

Universidad de las Ciencias Informáticas

FACULTAD 3



Título: Procedimiento para la Arquitectura de Información
en el proceso de desarrollo de software en la UCI.

Trabajo de Diploma para optar por el
Título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autores:

Yuliet Gil Ayala

Liset Teresa Romero Horta

Tutores:

Ing. Dailén Benítez Matos

Ing. Maribel Silva Muñoz

Lic. Keyttia Pintón Almenares

Ciudad de La Habana, Junio, 2009

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser las únicas autoras de esta tesis y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso exclusivo de la misma en su beneficio.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Yuliet Gil Ayala

Liset Teresa Romero Horta

Maribel Silva Muñoz

Dailén Benítez Matos

Firma de las Autoras

Keyttia Pintón Almenares

Firma de las Tutoras

DATOS DE CONTACTO

Síntesis de la Tutora Ing. Dailén Benítez Matos

Profesión: Ingeniera Informática

Años de graduada: 1

Síntesis de la Tutora Ing. Maribel Silva Muñoz

Profesión: Ingeniera Informática

Años de graduada: 1

Síntesis de la Tutora Lic. Keyttia Pintón Almenares

Profesión: Licenciada en Bibliotecología y Ciencias de la Información

Años de graduada: 6

... “Si un hombre es perseverante, aunque sea duro de entendimiento se hará inteligente y aunque sea débil se transformará en fuerte”.

Leonardo Da Vinci

AGRADECIMIENTOS

Yuliet Gil Ayala

A mis padres, hermanos, abuelos y demás familiares que siempre tuvieron confianza y creyeron en mí, aún cuando a mi me faltó. Por estar siempre dispuestos a realizar cualquier sacrificio por tal de que no me faltara nada y siguiera adelante. Por la educación que me han dado y con la cual estoy muy orgullosa.

A Dios y a mis ángeles de la guarda por cuidar siempre de mí. Sé que están a mi lado en todo momento ayudándome a avanzar a pesar de todas las adversidades.

A Yordanis mi novio por estar a mi lado en todo momento brindándome apoyo, cariño, comprensión y sobre todo dedicación; por ser mi luz cuando creía que todo estaba apagado.

A mis amigos y seres queridos: Yainelys, Yailín, Elizabeth, mi cuñada Deimy, Danay, Dayana, Ada, Irene, Keily, Yanelis, Maria, Darina, Ary, Yasmery, Yami, al profe Yoan, Ruben, Rolando, Miguel, Osvey, Yulia, Elsy, Jesus, Abde, Noslen... por su apoyo, por compartir conmigo los buenos momentos y no abandonarme en los malos, estando siempre disponibles cuando he necesitado de ellos.

A mis tutoras Maribel, Dailén y especialmente a Keyttia y Rodrigo por brindarnos todo su apoyo en la realización de este trabajo y siempre tener tiempo para atender nuestras inquietudes y necesidades, e incluso los regaños que nos incitaron a superarnos y dar lo mejor.

A todos los que me desean bienestar y siempre me han brindado una mano amiga desinteresadamente, les doy mis más sinceros agradecimientos.

Yuliet Gil Ayala

Liset Teresa Romero Horta

Le agradezco a la Revolución y a nuestro invencible Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz por haberme dado la posibilidad de estudiar y forjarme como profesional en esta inigualable Universidad, a Dios por darme los padres que tengo, los cuales han dado siempre lo mejor de sí para apoyarme en mi carrera y en mi vida, a mi abuela Aurora por darme siempre muy buenos consejos, a los amigos que compartieron mis mejores y peores momentos en esta escuela, a nuestras tutoras, especialmente a la profe Keyttia, por estar presente siempre que la necesitábamos, por preocuparse tanto por nosotras y por ofrecernos su incondicional amistad, a los profesores que siempre estuvieron atentos a mi salud, mis resultados académicos y por brindarme ayuda en todo momento, principalmente a Francisco Andrés Cano Alonso, Julián Hernández Domínguez y Yoansy López Reyes, a Yainier Machado Acosta por haberme apoyado tanto en estos meses y dado tantas fuerzas para continuar, a mis compañeros de estudio para la Prueba de Nivel de Programación (el Clan), con los cuales compartí momentos inolvidables.

A todos, gracias de todo corazón,

Liset Teresa Romero Horta

DEDICATORIA

A mis padres, porque sé que este es más su sueño que el mío. Pero quiero que sepan que les estoy muy agradecida por apoyarme siempre y no permitirme flaquear en ningún momento, a pesar de que lo intenté.

Yuliet Gil Ayala

La realización de este gran sueño se la dedico a:

***Mis Padres**, por brindarme todo el apoyo que pudieran, por impulsarme para que lograra enfrentarme a cada obstáculo que se presentara en mi camino, por haberme ayudado a construir mi futuro, y sobre todo por tener en ustedes una de las más grandes razones por las que continuar superándome cada día.*

***Mi abuela Nana**, por haberme brindado muchas fuerzas, fe y esperanza, por no dejarme claudicar ni un segundo.*

***Yai**, por darme tan buenos consejos, por ofrecerme tu ayuda incondicional, por descubrir contigo una nueva razón de ser, por cada palabra de amor, aliento y confianza, por hacerme tan feliz en tiempos tan difíciles e importantes de mi vida.*

***Mis amigos**, especialmente a Vilma Milagros, a Susel, a Diana Ivis, a Ana María, a Yanelis Vega, a Linnet, a Israeldis, a Luis Rubén, a Yunior Luis, a Norbeys, por siempre confiar en que sí podía terminar la carrera, aún en los instantes de debilidad.*

***Todas las personas que quiero**, en cada una de las líneas de este trabajo están presentes ustedes, les dedico este, mi más grande triunfo en los años de vida que tengo y la felicidad de este gran anhelado momento de graduarme.*

*Los quiero mucho, mucho, mucho,
Liset Teresa Romero Horta.*

RESUMEN

El continuo avance de las Ciencias Informáticas y la necesidad de un mayor desarrollo económico, han conllevado a que la industria del software en Cuba intente ubicarse dentro las primeras en el mundo. La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), está dando sus primeros pasos en el desarrollo de la Informática en nuestro país, mediante el desarrollo de proyectos productivos que vinculan estudiantes, profesores y profesionales afines a la producción de software, pero muchos de sus productos no se realizan con la calidad requerida y uno de los factores que inciden en ello es la ineficiente aplicación de la Arquitectura de Información.

En el presente trabajo de Diploma se realiza el estudio del estado del arte de la Arquitectura de Información. Se desarrolla un procedimiento en el que se tienen explícitas las tareas a realizar y los artefactos generados en cada una de ellas, teniendo en cuenta la vinculación con el proceso de desarrollo de software, con el fin de contribuir a lograr una mejora en los productos de los proyectos productivos de la UCI. Se efectúa la validación de la propuesta mediante el Método Delphi.

PALABRAS CLAVE

Procedimiento, Arquitectura de Información, Usabilidad, Accesibilidad

Contenido

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	1
1.1 Arquitectura de Información.....	1
1.2 El Proceso de Desarrollo de Software.	5
1.3 Definición de Procedimiento	7
1.4 Importancia de la Arquitectura de Información.....	8
1.5 Rol de arquitecto de información	9
1.6 Etapas y tareas de la Arquitectura de Información	9
1.7 Técnicas de Arquitectura de Información.....	11
1.8 Usabilidad	13
1.9 Accesibilidad.....	16
1.10 Fundamentación de la Necesidad del Procedimiento.....	17
1.11 Conclusiones Parciales	18
CAPÍTULO 2: PROCEDIMIENTO DE ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE.....	20
2.1 Desarrollo del Procedimiento	20
2.2 Investigación de Información	23
2.2.1 Definición de Objetivos	23
2.2.2 Definición de Audiencia	24
2.2.3 Estudio de Homólogos.....	25
2.2.4 Ingeniería Inversa a la Arquitectura de Información	25
2.2.5 Auditoría de Información.....	25
2.3 Organización y Recuperación de Información	29
2.3.1 Esquemas de Organización de la Información (EOI).	30
2.3.2 Estructuras de Organización de la Información	32
2.3.3 Sistemas de navegación.....	35
2.3.4 Sistemas de etiquetado	36
2.4 Diseño de Información	37
2.4.1 Diagramación	37
2.4.2 Prototipos de Interfaz.....	42
2.5 Conclusiones Parciales.....	42
CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA LA ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN	43
3.1. Introducción.....	43
3.2. Cuándo es necesario usar el Método Delphi	44
3.2. Definición de indicadores	45

3.3. Elección de expertos	46
3.4. Elaboración y lanzamiento del cuestionario.....	48
3.5 Análisis de los resultados	48
3.6. Conclusiones parciales	52
CONCLUSIONES GENERALES	53
RECOMENDACIONES	54
BIBLIOGRAFÍA	55
ANEXO # 1 PROCEDIMIENTO PARA LA AI.....	57
ANEXO # 2: MODELO PARA LA RECOGIDA DE INFORMACIÓN REFERENTE A LA CALIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO SEGÚN LOS EXPERTOS.....	71

INTRODUCCIÓN

La Arquitectura de Información (AI) es la disciplina que estudia, analiza, organiza y estructura los contenidos de un sistema de información permitiendo una mayor usabilidad, accesibilidad y recuperación, facilitando la comprensión y asimilación de la información por parte del usuario.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) e Internet se han convertido en partes esenciales de la vida, los usuarios tienen la posibilidad de acceder a la información de manera remota, esto no sólo optimiza su acceso, sino que además resuelve el problema de reducir el espacio físico, pero también resulta difícil para un individuo común sentirse rodeado de información, no disponer de las herramientas necesarias que viabilicen su consulta, y sobre todo, decidir cuál es realmente útil y reúne los requisitos de calidad necesarios. El tiempo para decidir y utilizar la información que responde a sus necesidades y exigencias se prolonga más de lo planificado. El problema entonces está en la calidad y en la visibilidad de la información y no en su cantidad.

