapa inicial.

Actividad 11: Al tener la aceptación de los especialistas, se entregaron los documentos al líder de proyecto para continuar con el flujo correspondiente.

Para documentarse más sobre las actividades realizadas de la Arquitectura de Información, ver: Expediente del proyecto ERP Cuba\Arquitectura de Información\_CEDRUX.

### **Conclusiones parciales**

Al finalizar este capítulo se arribó a las siguientes conclusiones:

- Se determinaron los objetivos de las entidades a las cuales se dirige el producto y se realizó el estudio de la audiencia con la intención de lograr las expectativas de estas sobre el producto.
- Se diseñaron los prototipos de interfaz de usuarios para obtener una visión clara de la forma en que se pretende mejorar el producto CEDRUX.
- Los artefactos generados durante el proceso de la Arquitectura de Información, constituyeron la entrada para el trabajo del diseñador gráfico y para la implementación del equipo de desarrollo.

# CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN Y ANÁLISIS DE LA ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN

## Introducción

En el capítulo se realiza la validación de la Arquitectura de Información del producto CEDRUX, la cual se procesa en tres fases: preliminar, exploratoria y final. Se definen los indicadores evaluados por los especialistas, se presenta la elaboración de las encuestas y se analizan los resultados cuantitativos y cualitativos.

## 3.1 Fases para la validación

A continuación se procede a la descripción de las fases e indicadores:

- **Preliminar:** Se delimitan los objetivos, los elementos básicos del trabajo y la selección de los especialistas.
- **Exploratoria:** Se elaboran y se aplican los cuestionarios a los especialistas seleccionados en la fase preliminar.
- **Final:** Se analizan, se tabulan los resultados y se representa la información.

Para la validación del proceso de la Arquitectura de Información se definieron los indicadores que fueron evaluados por los especialistas, a partir de éstos se confeccionaron las encuestas mediante las cuales los especialistas expresaron su valoración en relación al proceso realizado. Los atributos identificados fueron:

A1. Calidad del proceso de la Arquitectura de Información.

A2. Adaptación del proceso de la Arquitectura de Información al proyecto.

A3. Elementos de la estructura del sistema.

A4. Relación entre las actividades y los artefactos.

Estos atributos se definieron a la escala valorativa siguiente:

Muy alto: 4.10-5.00.

Alto: 3.10-4.00.

Medio: 2.10-3.00.

Bajo: 1.10-2.00.

Muy bajo: 0.00-1.00.

Los intervalos se redondean en las centésimas por lo que solo disponen de un lugar en los valores fraccionarios. Una vez determinados los indicadores a evaluar y la manera en que se realizó la evaluación se procedió a la selección de especialistas.

### **3.2 Proceso de selección de los especialistas**

Se entiende por especialista a una “persona que cultiva con especialidad un ramo de determinado arte o ciencia y sobresale en él” (43). Este se reconoce como fuente confiable de un tema, técnica o habilidad, es una persona con un conocimiento amplio en un área particular del conocimiento, gracias a su educación, entrenamiento, experiencia y trabajos realizados. En este proceso se consideraron dos fases cruciales:

- Determinar la cantidad de especialistas.
- Confirmar la participación de los especialistas.

Se utilizó Delphi para la selección de los especialistas. En la selección se definió como área del conocimiento la “Ingeniería en Informática” o sus carreras afines con dominio en la Arquitectura de Información. “Se debe tener en cuenta que el número de especialistas debe estar entre 7 y 13” (44). Cumpliendo con los requisitos definidos, se seleccionaron ocho.

Al concluir la selección, se les invitó a participar en la evaluación, se obtienen sus consentimientos por separado y se les explicó la vía por la que se adquieren sus criterios. El proceso de participación de los especialistas concluyó con un total de ocho, que constituyó el 100% de los propuestos inicialmente.

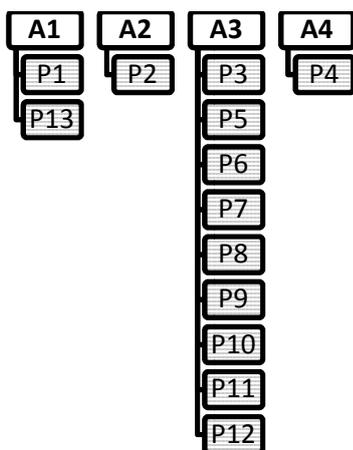
Se tuvo en cuenta que ninguno de los especialistas seleccionados conoció las identidades ni respuestas de los otros especialistas, para de esta manera lograr que cada uno defienda sus ideas.

La evaluación de los especialistas fue necesaria, porque el usuario utiliza el sistema para satisfacer sus necesidades específicas y no evalúa al producto de manera imparcial, debido a que realiza tareas puntuales y no siempre explora el sistema completo, además, la cantidad de usuarios que actualmente están en fase de capacitación para trabajar con el sistema es insuficiente. Se cuenta con tres especialistas relacionados con la contabilidad y finanzas, de los cuales dos están en fase de capacitación.

### 3.3 Elaboración de las encuestas

Para la elaboración de las encuestas (ver anexos 5 y 6: Encuestas), se tuvo en cuenta la teoría de la comunicación y la elaboración de preguntas claras, precisas e independientes, tanto cuantitativas como cualitativas para la justificación de las opiniones. Las encuestas se conformaron a partir de los indicadores definidos. Las respuestas de preguntas, aportaron criterios que permitieron evaluar los indicadores seleccionados (ver gráfico 1).

Gráfico 1. Interrelación entre los indicadores definidos y las preguntas del cuestionario



### 3.4 Análisis de los resultados iniciales y finales

Se realizó una encuesta inicial para conocer el estado actual de la Arquitectura de Información en la versión 1.0 del producto CEDRUX. Para su desarrollo participaron los especialistas seleccionados con el objetivo de evaluar los elementos relacionados con la Arquitectura de Información. La encuesta contiene 14 preguntas, en las que se intercaló una pregunta abierta, para conocer las opiniones de los encuestados sobre un determinado tema y preguntas cerradas para cuantificar cuestiones específicas.

Para el análisis y procesamiento de los resultados de la encuesta, se definió un rango de valores entre cero y cinco para cada una de las preguntas del cuestionario, en los que cero son el mínimo y cinco el máximo. Los resultados de la encuesta aparecen tabulados en la tabla 2 (los especialistas están identificados por E#):

Tabla 2. Evaluación de los especialistas y promedio por preguntas de la encuesta inicial

| Preguntas | E1   | E2   | E3   | E4   | E5   | E6   | E7   | E8   | Promedio |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| P1        | 0.00 | 3.00 | 4.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 3.00 | 2.00 | 2.62     |
| P2        | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.50     |

|            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>P3</b>  | 4.00 | 3.00 | 3.00 | 2.00 | 4.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 2.63 |
| <b>P4</b>  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| <b>P5</b>  | 4.00 | 3.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 3.00 | 3.75 |
| <b>P6</b>  | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 4.63 |
| <b>P7</b>  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| <b>P8</b>  | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 4.00 | 4.38 |
| <b>P9</b>  | 5.00 | 4.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 4.63 |
| <b>P10</b> | 5.00 | 4.00 | 3.00 | 3.00 | 5.00 | 3.00 | 2.00 | 3.00 | 3.50 |
| <b>P11</b> | 4.00 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.50 |
| <b>P12</b> | 5.00 | 3.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 3.00 | 2.00 | 3.00 | 3.25 |
| <b>P13</b> | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.25 |

La evaluación de la encuesta inicial constató la necesidad de crear la Arquitectura de Información para el desarrollo del producto CEDRUX, por considerar que su grado de calidad y eficiencia del producto es bajo. De los resultados se hicieron las siguientes observaciones por indicadores:

A1. Calidad del proceso de la Arquitectura de Información.

- En cuanto a la calidad no se entiende la misma como un proceso dentro del desarrollo del software, pues impide a los desarrolladores saber qué hacer, y cómo hacer el producto para obtener resultados satisfactorios. Asimismo el sistema no se diseñó para el acceso de los usuarios que presentan discapacidades visuales.

A2. Adaptación del proceso de la Arquitectura de Información al proyecto.