La AI se adapta a los nuevos requerimientos del entorno, como son: el acelerado crecimiento informativo, la evolución del hardware y la creciente necesidad que tienen las personas de información organizada y precisa.

En Cuba en los últimos años ha habido un incremento del interés por elevar el grado de desarrollo de las Nuevas Tecnologías de la Información, lo que ha conllevado al estudio de la AI con el fin de mejorar la calidad de software, pero en las empresas sigue existiendo un alto porcentaje de soluciones donde la asimilación de contenidos por parte del usuario es poco eficiente y efectiva, lo que frena el avance esperado.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) aspira a estar dentro de las principales empresas de software de Cuba y pretende lograr que los productos desarrollados cuenten con la calidad requerida. Para poder mejorar esta, se debe contribuir a la corrección de los errores y problemas existentes en la producción de software, algunos de estos son la desorganización de la información de las aplicaciones, la poca accesibilidad, usabilidad y recuperación de las mismas, así como la escasa asimilación de los contenidos por parte de los usuarios. Desafortunadamente, existe un gran desconocimiento referente a la

Arquitectura de Información en la Universidad, las pocas personas que están capacitadas y desempeñan el rol de arquitectos de información en la actualidad son profesionales provenientes de la carrera de Bibliotecología y no pueden suplir las necesidades de todos los proyectos, lo que trae consigo que este sea uno de los factores que influyen en que muchos productos desarrollados no cuenten con la calidad requerida, ni logren la satisfacción del usuario.

Las razones anteriormente expuestas dan lugar a que el **problema** a solucionar sea:

¿Cómo insertar la Arquitectura de Información en el proceso de desarrollo de software, para así lograr una mejor accesibilidad y usabilidad en los software desarrollados en la UCI?

Donde se tiene como **objeto de estudio** el Proceso de Desarrollo de Software, y como **campo de acción** las etapas de la Arquitectura de Información en el Proceso de Desarrollo de Software.

Para dar respuesta al problema planteado se define como **objetivo**:

Definir un procedimiento para la Arquitectura de Información en el Proceso de Desarrollo de Software en la UCI.

Para darle cumplimiento a dicho objetivo se trazaron los siguientes **objetivos específicos**:

1. Realizar un estudio sobre la Arquitectura de Información.
2. Definir un procedimiento que vincule la Arquitectura de Información a los proyectos productivos de la UCI.
3. Validar la propuesta del procedimiento a partir de las valoraciones dadas por un grupo de expertos en el tema.

Como **hipótesis** se plantea que: Si se define un procedimiento que vincule la Arquitectura de Información al desarrollo de software en la UCI entonces los productos elaborados podrán alcanzar mayor usabilidad y accesibilidad.

Las **tareas de la investigación** trazadas para dar cumplimiento a los objetivos son:

1. Estudio sobre la Arquitectura de Información.
2. Análisis de las diferentes etapas que conforman la Arquitectura de Información.
3. Estudio sobre las técnicas de Arquitectura de la Información.
4. Estudio e identificación de los esquemas para la organización de la información, así como las diferentes estructuras de la información y los enfoques del proceso de producción de software.
5. Análisis de las tareas a desarrollar para concebir la Arquitectura de Información para un proceso y definir con calidad un procedimiento de mejora para el desarrollo de software.
6. Validación del resultado a partir del criterio de especialistas.

Para realizar las tareas propuestas anteriormente se emplean métodos científicos de la investigación **Teóricos** y **Empíricos**.

Métodos Teóricos:

Análisis y Síntesis: para el procesamiento de la información y arribar a las conclusiones de la investigación, así como para precisar las características del Procedimiento para la Arquitectura de la Información propuesto.

Histórico - Lógico: Para determinar las tendencias actuales de desarrollo de la Arquitectura de Información en la realización de software.

Inducción y deducción: A partir del estudio de la Arquitectura de Información arribar a una proposición de un procedimiento específico para realizar un software.

Métodos Empíricos:

Observación: Para la percepción selectiva de la organización de la información que permita al usuario encontrar fácilmente la información que necesita y comprenderla de una forma efectiva.

Con este trabajo de diploma se pretende obtener como **resultado**:

Un procedimiento para la realización de software, que posibilite contribuir a la calidad de este y a elevar la satisfacción de los usuarios. El presente trabajo se ha organizado de la siguiente manera:

Capítulo 1: Fundamentación teórica: Definición del marco teórico y del modelo teórico de la investigación, estudio del arte de la Arquitectura de la Información aplicable a un producto de software y del rol de Arquitecto de la Información.

Capítulo 2: Procedimiento de Arquitectura de Información para el desarrollo de software: Se define un procedimiento para proponer su uso en la realización de software.

Capítulo 3: Validación de la solución propuesta: Se presentan elementos que validan la propuesta, demostrando que es factible su uso en la realización de software.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En el presente capítulo se muestran definiciones y aspectos importantes sobre procesos, procedimientos, el Proceso de Desarrollo de Software y la Arquitectura de Información. Presentándose en sus epígrafes un estudio de las tendencias actuales de la AI y sus etapas. Luego se estudian algunas disciplinas relacionadas con la AI como la Usabilidad y Accesibilidad. Finalmente se fundamenta la necesidad de realizar un procedimiento para el desarrollo de software en la UCI.

1.1 Arquitectura de Información

El término de Arquitectura de Información surgió hacia el año 1975 cuando Richard Saúl Wurman la definió en su libro “Information Architects”, el cual plantea que la Arquitectura de Información se refiere a la “organización de los patrones inherentes a la información, haciendo entendible lo complejo” y que es la capacidad de crear “mapas de información que permita a otros encontrar su vía personal hacia el conocimiento”.

Después de que Wurman sentara las bases de la Arquitectura de Información, otros como Louis Rosenfeld y Peter Morville establecieron nuevos cimientos para la nueva disciplina en su libro “Information Architecture for the World Wide Web” o más conocido como el libro del oso polar publicado en 1998. Rosenfeld y Morville, habían adquirido gran experiencia trabajando en la empresa Argus Associates, por lo que dieron a conocer a nivel mundial el surgimiento de la nueva disciplina.

La definición de Rosenfeld plantea que la Arquitectura de Información “Utiliza las herramientas, técnicas y experiencias de las disciplinas que consideran la información como algo importante y valioso por sí misma”

Morville plantea que la Arquitectura de Información es “El arte y la ciencia de organizar y etiquetar sitios web, intranets, comunidades en línea y programas computacionales, para apoyar las capacidades de uso y búsqueda”

Los principales enfoques de Rosenfeld y Morville sobre Arquitectura de Información son los siguientes (1):

- La Arquitectura de Información es una nueva disciplina donde se relacionan varias profesiones como: Ciencias Bibliotecológicas, Diseño, Informática, Periodismo, Mercadotecnia, Administración de proyectos y la Interacción Humano Computador.
- La Arquitectura de Información se centra en el agrupamiento, clasificación y estructuración de la información.

Los antecedentes anteriores permitieron la creación del Instituto Asilomar para la Arquitectura de la Información, AIFIA en el 2002, el cual presenta una serie de definiciones respecto al concepto de la Arquitectura de Información (AI).

Según la AIFIA, la Arquitectura de Información es (2):

- El diseño estructural de espacios compartidos de información.
- El arte y la ciencia de la organización y rotulación de sitios web, intranets, comunidades en línea, y software, para promover la usabilidad y facilidad de encontrar información.
- Una comunidad emergente de practicantes enfocados en traer los principios del diseño y la arquitectura al paisaje digital.

En el 2002 Christina Wodtke expone que la AI “se refiere hacer que la información compleja y las tareas difíciles, sean realizables por seres humanos”

Además Nathan Shedroff centra todos sus esfuerzos en hacer posible que la “estructuración de datos en el web se logre transformar en información efectiva” para comenzar a debatir sobre el Diseño de Información y Experiencia de Usuario.

A partir de esos momentos adquiere una gran importancia la disciplina de Usabilidad para la Web. Los expertos más reconocidos que la han llevado a la teoría y a la práctica son: Jakob Nielsen, Steve Krug, Jared M. Spool, Donald Norman y Bruce Tognazini.

Interesa a las autoras de esta investigación la AI como la disciplina que estudia, analiza, organiza y estructura los contenidos de un sistema de información permitiendo una mayor usabilidad, accesibilidad y recuperación, facilitando la comprensión y asimilación de la información por parte del usuario.

No existe una disciplina que se encargue de formar los arquitectos de información, por esta razón este rol lo desarrollan profesionales relacionados con el desarrollo Web, provenientes de diferentes disciplinas como las Ciencias de la Documentación, Periodismo, Psicología y Ciencias de la Computación, que se han formado como arquitectos de información a través de la lectura y estudio, experiencia profesional y quizás la asistencia a cursos de especialización. Por esta razón y la importancia que tiene en estos momentos conocer y desempeñar la AI, se han creado redes sociales y comunidades para lograr el intercambio y aprendizaje de esta.

El **Instituto para la Arquitectura de Información** (The Information Architecture Institute) es una comunidad global de especialistas Arquitectos de Información. Fue fundada por un equipo multinacional de voluntarios con interés de establecer enlaces con disciplinas y organizaciones relacionadas.

El objetivo principal de esta red en línea es brindar a los Arquitectos de Información a nivel mundial la oportunidad de ubicar grupos locales, conocer a otros, compartir conocimientos y colaborar en proyectos.

La comunidad cuenta con un sitio web que promueve al Instituto y la Arquitectura de Información, siendo de este modo una infraestructura comunitaria que apoya la comunicación y colaboración. Brinda a los practicantes de la AI, materiales promocionales, lecciones virtuales, seminarios, talleres, y oportunidades de conocer a otros profesionales en conferencias.

En España funciona también una comunidad muy importante, a través del grupo **Cadius** (Comunidad de Arquitectura De Información y Usabilidad), esta es una comunidad de profesionales dedicados a la usabilidad, la arquitectura de información, el diseño de interacción y demás disciplinas centradas en el usuario.

Desde la creación de Cadius, en noviembre del 2001, este ha servido de foro de discusión, intercambio de conocimiento, bolsa de trabajo y plataforma de debate a las personas dedicadas a las disciplinas centradas en el usuario. Hoy cuenta con más de 2000 miembros de todo el mundo, en especial de España y Latinoamérica, siendo actualmente el punto de referencia más importante sobre esta temática en castellano. Está dirigido y coordinado por Javier Cañada y Nacho Puell, que se encargan de su interoperabilidad técnica y administrativa. La interacción entre sus miembros se desarrolla principalmente a través de Internet, aunque se celebran encuentros mensuales en diferentes ciudades denominados Cocktails y se realizan los Laboratorios, en torno a un invitado y tema especial. Su principal objetivo es reforzar la práctica profesional de sus integrantes a través del intercambio de ideas y experiencias.

Existe además una revista de diseño de interacción denominada **Faz** que adhiere contenido científico con textos de divulgación. En ella se permite la presentación de trabajos y reflexiones sobre diseño de interacción, usabilidad, arquitectura de información y diseño de experiencias.

La revista pretende tener el rigor de una revista científica, pero contando con la calidez y la accesibilidad de internet, para lograr este objetivo cuenta con un procedimiento de revisión a cargo del Comité Editorial, este cuenta con dos guías, una para la publicación de artículos científicos y la otra para los textos de divulgación, ambas exponen el conjunto de normas que deben seguir los autores para enviar sus publicaciones. Luego del envío, los artículos transitan por un proceso de revisión y aceptación, donde se le informa al interesado si fue aceptada o rechazada su contribución.

Arquitecturadeinformación.cl es una consultora especializada en arquitectura de información y usabilidad. Su principal objetivo es detectar los factores que inciden en el comportamiento del usuario cuando se enfrenta a un sitio web, el cómo se organiza la información, las herramientas de búsqueda, orientación y navegación que se seleccionan, y la naturaleza de las estructuras de contenidos y de los modelos de interacción que se definan; para mejorar el grado de satisfacción con el producto. Han desarrollado proyectos para Chile, México y Estados Unidos.

Tiene asociada a Lule Design, que es una empresa especializada en diseño de interfaz web, imagen corporativa e implementación de soluciones digitales para productos web e intranets.

Ambas han desarrollado un sofisticado método de trabajo a distancia, que les permite participar como consultoras de AI para proyectos de Lule Design en México, Estados Unidos y Europa.

La necesidad de juntarse con los pares para discutir los avances y retrocesos de los temas de interés de una disciplina, es lo que lleva a la creación de muchas asociaciones y grupos. En el caso de los arquitectos de información chilenos, dicha necesidad ha llevado a la organización de variados grupos con mayor o menor éxito y funcionamiento, muchas veces más virtual que real.

AI Chile representa a los Arquitectos de Información de Chile, un grupo de profesionales de diferentes orígenes que ven en esta disciplina una solución adecuada a la necesidad de organizar espacios digitales de información, para apoyar las capacidades de uso y búsqueda por parte de los usuarios.

La comunidad ha venido celebrando desde el 2004 una serie de seminarios con los profesionales de AI que han desarrollado los principales avances en esta área. Hasta la

fecha se han celebrado cuatro y las personas invitadas son generalmente profesionales y estudiantes de las áreas del diseño, ingeniería de software, bibliotecología, periodismo y comunicaciones.

La comunidad de AI local reconoce como referentes internacionales a los grupos Cadius de España y el Instituto de Arquitectura de Información de Estados Unidos, cuyos líderes mantienen contactos fluidos con muchos de los profesionales locales.

Del mismo modo el Ministerio de Economía del Gobierno de Chile ha elaborado dos **guías** con el objetivo de apoyar eficazmente a los equipos y personas del sector público que tienen a su cargo la planificación, construcción o modificación de un Sitio Web de Instituciones del Gobierno de Chile. En estas se refleja información teórica y práctica para dar cumplimiento a las normativas correspondientes que se deben tener en cuenta en la creación de sitios web.

Su Versión 1.0 fue publicada en el año 2004 como una respuesta al Instructivo de Gobierno Electrónico del año 2000 y la experiencia existente sobre estos temas en las diferentes instituciones públicas. La Versión 2.0 se publica en el año 2008 como una continuación de la guía anterior.

1.2 El Proceso de Desarrollo de Software.

El proceso de desarrollo de software consiste en la definición del conjunto de actividades que guían el trabajo de las personas implicadas en el proyecto para convertir los requerimientos del usuario en un conjunto consistente de artefactos que conforman el producto de software. Un proceso define: “quién”, “qué”, “cómo” y “cuándo” hay que realizar las cosas para alcanzar un determinado objetivo.

Los trabajadores (“quién”): definen el comportamiento y responsabilidades (rol) de un individuo, grupo de individuos, sistema automatizado o máquina. Ellos realizan las actividades y son propietarios de elementos.

Los artefactos (“qué”): consisten en productos tangibles del proyecto que son producidos, modificados y usados por las actividades. Pueden ser modelos, elementos dentro del modelo, código fuente y ejecutables. Es una información que es utilizada o producida mediante un proceso de desarrollo de software. Las herramientas apoyan la elaboración de artefactos soportando ciertas notaciones.

Actividades (“cómo”): Son tareas que tienen un propósito claro, son realizadas por un trabajador y manipulan elementos.

Flujo de actividades (“Cuándo”): Secuencia de actividades realizadas por trabajadores y que produce un resultado de valor observable.

No existe un proceso de software universal que sea efectivo para todos los proyectos de desarrollo. Debido a esta diversidad, es difícil automatizar todo un Proceso de Desarrollo de Software.

A pesar de la variedad de propuestas de proceso de software, existe un conjunto de actividades fundamentales que se encuentran presentes en todos ellos (3):

1. *Especificación de software*: Se debe definir la funcionalidad y restricciones operacionales que debe cumplir el software.
2. *Diseño e Implementación*: Se diseña y construye el software de acuerdo a la especificación.
3. *Validación*: El software debe validarse, para asegurar que cumpla con lo que quiere el cliente.
4. *Evolución*: El software debe evolucionar, para adaptarse a las necesidades del cliente.

Las etapas definidas en el proceso de desarrollo de software sin tener en cuenta la metodología que se use para desarrollar el producto son las siguientes:

Análisis: Es la etapa donde se realiza todo el análisis del proyecto y del producto. Es en ella donde se encuentra principalmente la labor del arquitecto de información y donde se desarrolla la mayor parte de las actividades del procedimiento que a continuación se propone, porque recoge la etapa de Investigación, Organización y Diseño de la AI.

Diseño: Es donde se realiza el diseño del producto. El arquitecto de información debe participar en el diseño visual de la Interfaz de Usuario de conjunto con el diseñador visual.

Implementación: Etapa donde se fabrica el producto. El Arquitecto de Información debe revisar en esta etapa que se cumpla con todos los requerimientos definidos en el proceso de Arquitectura de Información, con el propósito de validar los acuerdos tomados con el cliente.

Prueba: Etapa donde se prueba lo programado. El Arquitecto de Información participa en esta con la aplicación de técnicas de evaluación de usabilidad, con el objetivo de comprobar la calidad de la Arquitectura de Información y del producto en general.

1.3 Definición de Procedimiento

Un procedimiento consiste en una serie de pasos, claramente definidos, que permiten trabajar correctamente y disminuyen la probabilidad de errores, es la documentación de actividades específicas para la realización y terminación de una solicitud o requerimiento; que puede encontrarse dentro de un proceso, los procedimientos indican las acciones que se realizan para cumplir un proceso.

Es importante tener bien presente las diferencias entre procesos y procedimientos. Para un mejor entendimiento, se tienen como ejemplo los sistemas de aseguramiento de la calidad establecidos según la ISO 9001 de 1994, los cuales han estado soportados por procedimientos documentados, que han sido necesarios debido a las exigencias de los requisitos de dicha norma. Los procedimientos documentados sirven para establecer documentalmente el modo de realizar una actividad o un conjunto de actividades, centrándose en la forma en la que se debe trabajar.

Mientras que, un proceso, transforma entradas en salidas, lo que resalta el propósito de las tareas que componen dicho proceso. El proceso debe permitir que se genere un cambio de estado cuando se recibe una entrada. Para esta transformación, es necesario ejecutar una serie de actividades, las cuales pueden ser de procedimiento o de tipo mecánico, químico, o de otra índole.

La ISO 9000-2000 plantea que el Proceso es un “Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman entradas en salidas” y un Procedimiento es una “Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso” (4).

Los procesos se centran en obtener resultados de la transformación que producen las actividades que lo integran. Los procesos tienen objetivos relacionados con los resultados que obtienen, por lo que se debe realizar un control para que las entradas sean las apropiadas, las actividades se efectúen de manera acorde y los recursos se utilicen en el momento apropiado y de forma correcta.

Por tanto, la principal diferencia está en que, un procedimiento permite que se realice una actividad o un conjunto de actividades, y puede ser documentado, mientras que un proceso permite que se consiga un resultado. Las labores que estructuran un proceso se pueden explicar a través de un procedimiento documentado.

La Guía para Una Gestión Basada en Procesos plantea las siguientes diferencias fundamentales entre Procedimientos y Procesos (4):

- Los procedimientos definen la secuencia de pasos para ejecutar una tarea mientras que los Procesos transforman las entradas en salidas mediante la utilización de recursos.
- Los procedimientos existen, son estáticos mientras que los procesos se comportan, son dinámicos.
- Los procedimientos están impulsados por la finalización de la tarea, mientras que los procesos están impulsados por la consecución de un resultado.
- Los procedimientos se implementan, mientras que los procesos se operan y gestionan.
- Los procedimientos se centran en el cumplimiento de las normas, mientras que los procesos se centran en la satisfacción de los clientes y otras partes interesadas.
- Los procedimientos recogen actividades que pueden realizar personas de diferentes departamentos con diferentes objetivos, mientras que los procesos contienen actividades que pueden realizar personas de diferentes departamentos con unos objetivos comunes.