- En tanto no se desarrolle una Arquitectura de Información al producto no puede ser adaptada al proyecto.

A3. Elementos de la estructura del sistema.

- La pantalla principal refleja la identidad y pertenencia de la institución.
- Cuando se navega por algunos de los subsistemas, no se ve el logotipo de la institución.
- El menú principal se incluye en un lugar importante dentro de las pantallas del sistema, para que el usuario pueda visualizarlo fácilmente.
- Todas las pantallas cuentan con un título que indica la interfaz donde se encuentra el usuario.
- La ayuda se encuentra situada en un lugar correcto, sin embargo no siempre permanece visible en todas las pantallas al usuario.
- La navegación del sistema es compleja de entender y de utilizar.
- La iconografía utilizada no tiene su significado claro.

A4. Relación entre las actividades y los artefactos.

- No se evidencia la relación entre las actividades que se realizan en el desarrollo del producto CEDRUX y los artefactos que se generan a partir de dichas actividades.

La pregunta 14 es una pregunta abierta que permitió al especialista sugerir cómo mejorar la calidad del producto. De manera general los especialistas coincidieron en la importancia de realizar la Arquitectura de Información para el producto CEDRUX, a partir del cual se generen artefactos que ayuden a la organización y estructuración de la información entre los integrantes del proyecto.

Para la validación final de la Arquitectura de Información del producto CEDRUX se aplicó el mismo procedimiento de evaluación de la encuesta inicial. Existiendo la diferencia que la encuesta quedó conformada de trece preguntas cerradas.

Los resultados de la encuesta final se recogen en la tabla 3:

**Tabla 3. Evaluación de los especialistas y promedio por preguntas de la encuesta final**

| Preguntas | E1   | E2   | E3   | E4   | E5   | E6   | E7   | E8   | Promedio |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| P1        | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 3.00 | 4.00 | 4.00 | 5.00 | 3.00 | 4.13     |
| P2        | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.38     |
| P3        | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 4.50     |
| P4        | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 4.00 | 4.63     |
| P5        | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 5.00 | 4.00 | 4.38     |
| P6        | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00     |
| P7        | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00     |
| P8        | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00     |
| P9        | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 4.88     |
| P10       | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00     |
| P11       | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 4.75     |
| P12       | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 4.75     |
| P13       | 3.00 | 5.00 | 5.00 | 3.00 | 3.00 | 5.00 | 4.00 | 3.00 | 3.88     |

A partir de los resultados de la evaluación final de las encuestas se comprobó el grado de calidad y eficiencia del proceso de la Arquitectura de Información para el producto CEDRUX. Como beneficios de la solución se resaltaron las siguientes consideraciones por indicadores:

A1. Calidad del proceso de la Arquitectura de Información.

- Mejor entendimiento del proceso de desarrollo del software pues permite a los desarrolladores como proceder para obtener exitosos resultados.
- El sistema se diseñó para ser usable y accesible por usuarios que presentan discapacidades visuales.

A2. Adaptación del proceso de la Arquitectura de Información al proyecto.

- El diseño de la Arquitectura de Información se adapta al proyecto con las características ofrecidas.

A3. Elementos de la estructura del sistema.

- La pantalla principal refleja la identidad y pertenencia de la institución.
- El logotipo de la institución y el menú principal se incluyen en un lugar importante dentro de las pantallas del sistema, ya que el usuario puede visualizarlos fácilmente.
- Todas las pantallas cuentan con un título que identifica la interfaz activa, seleccionada por el usuario.
- La ayuda se encuentra situada en un lugar correcto de manera que en cualquier momento el usuario puede acudir a ella.
- La navegación del sistema es fácil de entender y de utilizar.
- La iconografía utilizada tiene su significado claro.

A4. Relación entre las actividades y los artefactos.

- Los artefactos describen cada una de las definiciones necesarias para el desarrollo de la aplicación.
- Mejor organización en el desarrollo de las actividades relativas a la Arquitectura de Información dentro del proyecto ERP Cuba.

Como observaciones de la solución realizada, los especialistas resaltaron:

- Debe estudiarse más soluciones ERP para el estudio de homólogos.
- Los criterios seleccionados para el análisis de homólogos es pobre para un sistema grande.
- Revisar las teclas calientes propuestas para evitar conflictos en el aprendizaje del usuario durante la interacción con el sistema.

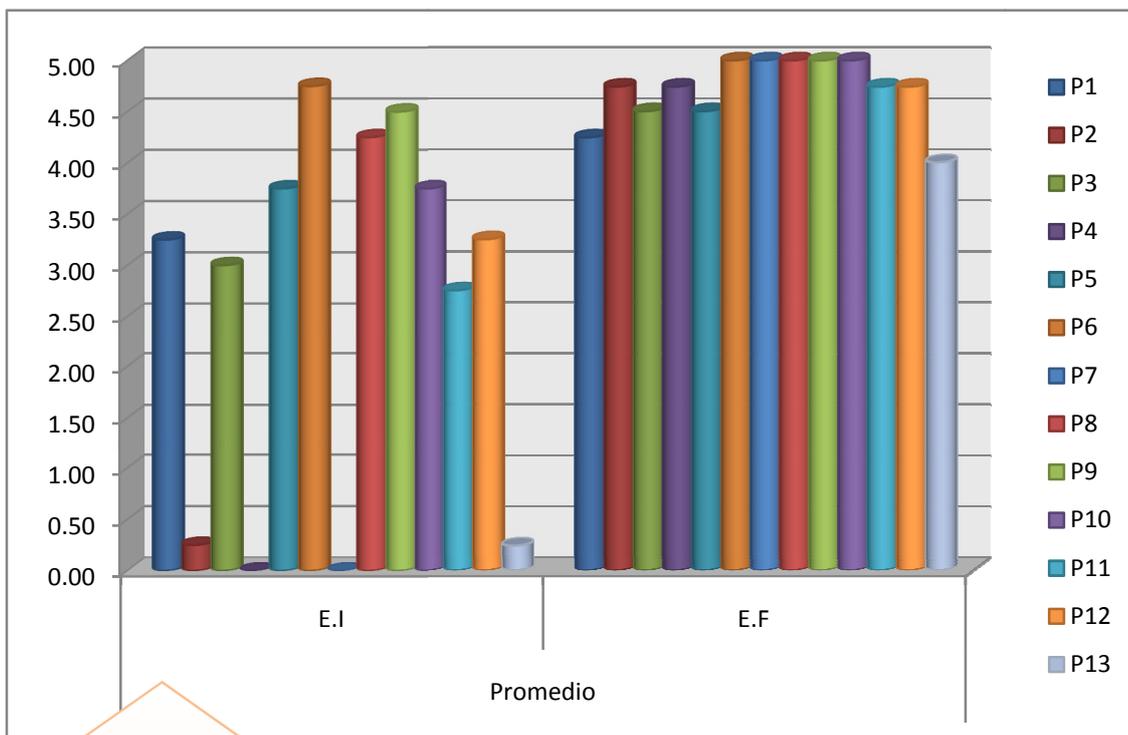
De los resultados promedios de la encuesta final se puede concluir que la solución de la Arquitectura de Información tuvo aceptación por los especialistas. Esto se debe a que los resultados promedios de preguntas son superiores en su mayoría a 4 puntos (según la escala valorativa entre valores alto y muy alto), mientras que los resultados de la encuesta inicial oscilan entre valores de 0 a 4.63 (a la escala valorativa entre valores bajo y muy alto). Ver la tabla 4 y el gráfico 2.