1.4 Importancia de la Arquitectura de Información.

En el siglo XXI se ha incrementado el número de usuarios, por lo que se requiere una mayor producción de información. La economía mundial actual está basada principalmente en la utilización de información, en dependencia de las tareas que se realicen y el éxito de las organizaciones, se centra en la adquisición y el manejo eficaz de la información.

La Arquitectura de Información es fundamental en los sistemas de información porque proporciona acceso centralizado a la información, reduce la duplicación de contenidos, normaliza los metadatos y plantillas. Además, fomenta la colaboración y el uso compartido de los procedimientos recomendados, también permite mejorar lo que ya se tiene y fortalecerlo para que le sea de utilidad al usuario final. Una arquitectura de la información bien desarrollada, facilita a los usuarios del producto la búsqueda y el almacenamiento de información e incrementa la calidad de este.

1.5 Rol de arquitecto de información

El arquitecto de información es la persona encargada de disponer y ordenar el contenido que integra un producto electrónico, considerando los sistemas de organización de la información, seleccionando los esquemas y estructuras de organización de información que serán utilizadas, entre otros componentes.

En muchas ocasiones el trabajo del arquitecto de información es menospreciado por los desarrolladores y otros integrantes del equipo que desarrolla el proyecto de software, porque erradamente se piensa que sólo con crear la aplicación correctamente, el producto tendrá la calidad requerida y olvidan que aunque éste cumpla su objetivo, las personas interactúan con la información y su principal objetivo es obtener de forma sencilla y rápida lo que desean encontrar, y es al arquitecto de información a quien le corresponde cumplir las expectativas del usuario garantizando la organización, accesibilidad y usabilidad de la información.

El Arquitecto de Información de un equipo de desarrollo debe tener habilidades como: capacidad para organizar la información, ponerse en el lugar del usuario, tener una visión global del software y entender la misión de éste, así como conocer en profundidad el contenido y equilibrar las necesidades del cliente y las de los usuarios. Debe tener además, conocimientos de usabilidad, es como un puente entre la tecnología, las personas y los procesos.

1.6 Etapas y tareas de la Arquitectura de Información

La Arquitectura de Información permite a partir de las necesidades y características de los usuarios y su entorno, definir las estructuras organizacionales de la información para mejorar su búsqueda, recuperación y usabilidad. Esta disciplina se desarrolla en el contexto digital y genera como resultado informes, diagramas, mapas y tablas.

Es objetivo fundamental para la Arquitectura de Información lograr el balance entre características y necesidades del usuario, el contexto donde se evidencian y los contenidos que usan. De los usuarios se analizan sus necesidades, su comportamiento, de los contenidos se toma en cuenta la forma, organización y funcionamiento y del contexto se fundamenta el modelo de negocio, valores, posibilidades, cultura y política.

El proceso de la Arquitectura de Información está constituido por las etapas que responden al tiempo transcurrido, las tareas que nos permiten saber qué es lo que se debe hacer y las técnicas que se aplican para realizar las actividades.

Existen en la AI tres etapas fundamentales (5):

1. Investigación
2. Organización
3. Diseño

En la Etapa de Investigación se deben tener en cuenta las siguientes labores (5):

- Definir si el proyecto es para un producto realizado o por realizar desde cero.
- Inscribir el proyecto.
- Realizar levantamiento de la información.
- Definir los objetivos que se persiguen con el producto a realizar.
- Clasificar la intención comunicativa del producto y orientarse a la segmentación de público para conocer el público meta.
- Analizar las necesidades de la organización patrocinadora y las de su público.
- Determinar estudio de homólogos.
- Realizar auditoría de información.
- Identificar y describir Entidades de Recursos de Información teniendo en cuenta: audiencia y contenidos/servicio.

En la etapa de Organización se debe (5):

- Definir la estructura de los contenidos.
- Realizar la taxonomía.
- Definir sistema de navegación.
- Identificar componentes del sistema global, local y específico.
- Diseñar mapa de navegación.
- Definir sistema de etiquetado.

En la Etapa de Diseño se deben realizar las siguientes tareas (5):

- Identificar áreas de contenido para el diseño de los prototipos de interfaz de usuario.
- Diseñar los prototipos de interfaz de usuario correspondientes al producto.

1.7 Técnicas de Arquitectura de Información

Las técnicas de la Arquitectura de Información se dividen en:

Técnicas de búsqueda de información:

Reunión: consiste en la realización de encuentros con los clientes y la audiencia durante el Levantamiento de Información para conocer sus intereses.

Encuestas y entrevistas: se le realizan preguntas a personas que aporten información importante al arquitecto de información y estas pueden ser de forma oral o escrita.

Diseño participativo: se realiza una reunión entre los productores y una muestra de usuarios potenciales del producto final, para lograr que los usuarios participen en el diseño del producto exponiendo los criterios, ideas y necesidades que tengan referente al producto.

Diseño de escenarios: consiste en la aplicación de encuestas a determinados usuarios donde se les solicita una definición del orden de las acciones que realizan para lograr algún objetivo específico. Los resultados obtenidos posibilitan adquirir las secuencias lógicas definidas por los usuarios y la creación de metáforas funcionales y visuales que se incluirán en el producto.

Tormentas de ideas: se desarrolla en un grupo donde todos sus integrantes generan ideas bajo el principio de la suspensión del juicio o crítica.

Análisis de Logs: consiste en el análisis de ficheros log (trazas) para conocer tanto la cantidad como el tipo de tráfico que se genera en un determinado entorno virtual, permitiéndole de este modo al arquitecto de información conocer a qué información accede el usuario.

Evaluación de productos similares: en esta técnica se hace necesario la revisión de productos similares al que se va a producir y se definen indicadores para evaluar los niveles de navegación, mantenimiento de la imagen de diseño en todo el producto, buena funcionalidad, entre otros.

Análisis de la competencia: es similar a la técnica de evaluación de productos similares, solo se diferencian en la amplitud del análisis porque el análisis de la competencia no comprende solamente a los productos similares, sino también a las instituciones.

Organización:

Organización de tarjetas (Card Sorting): se confeccionan un grupo de tarjetas que contengan cada una un término que haya salido del Levantamiento de Información y se le entregan a una muestra representativa de los usuarios para que las organicen según su criterio. Se observa el desempeño y se evalúa el comportamiento del usuario organizando las tarjetas.

Análisis de secuencia: es similar a la organización de tarjetas, la diferencia entre ellas radica en que el resultado del análisis de secuencia es llegar a formar una secuencia de elementos para ser usada en el producto, como por ejemplo, la secuencia de términos de una barra de navegación, o de un menú desplegable, o de un listado de productos a vender.

Diagramas de afinidad: es una técnica de categorización en el que los usuarios clasifican varios conceptos en diversas categorías, suele ser utilizada por un equipo para organizar una gran cantidad de datos de acuerdo a las relaciones naturales entre ellos.

Funcionamiento:

Análisis de tareas: en esta se realiza un análisis detallado de las principales tareas que desempeña un determinado usuario para entender el sistema actual y los flujos de información en el mismo. Esta técnica posibilita diseñar y organizar las tareas apropiadamente dentro del nuevo sistema, así como las funciones a incluir dentro del sistema y de la interfaz de usuario.

Flujogramas: es una técnica gráfica que permite representar mediante un diagrama el flujo de las operaciones, por medio de estos los programadores pueden graficar y evitar cometer errores en cada uno de los procesos y funciones de sus sistemas informáticos.

Recorridos cognitivos: esta técnica se centra en evaluar en un diseño su facilidad de aprendizaje, basándose en la exploración. Son revisiones y comentarios de la interfaz en

el contexto de realización de las tareas que realizará habitualmente un usuario al utilizar el software.

Diseño:

Etiquetado: consiste en incorporar las etiquetas que conforman los Sistemas de Etiquetado en cada uno de los diagramas representados, con el objetivo de observar los términos en el contexto de uso.

Diagramación del producto: se desarrollan diagramas para lograr que todas las personas involucradas comprendan y tengan un conocimiento de cómo será la estructura y funcionamiento del producto a realizar.

Prototipado (creación de maquetas): se realiza una propuesta de lo que será el resultado final del producto, pero sin el acabado de diseño o programación. También se puede realizar inicialmente en papel y luego visualizarlo en el entorno digital.

1.8 Usabilidad

Yusef Hassan Montero plantea la usabilidad dentro del campo del desarrollo web, como la disciplina que estudia la forma de diseñar sitios web para que los usuarios puedan interactuar con ellos de la forma más fácil, cómoda e intuitiva posible (6).

Nielsen plantea en "Ten Usability Heuristics" los diez principios heurísticos de la usabilidad (7):

1. Visibilidad del estado del sistema: El sistema siempre debe mantener informado al usuario acerca de lo que está pasando.
2. Concordancia entre el sistema y el mundo real: El sistema debe hablar el lenguaje del usuario, con palabras, frases y conceptos familiares a él, más allá de los términos orientados al sistema. Se deben seguir las convenciones del mundo real, logrando que la información aparezca en un orden lógico y natural.
3. Control y libertad del usuario: Los usuarios escogen frecuentemente por error algunas funciones del sistema, y necesitan de una "salida de emergencia" claramente rotulada, de modo que puedan volver al estado anterior sin pasar por diálogos complejos o extensos. Es conveniente usar las opciones deshacer-rehacer.