**Tabla 4 Resultados promedios de la encuesta inicial y final**

| Preguntas | E1   |      | E2   |      | E3   |      | E4   |      | E5   |      | E6   |      | E7   |      | E8   |      | Promedio |      |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|------|
|           | E.I  | E.F  | E.I      | E.F  |
| P1        | 4.00 | 4.00 | 3.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 2.00 | 3.00 | 3.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 3.00 | 5.00 | 2.00 | 3.00 | 2.62     | 4.13 |
| P2        | 0.00 | 4.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 1.00 | 5.00 | 1.00 | 4.00 | 1.00 | 4.00 | 1.00 | 4.00 | 0.00 | 4.00 | 0.50     | 4.38 |

|     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| P3  | 4.00 | 4.00 | 3.00 | 5.00 | 3.00 | 5.00 | 2.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 2.00 | 5.00 | 2.00 | 5.00 | 1.00 | 4.00 | 2.63 | 4.50 |
| P4  | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 4.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 4.00 | 0.00 | 4.00 | 0.00 | 4.63 |
| P5  | 4.00 | 4.00 | 3.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 5.00 | 3.00 | 4.00 | 3.75 | 4.38 |
| P6  | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 4.63 | 5.00 |
| P7  | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 |
| P8  | 4.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 4.38 | 5.00 |
| P9  | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.63 | 4.88 |
| P10 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 3.00 | 5.00 | 3.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 3.00 | 5.00 | 2.00 | 5.00 | 3.00 | 5.00 | 3.50 | 5.00 |
| P11 | 4.00 | 5.00 | 3.00 | 5.00 | 2.00 | 5.00 | 2.00 | 4.00 | 3.00 | 5.00 | 2.00 | 5.00 | 2.00 | 5.00 | 2.00 | 4.00 | 2.50 | 4.75 |
| P12 | 5.00 | 5.00 | 3.00 | 5.00 | 2.00 | 5.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 3.00 | 5.00 | 2.00 | 5.00 | 3.00 | 4.00 | 3.25 | 4.75 |
| P13 | 1.00 | 3.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 3.00 | 1.00 | 3.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 4.00 | 0.00 | 3.00 | 0.25 | 3.88 |

**Gráfico 2 Resultados promedios de la encuesta inicial y final**



Muy alto: 4.10-5.00.  
Alto: 3.10-4.00.  
Medio: 2.10-3.00.  
Bajo: 1.10-2.00.  
Muy bajo: 0.00-1.00.

En la siguiente tabla, se muestran los resultados cuantitativos por indicadores de ambas encuestas. Las celdas sombreadas de azules demuestran considerables mejoras de los resultados por especialistas, mientras que las celdas en naranjas evidencian pocas mejoras. Ver la tabla 5:

**Tabla 5. Resultados cuantitativos**

| Preguntas                     | E1   |      | E2   |      | E3   |      | E4   |      | E5   |      | E6   |      | E7   |      | E8   |      | Promedio |      |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|------|
|                               | E.I  | E.F  | E.I      | E.F  |
| 1-Calidad                     | 4.00 | 4.00 | 3.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 2.00 | 3.00 | 3.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 3.00 | 5.00 | 2.00 | 3.00 | 2.62     | 4.13 |
| 2-Adaptación                  | 0.00 | 4.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 1.00 | 5.00 | 1.00 | 4.00 | 1.00 | 4.00 | 1.00 | 4.00 | 0.00 | 4.00 | 0.50     | 4.38 |
| 3-Estructura del sistema      | 4.00 | 4.00 | 3.00 | 5.00 | 3.00 | 5.00 | 2.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 2.00 | 5.00 | 2.00 | 5.00 | 1.00 | 4.00 | 2.63     | 4.50 |
| 4-Actividades y artefactos    | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 4.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 4.00 | 0.00 | 4.00 | 0.00     | 4.63 |
| 5-Prototipos                  | 4.00 | 4.00 | 3.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 5.00 | 3.00 | 4.00 | 3.75     | 4.38 |
| 6-Identidad de la institución | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 4.63     | 5.00 |
| 7-Logotipo                    | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00     | 5.00 |
| 8-Menú principal              | 4.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 4.38     | 5.00 |
| 9-Ubicación al usuario        | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.63     | 4.88 |
| 10-Menú ayuda                 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 3.00 | 5.00 | 3.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 3.00 | 5.00 | 2.00 | 5.00 | 3.00 | 5.00 | 3.50     | 5.00 |
| 11-Navegación del sistema     | 4.00 | 5.00 | 3.00 | 5.00 | 2.00 | 5.00 | 2.00 | 4.00 | 3.00 | 5.00 | 2.00 | 5.00 | 2.00 | 5.00 | 2.00 | 4.00 | 2.50     | 4.75 |
| 12-Iconografía                | 5.00 | 5.00 | 3.00 | 5.00 | 2.00 | 5.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 3.00 | 5.00 | 2.00 | 5.00 | 3.00 | 4.00 | 3.25     | 4.75 |
| 13-Accesibilidad              | 1.00 | 3.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 3.00 | 1.00 | 3.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 4.00 | 0.00 | 3.00 | 0.25     | 3.88 |

■ Considerables mejoras      ■ Pocas mejoras

De la tabla se consideraron las siguientes observaciones:

- 1- En cuanto a la calidad del diseño de la Arquitectura de Información del producto CEDRUX existen mejoras de los resultados de un nivel medio a un nivel muy alto. Esto demuestra que los desarrolladores del proyecto pueden entender fácilmente cómo desarrollar el producto para lograr buenos resultados.
- 2- Referente a la adaptación del diseño de la Arquitectura de Información al proyecto, hay mejoras de los resultados de un nivel muy bajo a un nivel muy alto. Esto muestra que el diseño de la Arquitectura de Información pudo ser adaptada al proyecto con las características ofrecidas.
- 3- Sobre la estructura del sistema, existen mejoras de los resultados de un nivel medio a un nivel alto. Esto indica que después de realizada la Arquitectura de Información del producto la estructura del sistema está mejor organizada debido a la nueva posición de los elementos ubicados en las diferentes áreas del sistema.

- 4- Concerniente a la relación entre las actividades y los artefactos en cada etapa del ciclo de desarrollo del producto, existen notables mejoras en los resultados, pues de un nivel muy bajo ascendió a un nivel muy alto. Todo ello indica que después de realizar la Arquitectura de Información del producto se halla una mejor relación y organización entre el desarrollo de las actividades y los artefactos que se generan.
- 5- Relacionado a los prototipos definidos, existen mejoras de los resultados de un nivel alto a un nivel muy alto. Esto demuestra que después de realizar la Arquitectura de Información del producto, los prototipos incluyen elementos importantes para la gestión de los usuarios con el sistema.
- 6- Referido a la identidad de la pantalla principal, existe una pequeña mejora de los resultados por mantenerse en un nivel muy alto. Esto indica que la pantalla principal del sistema refleja la identidad y pertenencia de la institución.
- 7- Con respecto a la posición del logotipo de la institución, existen mejoras en los resultados, ya que de un nivel muy bajo ascendió a un nivel muy alto. Esto muestra que después de realizar la Arquitectura de Información del producto el logotipo de la institución se incluyó en un lugar importante dentro de todas las pantallas del sistema en el que el usuario puede visualizarlo fácilmente, contrario a la versión 1.0 del producto.
- 8- Sobre la posición del menú principal dentro de la estructura, existe una pequeña mejora de los resultados ya que se mantiene en un nivel muy alto. Esto indica que el menú principal se incluye en un lugar importante dentro de todas las pantallas del sistema en el que el usuario puede visualizarlo y acceder a él fácilmente.
- 9- Relacionada a la ubicación del usuario, existe una pequeña mejora de los resultados ya que se mantiene en un nivel muy alto. Esto revela que todas las pantallas cuentan con un título que indica la interfaz donde se encuentra el usuario.
- 10- Referente a la ayuda del sistema, existen mejoras de los resultados de un nivel medio a un nivel muy alto. Esto demuestra que la ayuda se encuentra situada en un lugar correcto de manera que en cualquier momento el usuario puede acudir a ella.
- 11- En cuanto a la navegación del sistema, existen mejoras de los resultados de un nivel bajo a un nivel muy alto. Esto evidencia que después de realizar la Arquitectura de Información la navegación del sistema es fácil de entender y utilizar.
- 12- Referente a la iconografía, existen mejoras de los resultados de un nivel alto a un nivel muy alto. Se demuestra que después de realizar la Arquitectura de Información la iconografía tiene su significado claro y es perceptible para los usuarios.

13- Referente a la accesibilidad por usuarios, existen avances de los resultados de un nivel muy bajo a un nivel alto. Esto evidencia que el sistema se diseñó para ser usable y accesible por usuarios que presentan discapacidades visuales.

Las mejoras desde el punto de vista cualitativo fueron:

Antes de desarrollar la Arquitectura de Información del producto CEDRUX versión 1.0, se aplicó una encuesta inicial a los especialistas. Los resultados permitieron arribar a las siguientes conclusiones:

- Necesidad de organizar y de estandarizar la información en todos los módulos del sistema para el entendimiento de los usuarios.
- La importancia de desarrollar artefactos con el objetivo de que todos los roles implicados en el proyecto tengan la visión exacta de los que se quiere obtener con el producto.
- Garantizar la homogeneidad del maquetado del sistema para la ejecución por los desarrolladores.

Después de realizar la Arquitectura de Información del producto CEDRUX para las próximas versiones, se aplicó la encuesta final a los especialistas. A partir del análisis de los resultados, las conclusiones fueron las siguientes:

- Se estandariza la información del sistema para todos los módulos del proyecto.
- Se generan los artefactos a partir del desarrollo de las tareas, garantizando que los desarrolladores del proyecto sepan qué hacer y cómo hacer el producto.
- Se obtienen el mapa de navegación, los prototipos de interfaz de usuario y el diagrama de interacción para la construcción del producto CEDRUX.

Se concluye que las diferencias de los resultados promedios de ambas encuestas demuestran que la Arquitectura de Información desarrollada para el producto CEDRUX, contribuye al mejoramiento de su calidad. El análisis de los resultados permite que se obtengan los siguientes beneficios:

- Se elimina la duplicación de los contenidos de información.
- Se garantiza la homogeneidad en el maquetado del sistema para los desarrolladores.
- Se normaliza las plantillas y los metadatos del proyecto.
- El nuevo diseño del sistema de navegación facilita la localización de la información básica para el trabajo del usuario.
- Los nuevos prototipos mejoran el acceso a la información a los usuarios débiles visuales.

Al finalizar la propuesta de Arquitectura de Información del producto CEDRUX, esta fue aceptada por los jefes del proyecto, los cuales expresaron su conformidad mediante el documento aval. Ver anexo 1.

### **Conclusiones parciales**

Al finalizar este capítulo se arribó a las siguientes conclusiones:

- Se evaluó la Arquitectura de Información mediante las encuestas realizadas a especialistas del tema.
- Se obtuvo una visión clara de la nueva estructura del producto CEDRUX para los desarrolladores del proyecto.
- Se recogieron datos cuantitativos y cualitativos que garantizan la validez de la solución para ser utilizada en el desarrollo del producto.

## CONCLUSIONES

La realización de este trabajo de investigación posibilitó cumplimentar los siguientes objetivos:

- Se caracterizaron y se definieron los elementos teóricos de la Arquitectura de Información. Se describieron las tareas que permiten a los desarrolladores qué hacer en cada etapa del ciclo de desarrollo del producto CEDRUX.
- Se generaron los artefactos que se conformaron a partir del desarrollo de las tareas y de la contribución de los diferentes roles del proyecto, permitiendo a los desarrolladores cómo hacer el producto.
- Se validó la Arquitectura de Información del producto mediante encuestas.

## **RECOMENDACIONES**

Como resultado de esta investigación se proponen:

- Capacitar a los profesionales vinculados al proyecto con respecto a esta disciplina, para alcanzar eficiencia en la construcción de productos software de este tipo en los distintos proyectos del CEIGE.
- Dar seguimiento al proceso de la Arquitectura de Información para continuar con la mejora del producto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) **Colectivo de autores.** *ERP-Resúmenes*. [Documento] La Habana : s.n., 2003.
- (2) **Vega Miniet, Ing. Yanet.** *CIG-Definición de alcance CEDRUX*. [Documento] La Habana : s.n., 2010. pág.5
- (3) **Pake, G. E.** *Research at Xerox PARC: a founder's assessment*. IEEE Spectrum, octubre de 1985. Citado por Hearst, Marti A. Research in Support of Digital Libraries at Xerox PARC. Part I: The Changing Social Roles of Documents. D-Lib Magazine, May 1996.
- (4) **Saul Wurman, Richard.** *Information Architects*. Los Angeles: Watson-Guption Pubis, 1997. págs. 10,11.
- (5) **Rosenfeld Louis, Morville Peter.** *Information Architecture for the World Wide Web*. 1999. págs. 14, 20,21,29,58,65,67,105,105,151,140,141,137.
- (6) **James Garrett, Jesse.** *The Elements of User Experience*. New York : New Riders Publishing, 2002, pág. 11.
- (7) **Ronda León, Rodrigo.** *No solo usabilidad. Revista multidisciplinar sobre diseño de interacción.* Arquitectura de Información: análisis histórico-conceptual. En: No Solo Usabilidad, nº 7. <nosolousabilidad.com>. ISSN 1886-8592. La Habana, abril 2008.
- (8) **servidores, Equipo de Microsoft Office System y.** *Planeación y arquitectura de Office SharePoint Server 2007, primera parte*. s.l. Microsoft Corporation, 2009. o12ITdx@microsoft.com.
- (9) **Santana Pacheco, Yudisel.** *Arquitectura de Información en el Ciclo Desarrollo del Software.* Revista Electrónica Granma Ciencia, Vol. 15, 1, ISSN 1027-975X. La Habana, enero-abril 2011, pág. 3.
- (10) **Ronda León, Rodrigo.** *Productos electrónicos: principios y pautas*. La Habana : s.n., 2005, pág. 34.

- (11) **Santana Pacheco, Yudisel.** *Arquitectura de Información en el Ciclo Desarrollo del Software.* Revista Electrónica Granma Ciencia, Vol. 15, 1, ISSN 1027-975X. La Habana, enero-abril 2011, pág. 4.
- (12) **Santana Pacheco, Yudisel.** *Arquitectura de Información en el Ciclo Desarrollo del Software.* Revista Electrónica Granma Ciencia, Vol. 15, 1, ISSN 1027-975X. La Habana, enero-abril 2011, pág. 4.
- (13) **Santana Pacheco, Yudisel.** *Arquitectura de Información en el Ciclo Desarrollo del Software.* Revista Electrónica Granma Ciencia, Vol. 15, 1, ISSN 1027-975X. La Habana, enero-abril 2011, pág. 5.
- (14) **Ronda León, Rodrigo.** *No solo usabilidad. Revista multidisciplinar sobre diseño de interacción.* Revisión de técnicas de arquitectura de información. En: No Solo Usabilidad, nº 6. <nosolousabilidad.com>. ISSN 1886-8592. La Habana, enero 2007.
- (15) **Ronda León, Rodrigo.** *No solo usabilidad. Revista multidisciplinar sobre diseño de interacción.* Revisión de técnicas de arquitectura de información. En: No Solo Usabilidad, nº 6. <nosolousabilidad.com>. ISSN 1886-8592. La Habana, enero 2007.
- (16) **Ronda León, Rodrigo.** *No solo usabilidad. Revista multidisciplinar sobre diseño de interacción.* Revisión de técnicas de arquitectura de información. En: No Solo Usabilidad, nº 6. <nosolousabilidad.com>. ISSN 1886-8592. La Habana, enero 2007.
- (17) **Santana Pacheco, Yudisel.** *Arquitectura de Información en el Ciclo Desarrollo del Software.* Revista Electrónica Granma Ciencia, Vol. 15, 1, ISSN 1027-975X La Habana, enero-abril 2011, págs. 5.
- (18) **Chile, Gobierno de.** *Guía para Desarrollo de Sitios Web.* [En línea] Santiago de Chile, enero de 2004. [Citado el: 10 de Diciembre de 2010] <http://www.guiaweb.gob.cl>.
- (19) **Santana Pacheco, Yudisel.** *Arquitectura de Información en el Ciclo Desarrollo del Software.* Revista Electrónica Granma Ciencia, Vol. 15, 1, ISSN 1027-975X La Habana, enero-abril 2011, págs. 5.
- (20) **Ronda León, Rodrigo.** *No solo usabilidad. Revista multidisciplinar sobre diseño de interacción.* Revisión de técnicas de arquitectura de información. En: No Solo Usabilidad, nº 6. <nosolousabilidad.com>. ISSN 1886-8592. La Habana, enero 2007.