4. Consistencia y estándares: Los usuarios no deben lidiar con diferentes palabras, situaciones o acciones que signifiquen lo mismo.
5. Prevención de errores: Aunque un mensaje de error bien diseñado es bueno, es mucho mejor cuidar el diseño y evitar los problemas. Intente eliminar las posibilidades de error, o determine cuáles serían y muéstrelas a los usuarios con una opción de confirmación antes que realicen la acción.
6. Reconocimiento antes que llamadas: Minimice la carga mnemotécnica del usuario entregando visibilidad a objetos, acciones y opciones. El usuario no tiene por qué recordar la información de un diálogo anterior en presencia de otro. Las instrucciones para el uso del sistema deben ser visibles o fácilmente accesibles cuando es necesario.
7. Flexibilidad y eficiencia de uso: Aceleradores, invisibles al usuario novato, deberían entregar rapidez en la interacción de los usuarios expertos, de tal modo que el sistema satisfaga a ambos. Permita a los usuarios automatizar acciones frecuentes.
8. Diseño estético y minimalista: Los diálogos no deben contener información que sea irrelevante o raramente necesitada. Cada bit extra de información compite con aquella que es relevante, y disminuye su visibilidad relativa.
9. Ayude a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores: Los mensajes de error deben ser expresados en un lenguaje natural, sin códigos específicos del sistema. Deben indicar con precisión el problema, e indicar en forma constructiva la posible solución.
10. Ayuda y documentación: Aunque se piense que lo mejor es que el sistema sea utilizable sin manuales ni guías de uso, siempre es necesario incluir algún tipo de ayuda y documentación. Al respecto, toda información proporcionada debe ser fácil de encontrar, enfocada en la tarea del usuario listando los pasos concretos a realizar, y sobre todo, no ser demasiado larga.

Evaluar la usabilidad permite descubrir qué errores de diseño tiene el software, es el primer paso para poder corregirlos. Se recomienda no esperar a la terminación del producto para realizar la evaluación porque será más costoso rediseñar todo un sitio ya acabado, que reconducir la línea de desarrollo por mejores caminos. Con ella se mide el tiempo que requiere la realización de una tarea o grupo de tareas, el por ciento de error al realizar las tareas orientadas, el porcentaje de tiempo que los usuarios siguen la ruta de

navegación de forma óptima y el número de veces que es necesario regresar atrás en la navegación. Existen varias técnicas de evaluación de sitios web Nielsen y Mack en 1994 plantean las siguientes (8):

1. Evaluación heurística por expertos: evaluadores expertos en los heurísticos principios de la usabilidad evalúan el sitio y elaboran un informe siguiendo esos principios. Es uno de los métodos más informales, pero se considera como uno de los principales por su excelente relación calidad/coste. En la mayoría de los casos se debe realizar antes del test de usuarios.

2. Test de usuarios: a través de la observación y registro del comportamiento de los usuarios en tareas previamente encomendadas, se extrae la información sobre la usabilidad de un sitio web. Es una técnica que complementa perfectamente a la evaluación por criterios.

3. Evaluación a través de simulación cognitiva (cognitive walkthrough): en ella se simulan detalladamente y paso a paso todos los procesos de uso de un sitio web por un usuario. Una variante de esta es la simulación por equipo multidisciplinar (pluralistic walkthrough), en la que un grupo compuesto por usuarios, programadores y profesionales discuten cada uno de los elementos del sitio.

4. Evaluación de la usabilidad intercultural: evalúa la adecuación de los contenidos, símbolos y estructuras de la información en el contexto cultural del usuario objetivo del sitio web.

5. Evaluación de la Accesibilidad: en esta evaluación se comprueba la adecuación del sitio web a su uso por parte de discapacitados.

6. Métodos de evaluación poco adecuados para evaluar la usabilidad: son los estudios de mercado, aunque pueden aportar información valiosa no evalúan propiamente la usabilidad de los sitios web, sino las opiniones de los usuarios y los métodos automatizados que pueden ayudar a rediseñar un sitio web, pero sus resultados deben ser interpretados con cautela. Aunque son capaces de dar mucha información y de obtener teóricos índices de la usabilidad de un sitio, no dicen cómo se ha de diseñar de manera usable.

Una mejora en la usabilidad de la aplicación, aumenta en más del doble, el provecho que los usuarios pueden obtener de sus contenidos y por consiguiente amplía el rendimiento de las personas que deben usarlos para trabajar. Otra ventaja que proporciona es la reducción de costos, porque tanto los costos de aprendizaje, como los de mantenimiento, diseño y rediseño del web, se reducen con la aplicación e implantación de los principios

de la usabilidad; también permite el aumento de la satisfacción de los usuarios; la mejora de la imagen y el prestigio del software y de la organización; y con ello, el aumento del número de clientes.

1.9 Accesibilidad

La accesibilidad Web puede definirse como la posibilidad de que un producto o servicio web pueda ser accedido y usado por el mayor número posible de personas, indiferentemente de las limitaciones propias del individuo o de las derivadas del contexto de uso (9).

Esta va dirigida principalmente a individuos con discapacidades que pueden ser de muchos tipos, incluyendo problemas visuales, auditivos, físicos, cognitivos, neurológicos y del habla. Actualmente, la mayoría de los sitios y los software Web presentan barreras de accesibilidad, lo que dificulta o imposibilita la utilización de la Web para estas personas.

El World Wide Web (W3C) es un consorcio internacional dedicado al desarrollo de estándares Web y Pautas, fue inventado por Berners-Lee en 1989 y ha sido su director desde que se fundó en 1994, desde la fecha el W3C ha publicado más de ciento diez estándares, denominados "Recomendaciones del W3C". También está involucrado en tareas de educación, difusión, y en el desarrollo de software, sirviendo a su vez como foro abierto de discusión sobre la Web.

La Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI) perteneciente al W3C ha desarrollado las denominadas Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG). Son en total 14 pautas, cuya función primordial es guiar el diseño de páginas Web para hacerlo accesible, reduciendo de esta forma las barreras de la información. Para alcanzar este objetivo ha creado puntos de verificación con sus correspondientes niveles de conformidad para lograr que los diferentes grupos de usuarios accedan a la información del sitio Web sin dificultades. Las pautas de WAI son consideradas como estándares internacionales de accesibilidad Web.

Las pautas están escritas para ser usadas por las personas que están diseñando y comprobando los sitios Web, las organizaciones que desean dar a sus sitios un nivel de accesibilidad y otros que están interesados en asegurar que las personas con discapacidad puedan acceder a la información de la Web. Los documentos más importantes para usar estas pautas, son la "Tabla de puntos de verificación", un apéndice de las pautas que agrupa los puntos de verificación por prioridades y las técnicas que

explican cómo marcar diferentes características de accesibilidad en diversos lenguajes de marcado.

También están definidos tres niveles de adecuación (10):

Adecuación de nivel A (A): se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1.

Adecuación de nivel Doble A (AA): se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1 y 2.

Adecuación de nivel Triple A (AAA): se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1, 2 y 3.

La accesibilidad mejora la navegabilidad y la usabilidad porque permite que las páginas carguen más rápido y tengan una mejor estructura, mejora la comunicación independientemente del contexto, que puede ser un ambiente con ruido o con poca luz, además proporciona la independencia del dispositivo.

La información es un recurso muy importante para diferentes aspectos de la vida: educación, empleo, gobierno, comercio, sanidad, entretenimiento y muchos otros. Es primordial que esta sea accesible para que proporcione un acceso equitativo e igualdad de oportunidades a las personas con discapacidad. Un producto accesible puede ayudar a estas personas permitiendo que participen más activamente en la sociedad.

1.10 Fundamentación de la Necesidad del Procedimiento

La Universidad de las Ciencias Informáticas es una institución que está dando sus primeros pasos en el mundo del desarrollo de software, por esta razón aún no cuenta con la experiencia suficiente en esta rama. Una de las dificultades fundamentales que se han detectado en los productos desarrollados está relacionada con la baja calidad de los resultados en la Arquitectura de Información, esto ocurre por:

- La escasa cantidad de profesionales expertos en el tema y el desconocimiento de cómo aplicar el proceso de Arquitectura de Información al proceso de desarrollo de software en la UCI.
- La Universidad carece de una estrategia orientada al proceso de la AI.
- La insuficiente información científico-técnica, debido a la falta de estrategia para localizar la bibliografía especializada en correspondencia con las diferentes temáticas que abarca la disciplina.

- La no existencia de formación y superación para el rol de arquitecto de información.
- No existe identificación y relación de trabajo con especialistas en las temáticas insertadas en el proceso.

La creación de productos informáticos, ha contado con métodos, modelos y procedimientos que contribuyen a su creciente desarrollo, estos enfoques tienen una gran influencia del entorno y el momento en que se crean. Es indiscutible que cada proyecto de Arquitectura de Información tiene una necesidad diferente, pero tampoco se puede negar, que cada uno de ellos presenta puntos comunes, los cuales no se pueden dejar de tener en cuenta.

No se pretende hacer un procedimiento totalmente excluyente, solo se proponen las tareas y artefactos que no deben faltar en la arquitectura de información de un software, con el objetivo de lograr contribuir a la calidad y al éxito de los productos.

1.11 Conclusiones Parciales

Mediante la realización de este capítulo se ha podido arribar a las siguientes conclusiones:

- La Arquitectura de Información es una disciplina que contribuye en gran medida a la creación de productos electrónicos con una buena calidad, centrada fundamentalmente a la satisfacción del usuario.
- La Arquitectura de Información es de gran importancia, ya que, permite tener centralizada la información, minimiza la repetición de contenidos, permite normalizar plantillas, y promueve la colaboración entre todo el equipo de trabajo.
- La Arquitectura de Información ocupa un papel importante en la realización de un software y en la actualidad no existe un estándar, un procedimiento que vincule el proceso de la AI con el proceso de desarrollo de software en la UCI, que permita guiar a los arquitectos de información.
- La usabilidad le permite a los usuarios una interacción más fácil con las aplicaciones y la accesibilidad brinda la posibilidad de usar un producto independientemente de las limitaciones que presente el usuario, ambas disciplinas están muy relacionadas con la Arquitectura de Información. Estas se

complementan contribuyendo en gran medida a la realización de productos con una mayor eficiencia.

CAPÍTULO 2: PROCEDIMIENTO DE ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE.

En este acápite se presenta la secuencia de actividades que componen el procedimiento desarrollado, así como elementos de la Arquitectura de Información en cada una de sus etapas, que deben ser conocidas por los arquitectos de información para la comprensión y asimilación del mismo.