- (21) **Santana Pacheco, Yudisel.** *Arquitectura de Información en el Ciclo Desarrollo del Software.* Revista Electrónica Granma Ciencia, Vol. 15, 1, ISSN 1027-975X La Habana, enero-abril 2011, págs. 7.
- (22) **Ronda León, Rodrigo.** *No solo usabilidad. Revista multidisciplinar sobre diseño de interacción.* Revisión de técnicas de arquitectura de información. En: No Solo Usabilidad, nº 6. <nosolousabilidad.com>. ISSN 1886-8592. La Habana, enero 2007.
- (23) **Ronda León, Rodrigo.** *No solo usabilidad. Revista multidisciplinar sobre diseño de interacción.* Revisión de técnicas de arquitectura de información. En: No Solo Usabilidad, nº 6. <nosolousabilidad.com>. ISSN 1886-8592. La Habana, enero 2007.
- (24) **Montes de Oca Sánchez de Bustamante, Lic. Antonio.** *Arquitectura de información y usabilidad: nociones básicas.* La Habana : s.n., 2004, Vol. 12. Acimed. ISSN 1024-9435.
- (25) **Santana Pacheco, Yudisel.** *Arquitectura de Información en el Ciclo Desarrollo del Software.* Revista Electrónica Granma Ciencia, Vol. 15, 1, ISSN 1027-975X La Habana, enero-abril 2011, págs. 7.
- (26) **Ronda León, Rodrigo.** *No solo usabilidad. Revista multidisciplinar sobre diseño de interacción.* Revisión de técnicas de arquitectura de información. En: No Solo Usabilidad, nº 6. <nosolousabilidad.com>. ISSN 1886-8592. La Habana, enero 2007.
- (27) **Santana Pacheco, Yudisel.** *Arquitectura de Información en el Ciclo Desarrollo del Software.* Revista Electrónica Granma Ciencia, Vol. 15, 1, ISSN 1027-975X La Habana, enero-abril 2011, págs. 8, 9.
- (28) **Santana Pacheco, Yudisel.** *Arquitectura de Información en el Ciclo Desarrollo del Software.* Revista Electrónica Granma Ciencia, Vol. 15, 1, ISSN 1027-975X La Habana, enero-abril 2011, págs. 9.
- (29) **Nielsen, J.; Molich, R.** (1990). *Heuristic evaluation of user interfaces.* Proc. ACM CHI'90 Conf. (Seattle, WA, 1-5 April), 249-256. Bias, R.; Rietmeyer, P.B. 1995. *Usability Support Inside and Out.* Interactions ACM Press.

- (30) **Santana Pacheco, Yudisel.** *Arquitectura de Información en el Ciclo Desarrollo del Software.* Revista Electrónica Granma Ciencia, Vol. 15, 1, ISSN 1027-975X La Habana, enero-abril 2011, págs. 9, 10
- (31) **Santana Pacheco, Yudisel.** *Arquitectura de Información en el Ciclo Desarrollo del Software.* Revista Electrónica Granma Ciencia, Vol. 15, 1, ISSN 1027-975X La Habana, enero-abril 2011, pág. 10
- (32) **Delgado, Ramses.** *0516\_Roles y responsabilidades. Programa de mejora.* [Documento] La Habana : s.n., 2008. pág. 4.
- (33) **Delgado, Ramses.** *0516\_Roles y responsabilidades. Programa de mejora.* [Documento] La Habana : s.n., 2008. pág. 6.
- (34) **Delgado, Ramses.** *0516\_Roles y responsabilidades. Programa de mejora.* [Documento] La Habana : s.n., 2008. pág. 12.
- (35) **Delgado, Ramses.** *0516\_Roles y responsabilidades. Programa de mejora.* [Documento] La Habana : s.n., 2008. pág. 20.
- (36) **Delgado, Ramses.** *0516\_Roles y responsabilidades. Programa de mejora.* [Documento] La Habana : s.n., 2008. pág. 2.
- (37) **Toro Ríos, José Carlos del y Raúl González Brito, Henry.** *Documento visión. Rector ERP Cuba.* [Documento] La Habana : s.n., 2008. págs. 25, 26.
- (38) **Colectivo de autores.** *Estándar de diseño de interfaces para las aplicaciones de gestión v1.1.* [Documento] La Habana : s.n. págs. 18, 19.
- (39) **Colectivo de autores.** *Estándar de diseño de interfaces para las aplicaciones de gestión v1.1.* [Documento] La Habana : s.n. págs. 20, 21.
- (40) **Colectivo de autores.** *Estándar de diseño de interfaces para las aplicaciones de gestión v1.1.* [Documento] La Habana : s.n. pág. 6.
- (41) **Colectivo de autores.** *Estándar de diseño de interfaces para las aplicaciones de gestión v1.1.* [Documento] La Habana : s.n. págs. 6, 7.

- (42) **Colectivo de autores.** *Estándar de diseño de interfaces para las aplicaciones de gestión v1.1.*  
[Documento] La Habana : s.n. pág. 7.
- (43) **Rodríguez Prieto, Lic José M.** *Diccionario ilustrado de la lengua española Aristos.* Ciudad de La Habana : Científico-Técnica, 1985. pág 228.
- (44) **Barroso, H.** *Técnicas matemáticas para la obtención del consenso grupal en la toma de decisiones,* 2003. págs 44 - 48.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Arquitectura de Información, Consultora de.** *Arquitectura de Información. Inventario de contenidos.* [En línea] [Citado el: 01 de 05 de 2012.] <http://arquitecturadeinformacion.cl>.
2. **Benvenuto Vera, Ángelo.** *Implementación de Sistemas ERP, su impacto en la gestión de la empresa e integración con otras TIC.* 2006. Vol. IV, Universidad de Concepción. ISSN 0718-4654 Versión impresa / ISSN 0718-4662 Versión en línea.
3. **Colectivo de autores.** *Axure Software Solutions, Inc. Axure RP Pro, versión 5.5.0.1939.* [En línea] 2002-2009. [Citado el: 21 de 05 de 2012.] <http://www.axure.com>.
4. **Colectivo de autores.** *Microsoft Business Solutions.* [PDF] 2004.
5. **Colectivo de autores.** *MindManager, the Visual Tool for Brainstorming and Planning, versión 5.1.220.* [En línea] 1994-2004. [Citado el: 21 de 05 de 2012.] <http://www.mindjet.com/>.
6. **Colectivo de autores.** SAP AG. *SAP España.* [En línea] 2004. [Citado el: 15 de 05 de 2012.] <http://www.sap.com/spain>.
7. **Computación Aplicada al Desarrollo SA de CV.** *ERP - Control Integral de su empresa.* [En línea] [Citado el: 02 de 02 de 2012.] <http://www.cad.com.mx/index.html>.
8. **Estévez, María de Lourdes Bravo and Gallastegui, José Joaquín Arrieta.** 2005. *El método delphi. Su implementación en una estrategia didáctica para la enseñanza de las demostraciones geométricas.* S.I.: revista iberoamericana de educación, 2005. ISSN: 1681-5653.
9. **Hernández Meléndrez, Edelsys.** *Metodología de la investigación. Cómo escribir una tesis.* Escuela Nacional de Salud Pública. 2006.
10. **IP, Grupo de Arquitectura de Información. Dirección Técnica.** *Línea base de Arquitectura de Información v1.0 para los productos desarrollados en la Universidad de las Ciencias Informáticas.* [Documento] La Habana : s.n., 2008.
11. **Mancha, Departamento de Informática. Universidad de Castilla-La.** *tema 5(Parte I): Introducción y concepto - ERP.* [Power Point]
12. **Medina Rodríguez, Mabel.** *Procedimiento para realizar la Arquitectura de Información en los productos desarrollados en la UCI v1.0.* [Documento] La Habana : s.n., 2008.

13. **Oracle Corporation.** *www.oracle.com.* [En línea] 9 de 11 de 2011. <http://www.oracle.com>.
14. **Pérez Teuel, Karina.** *Principales Roles para Equipos de Desarrollo de Software v0.3.* [Documento] La Habana : s.n., 2007.
15. **Sablón Fernández, Yusel.** *Propuesta de un proceso para realizar la Arquitectura de Información en los proyectos productivos de la Universidad de las Ciencias Informáticas.* [Tesis] La Habana : s.n., 06 de 2008.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Accesibilidad:** Se describe en el entorno computacional como la capacidad de que accedan a los productos electrónicos, el mayor número de personas, sin distinción de capacidades.

**Arquitecto de Información:** Personas que organizan los patrones inherentes en los datos, que hacen claro lo complejo. Una persona que crea el mapa o la estructura de información que permite a otros encontrar su camino personal al conocimiento.

**Arquitectura de Información:** Disciplina que dispone y determina los contenidos de información y estructurales de un sitio web, a partir de las necesidades y preferencias de la audiencia, con el objetivo de garantizar la calidad final del producto y la plena satisfacción de los usuarios.

**Artefactos:** Elementos de entrada y salida de las actividades, productos tangibles del proyecto. Los datos que el proyecto produce o usa para componer el producto final (modelos, documentos, código, ejecutables).

**Contenidos:** Elementos que pueden estar presentes en un producto, tales como: textos, gráficos, tablas, audio, video, entre otros.

**Eficacia:** Precisión y grado de consecución con que los usuarios logran objetivos establecidos.

**Eficiencia:** Relación entre los recursos empleados y la precisión y grado de consecución con que los usuarios logran objetivos determinados.

**Herramienta:** Software que se utiliza para automatizar las actividades definidas en el proceso.

**Iteraciones:** Ciclo de desarrollo completo que genera como resultado una entrega de producto ejecutable (interna o externa).

**Lineamiento:** Conjunto de acciones específicas que determina la forma, lugar y modo para llevar a cabo una actividad en la producción de software o servicios asociados.

**Metadatos:** Datos altamente estructurados que describen información, describen el contenido, la calidad, la condición y otras características de los datos. Ejemplos de información que se puede describir con la utilización de los metadatos son: impresa, audiovisual y otros.

**Proceso:** Conjunto de actividades o eventos que se realizan o suceden con un determinado fin.

**Proyecto:** Esfuerzo temporal que se emprende para crear un producto o servicio único.

**Rol:** Define un comportamiento o responsabilidad de un individuo o grupo de individuos que trabajan en equipo, en el contexto de una organización de ingeniería de software.

**Satisfacción:** Actitudes positivas hacia la utilización del producto.

**Sistema:** Colección de unidades conectadas que se organizan para lograr un propósito. El sistema es el "modelo completo".

**Software:** Programas y datos almacenados en un ordenador.

**Unidades presupuestadas:** Son las entidades mediante las cuales el Estado administra directamente parte de los bienes que integran la propiedad estatal socialista y presta sus servicios sociales, como la educación y la salud pública y organiza su administración interna. No tienen personalidad jurídica civil aunque sí son sujetos de derecho económico, laboral y financiero. En ellas, sus gastos se financian totalmente por el presupuesto del Estado, al cual aportan sus ingresos de tenerlos.

**Usabilidad:** “El grado en que un producto puede ser utilizado por unos usuarios específicos para lograr objetivos concretos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un determinado contexto de utilización”. Según la norma ISO 9241.

# ANEXOS

## Anexo 1. Aval del proyecto

UCI

La Habana, 18 de junio del 2012  
'Aniversario 54 del Triunfo de la Revolución'

Carta de aceptación para aplicar la propuesta de la Arquitectura de Información al proyecto ERP Cuba

A quien pueda interesar:

Mediante el presente documento se expresa la conformidad de la creación de la Arquitectura de Información para el proyecto ERP Cuba considerando que el trabajo realizado por la estudiante se adapta a las necesidades planteadas.

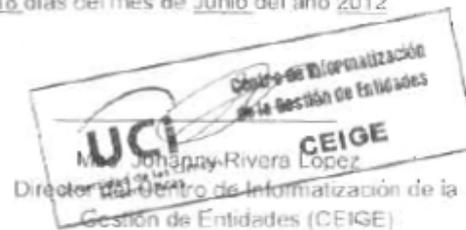
- El presente trabajo de diploma sirve de base al equipo de desarrollo del producto CedruX, ya que les garantiza un mejor entendimiento de los contenidos de información, estructuras organizativas y funcionalidades del mismo, para posteriormente realizar las mejoras del producto con mayor facilidad.
- Los prototipos de interfaz no funcionales se adecuan a las necesidades planteadas para la realización de la segunda iteración del producto.

De manera general la realización de la Arquitectura de Información para el proyecto ERP Cuba constituye una propuesta que integra bien la estructura y organización de los contenidos para el Sistema Integral de la Gestión de Entidades. Consideramos que el trabajo realizado por la estudiante Janet Cárdenas Vélez es satisfactorio, y se ha realizado con profesionalidad. Por tanto, acordamos aplicar la propuesta de la Arquitectura de Información para la versión 2.0 del producto CedruX.

Y para que así conste, se firma la presente a los 18 días del mes de Junio del año 2012



Msc. Osmar Leyet Fernandez  
Director del Dpto. Desarrollo de Productos



UCI  
M. Johanny Rivera Lopez  
Director del Centro de Informatización de la  
Gestión de Entidades (CEIGE)

## Anexo 2. Plantilla Informe del Levantamiento de la Información

<Nombre del Proyecto>

<Nombre del Subproyecto>

<<INFORME DEL LEVANTAMIENTO DE  
INFORMACIÓN PARA LA ARQUITECTURA DE  
INFORMACIÓN>>

### Control Del Documento

|               | Nombre               | Función               | Firma               |
|---------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| Redactado por | <<Nombre del autor>> | <<Rol que desempeña>> | <<Firma del autor>> |
| Revisado por  |                      |                       |                     |
| Aprobado por  |                      |                       |                     |

### Reglas de Confidencialidad

**Clasificación:** <<Clasificación>>

Este documento contiene información propietaria de **ALBET Ingeniería y Sistemas y/o...**, y se emite confidencialmente para un propósito específico.

El que recibe el documento asume la custodia y control, comprometiéndose a no reproducir, divulgar, difundir o de cualquier manera hacer de conocimientos público su contenido, excepto para cumplir el propósito para el cual se genera.

Estas reglas son aplicables a las x páginas de este documento.

## Historial de Versiones

| Versión | Fecha          | Páginas | Descripción de la Modificación | Autor                |
|---------|----------------|---------|--------------------------------|----------------------|
| <<x.x>> | <<00/00/0000>> | <<x>>   | <<Descripción>>                | <<Nombre del autor>> |

## Resumen

*[Texto del Resumen]*

Se deben utilizar todos los formatos definidos como estilos del documento. En todos los casos la letra será Arial 10, con separaciones entre párrafos de 6 puntos adelante y detrás. Los márgenes superiores e inferiores son de 3.5 cm, los laterales de 3.0cm, en encabezado y pie de página estará fijado a 2.0cm del borde del documento.

Para las tablas se deben utilizar colores similares a los utilizados en las páginas anteriores.

Las notas se pondrán al finalizar de la página o del documento<sup>1</sup>.