El procedimiento fue desarrollado mediante el análisis de una gran cantidad de bibliografía recopilada en la investigación, destacándose en gran medida el estudio del libro perteneciente al Licenciado en Bibliotecología, Rodrigo Ronda León, denominado “Productos electrónicos: principios y pautas”, donde el autor define una serie de tareas generales a realizar en cada una de las etapas de la AI y de un curso impartido a las autoras y otros miembros del grupo de AI de la Universidad por dicho especialista. También se tuvo en cuenta el proceso definido por los ingenieros: Yusel Sablón Fernández y Denny Hernández Aballe, en su trabajo de Diploma, el cual fue tutoriado por la ingeniera Yisel Jinoria Fernández, actualmente miembro del grupo de AI de la Universidad. La conformación del procedimiento se realizó a través del Manual de Procedimientos desarrollado por la Infraestructura Productiva de la Universidad, que plantea un procedimiento para la elaboración y aprobación de los procedimientos y lineamientos para la actividad productiva en la UCI. Luego del estudio y análisis de ello y del estado del arte realizado, se elaboró una primera propuesta del procedimiento, esta fue sometida a una valoración en la que participaron la Licenciada Keyttia Pintón Almenares y el Licenciado Rodrigo Ronda León conjuntamente con las autoras, donde se refinó el procedimiento para ser sujeto a una validación por expertos en la disciplina.

2.1 Desarrollo del Procedimiento

A continuación se describen las tareas que debe realizar el arquitecto de información para desarrollar la AI de un software, teniendo en cuenta cuatro etapas fundamentales, las tres definidas en la Arquitectura de información: Investigación, Organización, Diseño y la etapa de Validación con el Cliente, donde se recogen todas las tareas que se deben efectuar para lograr por parte del cliente la aceptación de la AI propuesta.

1. El arquitecto de información se reúne con el cliente cara a cara para realizar una entrevista que posibilite identificar los objetivos y alcance del producto, tomando como premisa las necesidades del cliente y las demandas de los usuarios finales.
2. El arquitecto de información deja establecido con el cliente la creación del nuevo proyecto y realiza su inscripción, la cual queda plasmada en la Plantilla de Proyecto.
3. El arquitecto de información debe definir si el proyecto implica realizar la AI a un nuevo producto o si es una nueva iteración de un producto terminado.
4. En caso de que exista un producto terminado se valora si:
 - 4.1 La nueva iteración requiere el incremento de contenidos y servicios a ese producto o,
 - 4.2 Si se le realizará Ingeniería Inversa a la Arquitectura de Información, esta consiste en analizar la Arquitectura de Información del producto existente para establecer posibles errores a mejorar. Se obtiene como artefacto el Informe de Diagnóstico.
5. El arquitecto de información realiza el Levantamiento de la Información mediante la aplicación de técnicas, para ello se orienta consultar los lineamientos; en el Levantamiento de Información quedan definidos: los objetivos del producto, el tipo de audiencia y sus necesidades, así como las necesidades/demandas del cliente.
6. El arquitecto de información realiza el Estudio de Homólogos, para ello se analizan productos similares, y de este modo determina los elementos del entorno, mercado y usuarios a los cuales va dirigido el producto. Se conforma el Informe Estudio de Homólogos.
7. El arquitecto de información realiza la Auditoría de Información; identifica y describe las ERI, teniendo en cuenta la audiencia y contenidos/servicios, obteniendo como resultado el Inventario de las ERI.
8. El arquitecto de información debe validar los resultados del Levantamiento de Información con los analistas de software del proyecto.
9. El arquitecto de información elabora el Informe del Levantamiento de Información para la realización de la Arquitectura de Información. Este informe se compone

con la integración de los artefactos generados en las tareas anteriores (8.1 a la 8.7).

10. El arquitecto de información se reúne con el cliente para validar el Levantamiento de Información:
 - 10.1 Si el cliente está de acuerdo con la propuesta se continúa con el proceso.
 - 10.2 Si el cliente no está de acuerdo se refina el Levantamiento de Información.
 - 10.3 El arquitecto de información, basado en las recomendaciones y necesidades reales del cliente, rediseña la Arquitectura de Información y se la muestra nuevamente al cliente.
11. El arquitecto de información define la estructura de los contenidos, define el modelo taxonómico para la clasificación de los contenidos y los niveles de representación, y realiza la taxonomía. En esta actividad se describen los elementos identificados en la taxonomía y las relaciones definidas en la misma. Se genera el Informe de Taxonomía.
12. El arquitecto de información identifica los componentes del sistema de navegación (global, local y específico), y define el Sistema de Navegación. Diseña el Mapa de Navegación mediante un diagrama; para la diagramación consultar los lineamientos. Elabora el Informe del Sistema de Navegación con los componentes del sistema de navegación que contiene la relación de contenidos agrupados por componentes y el esbozo de la estructura de contenidos.
13. El arquitecto de información identifica, con el empleo de técnicas (consultar los lineamientos), las etiquetas de navegación, enlace, encabezamiento o título y metadatos, y define el Sistema de Etiquetado; con lo cual queda establecida la relación de las etiquetas por cada una de las clasificaciones genéricas identificadas. Se genera el informe del Sistema de Etiquetado.
14. El arquitecto de información debe revisar las propuestas de prototipos no funcionales del proyecto.
15. El arquitecto de información identifica áreas de contenido para el diseño de los prototipos de interfaz de usuario, y diseña los prototipos de interfaz de usuario correspondientes al producto; se recomienda la utilización del diagrama de presentación. Se conforma de este modo el prototipo de la estructura por áreas

para cada pantalla tipo y el prototipo de interfaz de usuario para las pantallas del sistema. Se genera la plantilla de Prototipo de Interfaz de Usuario.

16. El arquitecto de información elabora el Manual de Arquitectura con todos los artefactos generados en el proceso de Arquitectura de Información. Se define además el Glosario de Términos para el proceso de AI.
17. El arquitecto de información se reúne con el cliente para validar los documentos generados en la Arquitectura de Información:
 - 17.1 Si el cliente está de acuerdo con la propuesta de Arquitectura de Información se firma el acta de aceptación.
 - 17.2 Si el cliente no está de acuerdo con la propuesta de Arquitectura de Información, se firma el acta de no conformidad.
 - 17.3 El arquitecto de información, basado en las No Conformidades del cliente, rediseña la Arquitectura de Información y se la muestra nuevamente al cliente.
 - 17.4 Las partes interesadas firman el acta de aceptación y el arquitecto de información entrega los documentos al líder del proyecto para continuar el flujo de trabajo e incorporarlos en el expediente del proyecto, para así continuar con el desarrollo del proyecto.
18. El arquitecto de información debe participar en el diseño visual de Interfaz de Usuario en conjunto con el diseñador visual.
19. El arquitecto de información debe revisar en la etapa de implementación que se cumpla con todos los requerimientos definidos en el proceso de Arquitectura de Información, con el propósito de validar los acuerdos tomados con el cliente.
20. El arquitecto de información debe participar en la etapa de pruebas al producto, con la aplicación de técnicas de evaluación de usabilidad (ver lineamientos), con el objetivo de comprobar la calidad de la Arquitectura de Información y del producto en general.

2.2 Investigación de Información

2.2.1 Definición de Objetivos

El levantamiento de información para el desarrollo de un producto electrónico está estrechamente relacionado con la definición de los objetivos que persigue dicho producto,

con la finalidad de lograr que todo el equipo de desarrollo tenga claro el horizonte que debe tener el proyecto. La aplicación de un conjunto de técnicas de AI permite conocer las necesidades, la visión y la misión de la organización para la cual se desarrollará el producto, posibilitando la concreta definición de los objetivos. Es recomendable plantear objetivos generales que deben referirse de manera general a lo que se quiere alcanzar con el proyecto y específicos para marcar las pautas que evaluarán la presencia en el sistema de las habilidades requeridas para satisfacer a los usuarios finales, estos no deben ser tantos como para impedir su cumplimiento; ni tan pocos como para que el producto sea poco ambicioso. Cada objetivo debe ser enunciado de forma clara y precisa, evitando aquellos términos de carácter ambiguo que provoquen un mal entendimiento de los mismos.

2.2.2 Definición de Audiencia

Una vez que se han establecido los objetivos del producto, se deben determinar los usuarios hacia las cuales este va orientado. A continuación se exponen los diferentes tipos de audiencia expuestos en la Guía de Desarrollo de Sitios Web del Gobierno de Chile que se deben tener en cuenta. Se debe esclarecer que aunque la Guía va dirigida a la producción de Sitios Web, estas definiciones son válidas también para otros tipos de productos electrónicos (11).

Por capacidad física: la audiencia incluirá personas con discapacidades físicas, por lo que una de las metas que debe tener la aplicación es permitir el acceso de ellos, a través del cumplimiento de las normas de Accesibilidad que se han recomendado como estándares internacionales.

Por capacidad técnica: la audiencia que acceda al producto se dividirá de acuerdo a la experiencia técnica que tenga; por ello se deben plantear accesos simples mediante enlaces y otros más complejos.

Por conocimiento de la institución: los usuarios se dividirán entre quiénes conocen la institución y quiénes no la conocen. Por lo anterior, los primeros siempre sabrán dónde buscar lo que necesitan usando la terminología, siglas y nombres de departamentos internos; los segundos, en tanto, no entenderán nada de la nomenclatura interna y les será muy difícil acceder a la información que se les ofrezca de esa manera.

Por necesidades de información: los usuarios de la aplicación también se dividirán entre quienes llegan a buscar contenidos determinados y quienes sólo llegan a ver si existe algo que les pueda servir en lo que estén realizando.

Por ubicación geográfica: dentro de la audiencia siempre habrá personas que ingresan al producto desde diversos lugares, por lo que los contenidos deben responder también a esta diversidad.