## Introducción

*[Resumen del propósito de este documento y breve descripción del alcance de esta plantilla]*

## Definición de los objetivos

*[Los objetivos del producto serán especificados en forma de texto con viñetas, se recomienda la utilización de verbos que indiquen las acciones a realizar. Se incluye la misión de la organización para la cual se desarrollará el producto, con el objetivo de posibilitar que se obtengan las claves que permitan definir los objetivos y la vista global de las automatizaciones y mejoras en el funcionamiento de la organización para la cual se desarrollará el producto, así como el camino que esta se propone seguir]*

## Definición de la audiencia

### Clasificación de la audiencia

*[En este punto se determina cuál es el público al que estará orientado el sistema organizado por categorías. Deberán tenerse en cuenta características como capacidad física, capacidad técnica, conocimiento de la institución, necesidades de información y ubicación geográfica]*

---

<sup>1</sup> Nota de Pié de Página

### **Necesidades de la audiencia**

*[En este punto se especifica qué información relevante se le puede proporcionar a través del sistema a cada grupo de usuarios]*

### **Expectativas de la audiencia**

*[En este punto se explica qué espera el usuario del sistema aún cuando no lo tenga definido concretamente como una necesidad de información, de aquí pudieran salir posibles temas para banners, secciones, servicios]*

### **Definición de los contenidos**

#### **Análisis de homólogos**

*[En este punto se realiza una comparación con sistemas similares para analizar y resumir las mejores prácticas adaptables a las necesidades del producto en cuanto a tipos de contenidos, estructuras, niveles de información, entre otros elementos.]*

### **Inventario de contenidos**

| Categoría | Nombre | Formato | Actualización | Disponibilidad | Responsable |
|-----------|--------|---------|---------------|----------------|-------------|
|-----------|--------|---------|---------------|----------------|-------------|

## **Anexo 3. Plantilla Organización de la Información**

**<Proyecto>**

**<SubProyecto >**

**<<ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN>>**

## Control del Documento

|               | Nombre               | Función               | Firma               |
|---------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| Redactado por | <<Nombre del autor>> | <<Rol que desempeña>> | <<Firma del autor>> |
| Revisado por  |                      |                       |                     |
| Aprobado por  |                      |                       |                     |

## Reglas de Confidencialidad

**Clasificación:** <<Clasificación>>

Este documento contiene información propietaria de **ALBET Ingeniería y Sistemas y/o ...**, y se emite confidencialmente para un propósito específico.

El que recibe el documento asume la custodia y control, comprometiéndose a no reproducir, divulgar, difundir o de cualquier manera hacer de conocimientos público su contenido, excepto para cumplir el propósito para el cual se genera.

Estas reglas son aplicables a las **x** páginas de este documento.

## Historial de Versiones

| Versión | Fecha          | Páginas | Descripción de la Modificación | Autor                |
|---------|----------------|---------|--------------------------------|----------------------|
| <<x.x>> | <<00/00/0000>> | <<x>>   | <<Descripción>>                | <<Nombre del autor>> |

## Introducción

*[Texto de la Introducción]*

Las notas se pondrán al finalizar de la página o del documento

### 1.1. Objetivo

*[Resumen del objetivo de este documento]*

### 1.2. Alcance

*[Breve descripción del alcance de esta plantilla]*

### 1.3. Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

## 2. Definición del Sistema de Navegación

*[Representación simple de la estructura del sistema en cuanto a etiquetas y jerarquía de los contenidos]*

### 1.0 Inicio

#### 1.1 Quiénes somos

##### 1.1.1 Nuestra historia

##### 1.1.2. Nuestro Personal

##### 1.1.2.1 Biografías del personal

#### 1.2 Qué hacemos

##### 1.2.1 Productos

##### 1.2.2 Servicio

### 2.1 Elementos del sistema de navegación

*[Listar y explicar los elementos que conformarán el sistema de navegación]*

*Ejemplos:*

**Menú General:** siempre presente en todo el sitio, permite el acceso a cada una de las áreas del sitio.

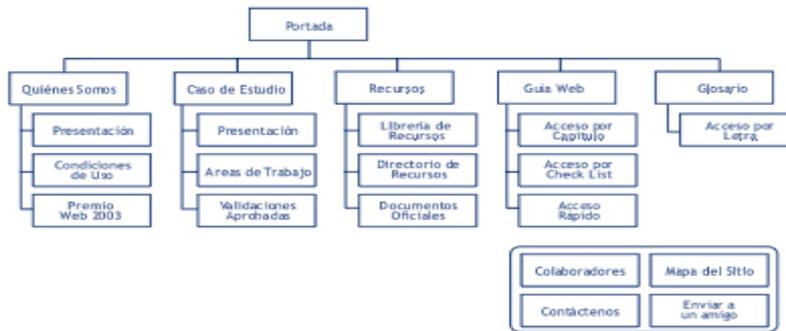
• **Pié de Página:** usualmente ubicado en la parte inferior de cada página, indica el nombre de la institución, teléfonos, dirección física y de correo electrónico.

• **Barra Corporativa:** ofrece diversas opciones de información respecto del sitio y tal como el anterior, se muestra en todas las páginas.

### 2.2. Mapa de navegación

*[Representación en forma de árbol de secciones, niveles y contenidos relacionados]*

*Ejemplo:*



### 3. Propuesta de etiquetado

*[Agrupar las etiquetas definidas dentro de los tipos de sistemas de etiquetado existentes]*

## Anexo 4. Plantilla Diseño de la Arquitectura

<Proyecto>

<SubProyecto >

<<DISEÑO DE LA ARQUITECTURA>>

### Control Del Documento

|               | Nombre               | Función               | Firma               |
|---------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| Redactado por | <<Nombre del autor>> | <<Rol que desempeña>> | <<Firma del autor>> |
| Revisado por  |                      |                       |                     |
| Aprobado por  |                      |                       |                     |

## Reglas de Confidencialidad

**Clasificación:** <<Clasificación>>

Este documento contiene información propietaria de **ALBET Ingeniería y Sistemas y/o ...**, y se emite confidencialmente para un propósito específico.

El que recibe el documento asume la custodia y control, comprometiéndose a no reproducir, divulgar, difundir o de cualquier manera hacer de conocimientos público su contenido, excepto para cumplir el propósito para el cual se genera.

Estas reglas son aplicables a las **x** páginas de este documento.

## Historial de Versiones

| Versión | Fecha          | Páginas | Descripción de la Modificación | Autor                |
|---------|----------------|---------|--------------------------------|----------------------|
| <<x.x>> | <<00/00/0000>> | <<x>>   | <<Descripción>>                | <<Nombre del autor>> |

## Introducción

*[Texto de la Introducción]*

Las notas se pondrán al finalizar de la página o del documento

### 1.1. Objetivo

*[Resumen del objetivo de este documento]*

### 1.2. Alcance

*[Breve descripción del alcance de esta plantilla]*

### 1.3. Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

## 2. Prototipo de interfaz gráfica

[En este punto se seleccionan, ordenan y representan los elementos que integran los contenidos del sistema.]

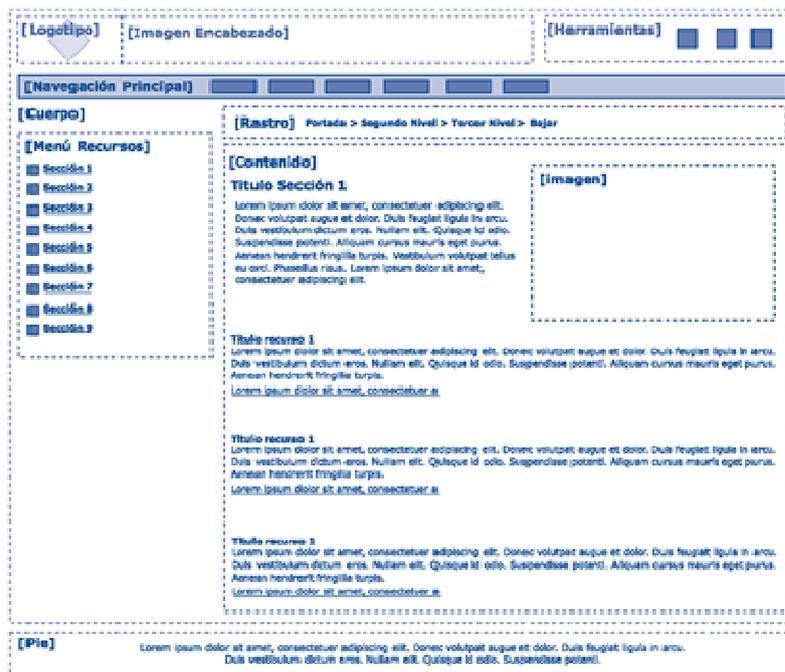
## 2.1 Organización estructural de las pantallas

[En este punto se definen las áreas de contenidos y la disposición física del sistema a partir del sistema de navegación]

## 2.2 Disposición física del contenido

[En este punto se concreta un poco más el contenido con que contará el sistema así como su organización para determinar con más exactitud la interfaz gráfica con que contará para la gestión de entidades, con el fin de respetar la distribución de áreas definida.]