2.2.3 Estudio de Homólogos

El Estudio de Homólogos consiste en la búsqueda y análisis de otros productos que sean similares, para de este modo revisar de qué manera se han resuelto los mismos problemas que se deben atender con el producto a desarrollar. Contribuye a identificar elementos comunes que caracterizan ese tipo de producto y que no se habían contemplado hasta el momento y le proporciona además una nueva visión al arquitecto de información.

2.2.4 Ingeniería Inversa a la Arquitectura de Información

La Ingeniería Inversa a la Arquitectura de Información es el proceso de construir una AI partiendo de una existente, es decir, se analiza y extrae la AI de un producto ya realizado para identificar los posibles errores a mejorar.

La aplicación de la Ingeniería Inversa a la Arquitectura de Información permite reducir la complejidad de la AI existente en el sistema, detectar las anomalías que pueden surgir al realizar cambios en la misma y facilitar la reutilización de elementos de AI presentes en el producto, para lograr la reducción del tiempo, costo y riesgo de trabajo con vista a aumentar la productividad del arquitecto de información.

2.2.5 Auditoría de Información

La Auditoría de Información es la revisión, valoración, evaluación e identificación de la información y los recursos con que cuenta la organización. Su objetivo fundamental consiste en asegurar que la información que circule por el sistema sea la idónea para alcanzar los objetivos de la empresa. Ella nos hará saber qué información está totalmente

disponible y si se utiliza, así como qué información está faltando y cómo debe ser utilizada.

Teniendo en cuenta los principales objetivos y las necesidades de los usuarios definidos en el levantamiento de información, la auditoría debe inventariar los recursos informacionales disponibles y construir una imagen coherente de cómo el sistema funciona a partir de la información recopilada anteriormente. El recurso información incluye la información en sí misma y las entidades de recursos de información (ERI).

Los recursos de información están compuestos por tres niveles jerárquicos:

Fuente: Un lugar, soporte o persona de la cual se puede obtener información. La existencia o conocimiento mantenida o accesible por la organización.

Servicio: Una actividad útil para adquirir, procesar o transmitir información y datos o proveer un producto de información.

Sistema: Una serie de procesos estructurados e integrados para manipular información o datos caracterizados por un procesamiento sistemático y repetitivo de entradas, actualizaciones de ficheros y salidas.

Entidades de Recursos de Información

Burk y Horton han planteado el concepto Entidad de Recursos de Información, al que le proponen la siguiente definición (12):

Una Entidad de Recursos de Información (ERI) es el nivel más bajo de una jerarquía en tres niveles de los recursos de información. Las ERI son fuentes, servicios y sistemas o configuraciones similares de entrada, personas, hardware, espacio que contienen los fondos de información y las funciones de manipulación de información usadas para, o disponibles por, una organización.

Plantean además que la Entidad de Recursos de Información tiene la capacidad de crear, adquirir, proveer, procesar, almacenar o diseminar información. Las entidades son aquellas funciones de información, mantenidas y manipuladas, que son o pueden ser, administradas como un recurso organizacional.

Los infomapas son una técnica que ayuda a los gerentes a identificar recursos de información corporativos e indican las relaciones entre ellos. Su objetivo principal es evitar el desperdicio y la ineficiencia, explotar plenamente los recursos disponibles y establecer las bases para una efectiva gerencia de información. Los mismos pueden ser utilizados para identificar los recursos informativos corporativos, distinguir entre los recursos de información críticos y menos críticos y determinar los costos de los mismos.

Se han definido cuatro pasos para el desarrollo de infomapas:

1. Recolección y encuesta: En este paso se identifican los recursos de información que la organización tiene, para la recolección de datos se pueden realizar entrevistas con las personas que manejan, suministran y administran información para ayudar a descubrir las entidades de recursos de información.
2. Costo y valoración de los recursos: Los costos de la información son definidos por Burk & Horton como los costos incurridos en adquirir y/o producir información, como también el almacenamiento, mantenimiento, uso, comunicación y distribución de la misma.
3. Análisis: Es donde se localizan y estudian los recursos de información. Se realiza un mapa de las entidades de recursos de información que han sido identificadas en el inventario preliminar.
4. Síntesis: En este se identifican los recursos de información de la organización evaluando las fortalezas y debilidades de la información corporativa. Las entidades de recursos de información pueden ser evaluadas en términos de su calidad o funcionabilidad, su accesibilidad y grado de uso.

La metodología diseñada por Burk y Horton que se emplea internacionalmente para identificar los recursos de información dentro de una organización se denomina Infomap. Esta metodología manifiesta las fuentes, servicios y sistemas con las que se desarrolla el trabajo de información en la organización. Su misión fundamental es la obtención de información sobre los recursos de información. Esta consiste básicamente en inventariar toda la información que constituye un recurso para la entidad, que puede crearse y generarse por ella misma o por otras instituciones externas.

Los procesos que se describen en Infomap se efectúan siguiendo cuatro pasos:

Paso 1- Encuesta: Conducir un inventario (preliminar) de recursos.

Durante este paso se identifican todas las ERI utilizadas por la organización. Al concluir con este se cuenta con un inventario incompleto de todas las entidades de información, tanto internas como externas de la organización. La determinación de las que constituirán recursos de información sólo se logra al completar los pasos subsiguientes. En el marco de las ERI que se identifiquen, se diseñará una hoja o formulario para recopilar los datos de las mismas.

Por lo general, la información utilizada por la organización debe, teóricamente, estar vinculada a una ERI específica; pero puede suceder que se presenten casos en que determinados volúmenes de información, importantes para la organización, no estén vinculados a una ERI evidente. A estos recursos se les denominan recursos ocultos.

Paso# 2- Costo/Valor: Medir costos y asignar valores.

Este paso tiene como objetivo determinar los costos asociados a cada ERI y en forma paralela, asignarle valores.

El conocimiento de los costos y valores, y la relación entre ambos, se utiliza posteriormente como criterios para determinar cuáles de las ERI que se identifican en el inventario preliminar constituyen recursos corporativos.

Para respaldar los costos de cada entidad, se utilizan sus valores y beneficios. Debe considerarse que existen diferentes alternativas para expresar los valores. Esto debe hacerse para satisfacer el principio básico de la gerencia: minimizar costos y maximizar valores.

Paso 3- Análisis: Revisar el inventario, costos y valores.

La presente tarea consiste en desarrollar un conjunto de esquemas y mapas que resuman lo que se ha identificado y que faciliten un marco para evaluar su significado. Cuando estas ERI identificadas sean objeto de mapeo, estudio y análisis, los roles e interrelaciones de las mismas se conocen mejor y se puede apreciar por vez primera, la importancia que tienen para la organización y se estará en condiciones de determinar cuáles son recursos organizacionales.

Paso 4- Síntesis: Identificar los recursos de información y las fortalezas y debilidades.

Este paso nos lleva a sintetizar todo lo que se ha hallado y de situarlo en el contexto de la actividad de la organización. Esta visión corporativa de los recursos de información

permite visualizar lo más importante. Para conocer las fortalezas y debilidades relativas a las ERI, se debe conocer el negocio y su ambiente competitivo.

Por medio de este proceso se puede conocer exactamente cuáles son y dónde se encuentran los recursos de información de la organización en estudio, además de obtener información acerca de quiénes los usan, por qué los usan, a qué costo y con qué resultados.

2.3 Organización y Recuperación de Información

La organización de la información es el proceso donde se dispone y ordena la secuencia de los elementos que integran el contenido de un producto. En este proceso, se consideran las características de los sistemas de clasificación y ordenamiento como son la ambigüedad, la heterogeneidad y la homogeneidad. También, se seleccionan los esquemas y estructuras de organización de la información, así como los sistemas de Navegación, Etiquetado y Búsqueda que se utilizarán en el software.

La ambigüedad

Existe ambigüedad cuando está presente un mismo vocablo que puede tener múltiples interpretaciones en dependencia del contexto donde esté empleado. Esto provoca inconsistencia en la base de los sistemas de clasificación. Cuando se utilizan palabras ambiguas para crear las etiquetas se corre el riesgo de que los usuarios no sean capaces de entender el mensaje que se desea transmitir.

La heterogeneidad

La heterogeneidad se refiere a objetos o colecciones de objetos que no tienen relación o similitud entre sí.

La homogeneidad

La homogeneidad se refiere a un grupo de objetos compuestos por elementos similares o idénticos.

2.3.1 Esquemas de Organización de la Información (EOI).

Esquemas de organización de la información exactos.

Los esquemas de organización de la información exactos agrupan los contenidos en secciones perfectamente definidas y diferenciadas del resto. Son útiles cuando el usuario va a realizar una búsqueda o navegación por elementos conocidos. El inconveniente que presentan estos esquemas es que el usuario necesita conocer exactamente el nombre del recurso que busca.

De los EOI exactos, existen tres que son los que se utilizan con más frecuencia:

Esquemas alfabéticos:

En este esquema, los elementos de información son organizados a través de la clasificación en orden alfabético de algún atributo, es el predominante en enciclopedias y diccionarios.

Esquemas cronológicos:

Determinados tipos de información propician la organización cronológica. El elemento asociativo e identificador del elemento es sólo un dato del calendario que puede ser muy útil principalmente para clasificar contenidos de constante actualización.

Esquemas geográficos:

Los elementos a organizar se clasifican atendiendo a la zona geográfica a la que pertenecen. La selección de la zona geográfica se realiza comúnmente a través de un mapa, donde cada región es una zona sensible que funciona como enlace a los contenidos pertenecientes a dicha región.

Esquemas de organización de la información ambiguos

Los EOI están impregnados por la ambigüedad del lenguaje y de la subjetividad humana. No requieren de la preparación de prescripciones de búsquedas exactas, porque a partir de su propia ambigüedad, facilitan la recuperación de información.

Estos suelen ser muy útiles cuando el usuario no sabe exactamente lo que busca o cuando sabe lo que busca, pero no es capaz de expresarlo con palabras. También la

ambigüedad del lenguaje natural puede constituir una barrera para el usuario en el proceso de búsqueda o exploración y además provocarle desorientación.