Ejemplo:



## Descripción de los elementos que componen las pantallas

[A cada elemento se le asigna un número en la pantalla y se describe la funcionalidad de ese grupo de contenido, en los casos donde se realicen transacciones se debe incluir un diagrama de flujo sencillo que ejemplifique las posibles interacciones y sus resultados con las pantallas correspondientes]

## 3. Pantallas del producto

[En este punto se especifican una serie de pantallas tipos, donde en dependencia del negocio se identifican, siempre con el fin de respetar los requisitos funcionales del producto. Estas pantallas es la manera de garantizar

que el sistema sea homogéneo con el contenido en los que cumplen las mismas características, por lo que ninguna información debe quedar fuera de los grupos y por ende dentro de las pantallas tipos limitadas.]

### 3.1 Pantallas tipos

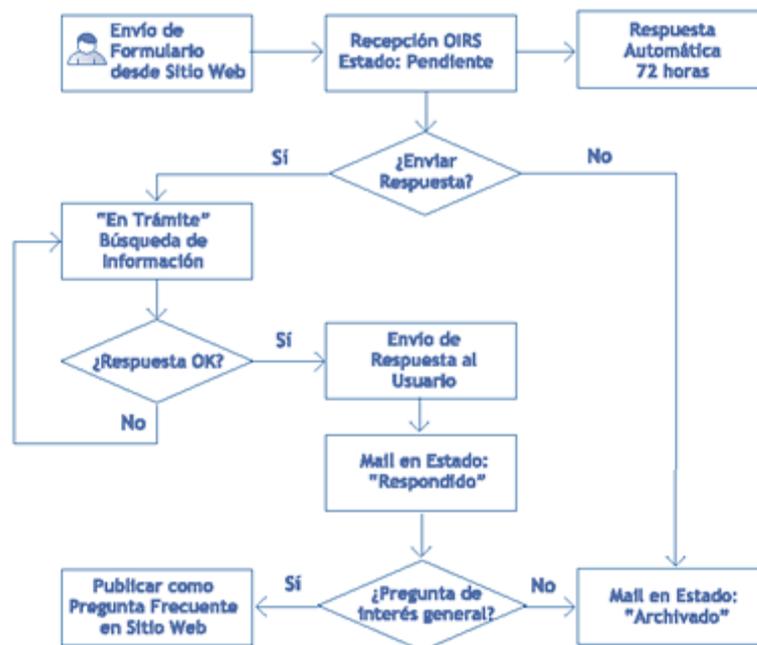
[En este punto se clasifican las pantallas tipos.]

#### Diseño de la estructura de las páginas tipo

[Representación lineal de cada uno de los elementos que componen las pantallas tipo, con el objetivo de verificar la ubicación de cada uno de ellos.]

#### Diagrama de interacción

Ejemplo de diagrama de interacción:



## Anexo 5. Encuesta inicial antes de realizar la Arquitectura de Información del producto CEDRUX

Esta encuesta está dirigida a los especialistas en Arquitectura de Información con el propósito de analizar esta disciplina en el producto CEDRUX del proyecto ERP Cuba, con el fin de contribuir al mejoramiento de su calidad. Por lo que se solicita su colaboración para responder a las siguientes preguntas. Para ello evalúe en una escala del [0; 5] para cada una de las preguntas del cuestionario, donde 0 es el mínimo y 5 es el máximo.

Fecha de recepción \_\_\_\_\_ Fecha de entrega \_\_\_\_\_

| Preguntas   | Evaluación |
|---|------------|
| 1-¿Cuenta el diseño de la Arquitectura de Información con calidad para su entendimiento, aceptación y aplicación. ¿Cómo lo evalúa?  |            |
| 2-¿Puede ser adaptada el diseño de la Arquitectura de Información al proyecto con las características presentadas. ¿Cómo lo evalúa? |            |
| 3-¿Cómo evalúa la estructura del producto?  |            |
| 4-¿Cómo evalúa la relación entre las actividades y los artefactos en cada etapa del ciclo de desarrollo del producto?               |            |
| 5-¿Cómo evalúa los prototipos definidos para el Sistema Integral de Gestión de Entidades del producto CEDRUX?                       |            |
| 6-¿La pantalla principal refleja la identidad y pertenencia de la institución. ¿Cómo lo evalúa?                                     |            |
| 7-¿El logotipo de la institución se incluye en un lugar importante en las pantallas del sistema. ¿Cómo lo evalúa?                   |            |
| 8-¿Cómo evalúa la posición del menú principal dentro de la estructura?  |            |
| 9-¿Las pantallas cuentan con un título que indique la interfaz donde se encuentra el usuario. ¿Cómo lo evalúa?                      |            |

|  |  |
|--|--|
| 10-¿La ayuda del sistema se encuentra situada en el lugar correcto de manera que en cualquier momento se pueda evacuar alguna duda. ¿Cómo lo evalúa? |  |
| 11-¿La navegación del sistema es fácil de entender y utilizar. ¿Cómo lo evalúa?  |  |
| 12-¿Los íconos u otras imágenes que se utilizan en cada interfaz de usuario tienen su significado claro. ¿Cómo lo evalúa?                            |  |
| 13-¿El sistema se diseña para ser accesible por usuarios con alguna discapacidad por ejemplos para débiles visuales. ¿Cómo lo evalúa?                |  |

- Valoración final

Sugerencias del especialista para mejorar la calidad del producto.

---



---



---

## Anexo 6. Encuesta final después de realizar la Arquitectura de Información del producto CEDRUX

Esta encuesta está dirigida a los especialistas en Arquitectura de Información con el siguiente objetivo: El proyecto ERP Cuba está inmerso en un estudio para validar la propuesta de la Arquitectura de Información realizada para el producto CEDRUX, por lo que se solicita su colaboración para responder a las preguntas que seguidamente se realizará. Para ello evalúe en una escala del [0; 5] para cada una de las preguntas del cuestionario, donde 0 es el mínimo y 5 es el máximo.

Fecha de recepción \_\_\_\_\_ Fecha de entrega \_\_\_\_\_

| Preguntas  | Evaluación |
|--|------------|
| 1-¿Cuenta el diseño de la Arquitectura de Información con calidad para su entendimiento, aceptación y aplicación. ¿Cómo lo evalúa? |            |
| 2-¿Puede ser adaptada el diseño de la Arquitectura de Información al proyecto con las características propuestas. ¿Cómo lo evalúa? |            |

|  |  |
|--|--|
| 3-¿Cómo evalúa la estructura del producto?   |  |
| 4-¿Cómo evalúa la relación entre las actividades y los artefactos propuestos en cada etapa de la propuesta realizada?                                |  |
| 5-¿Cómo evalúa los prototipos definidos para el Sistema Integral de Gestión de Entidades del producto CEDRUX?  |  |
| 6-¿La pantalla principal refleja la identidad y pertenencia de la institución. ¿Cómo lo evalúa?  |  |
| 7-¿El logotipo de la institución se incluye en un lugar importante en las pantallas del sistema. ¿Cómo lo evalúa?                                    |  |
| 8-¿Cómo evalúa la posición del menú principal dentro de la estructura?   |  |
| 9-¿Las pantallas cuentan con un título que indique la interfaz donde se encuentra el usuario. ¿Cómo lo evalúa?                                       |  |
| 10-¿La ayuda del sistema se encuentra situada en el lugar correcto de manera que en cualquier momento se pueda evacuar alguna duda. ¿Cómo lo evalúa? |  |
| 11-¿La navegación del sistema es fácil de entender y utilizar. ¿Cómo lo evalúa?  |  |
| 12-¿Los íconos u otras imágenes que se utilizan en cada interfaz de usuario tienen su significado claro. ¿Cómo lo evalúa?                            |  |
| 13-¿El sistema se diseña para ser accesible por usuarios con alguna discapacidad por ejemplos para débiles visuales. ¿Cómo lo evalúa?                |  |