Entre los EOI ambiguos, los más comunes son:

Los que organizan la información según el asunto o la materia:

Se trata de organizar los contenidos en categorías definidas en función de la temática de los contenidos a clasificar. Este tipo de organización requiere de la creación de algún ordenamiento de las materias que posibilitan el acceso al contenido. También se debe tener presente que en el diseño de un EOI por materias se define todo el universo de contenidos existentes que los usuarios esperan hallar dentro del producto.

Los que organizan la información atendiendo a determinados procesos o tareas:

En los EOI orientados a los procesos o tareas, los elementos se organizan en función de las posibles tareas que puede realizar el usuario a través del producto. Estos esquemas se recomiendan cuando se puede predecir con anticipación un limitado número de tareas de alta prioridad que los usuarios desarrollarán.

Los que organizan la información según los intereses de la audiencia potencial:

Los EOI según los intereses de la audiencia potencial son usados cuando el producto tiene una audiencia claramente definida, con intereses y necesidades diferentes.

Es importante para el éxito de este tipo de EOI, la recurrencia de los usuarios al software. Estos esquemas pueden ser abiertos, los cuales permiten a los usuarios de una categoría acceder a otra a la que no pertenecen; o cerrados cuando evitan el movimiento de los usuarios entre las audiencias definidas.

Los que organizan la información a través de metáforas de la vida cotidiana:

Las metáforas consisten en crear relaciones con el objetivo de familiarizar los elementos conocidos de la vida cotidiana con aquello que es novedoso o desconocido para el usuario

Las metáforas se emplean para ayudar a los usuarios a entender el mensaje que desea comunicar a partir de relacionarlo con situaciones relativas y conocidas de la vida

cotidiana. Las metáforas pueden ayudar a los usuarios a entender la distribución de los contenidos y las funcionalidades de una manera intuitiva.

Los esquemas híbridos:

Los esquemas híbridos son aquellos donde mezclamos varios tipos de esquemas, esto puede provocar la desorientación del usuario en la exploración de las diferentes categorías. Constituye un error mezclar los esquemas sin clarificar de alguna forma al usuario.

2.3.2 Estructuras de Organización de la Información

Las estructuras de organización de la información definen los caminos primarios sobre los cuales los usuarios podrán navegar. Los principales tipos de estructuras son la jerarquía, el hipertexto y los modelos orientados a bases de datos. Cada una tiene sus fortalezas y debilidades; en algunos casos, se usa una o la otra, pero, la mayor parte de las veces, lo mejor es utilizarlas todas para que se complementen entre sí.

Un producto bien estructurado permitirá al usuario visualizar todos los contenidos de una manera fácil y clara, de lo contrario, con una mala estructura, producirá en el lector la sensación de desorientación.

La jerarquía

La estructura jerárquica, es la típica estructura de árbol, en el que la raíz es la hoja de bienvenida, esta hoja se puede también sustituir por la hoja de contenido, en la que se exponen las diferentes secciones que contendrá la aplicación. La selección de una sección nos conduce de esta misma forma a una lista de subtemas que pueden o no dividirse.

El diseño correcto de la jerarquía de los elementos de contenidos constituyen los cimientos para lograr una correcta AI en el software. Las subdivisiones excluyentes y las relaciones entre los niveles superiores y los hijos son tópicos con los que se está estrechamente relacionado.

La cualidad de las estructuras jerárquicas de brindar una manera simple y familiar de organizar la información, permite al usuario sentirse cómodo, porque puede hacerse una

idea de la estructura del producto sin necesidad de adentrarse en una extensa exploración de los contenidos.

Es importante atender a la amplitud y profundidad en el diseño de la jerarquía. La amplitud se refiere a la cantidad de elementos presentes en una categoría y la profundidad al número de niveles en la jerarquía. Si la jerarquía es muy estrecha y profunda, los usuarios necesitarán un número elevado de clic para acceder al contenido; por el contrario, si es amplia y superficial implicaría que el usuario se viera frente a un número elevado de opciones en el menú principal y ello acabaría por desconcertarlo.

El hipertexto

El hipertexto es una vía no lineal de estructurar la información. Un sistema de hipertextos contiene dos componentes primarios: los elementos o nodos de información que se enlazarán y los enlaces o vínculos entre estos. Los nodos de hipertextos pueden conectarse de manera jerárquica, no jerárquica o en ambas formas.

Esta estructura de organización proporciona una gran flexibilidad, no obstante puede provocar que los usuarios al navegar por ella se desorienten o pierdan. Al navegar entre hipervínculos no es posible representarse un modelo mental de la estructura del software. Además, en este tipo de estructuras hay que tener precaución para que ninguna página quede excesivamente descolgada o de difícil acceso.

Modelo de bases de datos relacionales

Una de las mayores potencialidades de utilizar una estructura de organización de la información basada en bases de datos es que se puede brindar la posibilidad de buscar elementos de contenido en campos específicos o varios campos a la vez con un solo intento de búsqueda. También, permite representar el mismo contenido con varios formatos de salida según las características de cada audiencia. Sin embargo, estas tienen sus limitaciones, por ejemplo, los registros deben cumplir con reglas estrictas de integridad, cada registro debe tener los mismos campos y cada campo debe contener el mismo tipo de dato. También, es necesaria la participación de un especialista avanzado en esta clase de diseños para su creación; así, se evitarán errores de inconsistencia en los datos y se garantizará el aprovechamiento de todas las potencialidades que brinda el modelo relacional.

Taxonomía

Una taxonomía es un tipo de vocabulario controlado donde todos los términos están conectados mediante algún modelo estructural orientado a los sistemas de navegación, organización y búsqueda de contenidos.

El objetivo de la taxonomía es organizar los contenidos de manera lógica utilizando diversos criterios. Esto permite ordenar los contenidos en un sistema estructurado, relacionado y eventualmente jerarquizado.

La taxonomía presenta dos tipos de relaciones:

La relación jerárquica: esta se basa en grados o niveles de orden superior y subordinación, en que un término general representa un todo o clase y los términos subordinados corresponden a sus miembros, partes o instancias. Todas las categorías de una faceta deben estar conectadas por relaciones jerárquicas.

La relación asociativa: esta conecta categorías de diferentes facetas, a partir de asociaciones de ideas que se pueden dar entre: una acción y su resultado o producto, un concepto y una propiedad del mismo o un producto y el material con que está hecho.

Los modelos de taxonomía son (13):

Modelo Jerárquico Simple

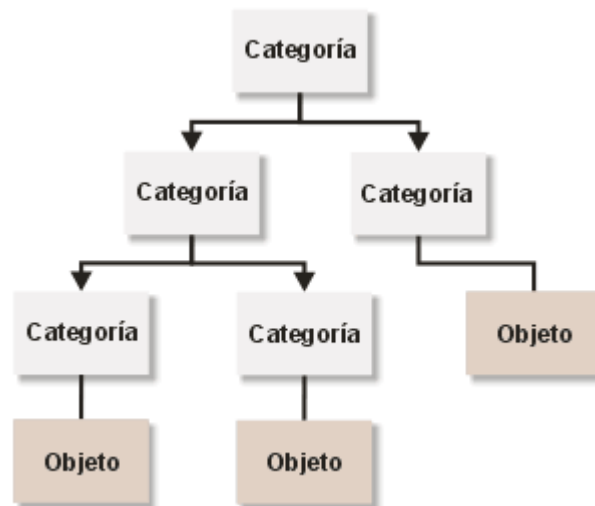


Fig. 1 Clasificación Jerárquica Simple

Modelo Facetado

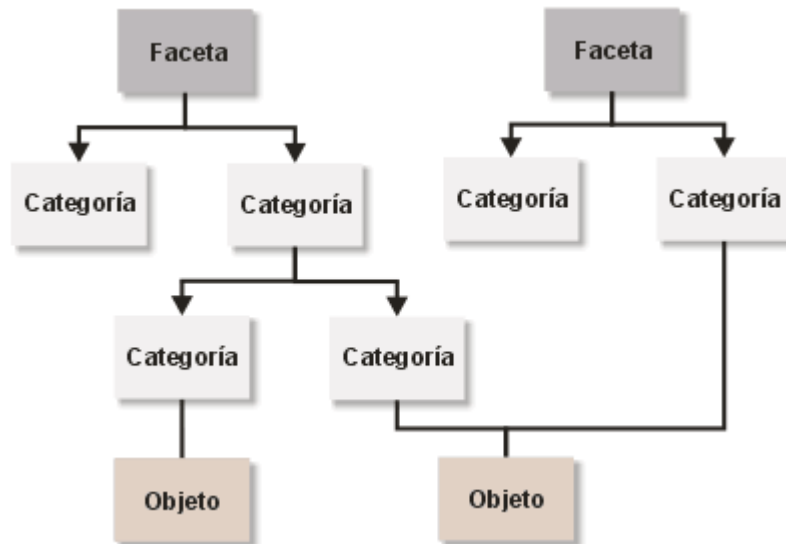


Fig.2 Clasificación Facetada o Multijerárquica

La clasificación facetada se diferencia de la clasificación jerárquica simple en que los objetos son caracterizados a través de múltiples dimensiones o facetas, cada una de las cuales posee su propio grupo de categorías.

2.3.3 Sistemas de navegación

Los sistemas de navegación son los elementos de una interfaz que permiten la navegación por las diferentes secciones que componen las aplicaciones informáticas, esta se realizará a través de elementos concretos, como menús, guías, botones y otros componentes que deben ser claramente distinguibles dentro de la interfaz.

Al generar el sistema de navegación, se debe tener en cuenta que este sea equivalente a toda la aplicación, en lo referido a su ubicación y disposición en las ventanas. Los términos utilizados deben ser similares para que el usuario confíe en que sus opciones llevan siempre hacia los mismos lugares dentro del software, también el sistema debe ser distinguido claramente, para que sea usado por el usuario como guía permanente.

Durante el diseño de un producto electrónico, generalmente se incluyen varios tipos de Sistemas de Navegación, estos son:

Sistemas de navegación jerárquicos:

Este sistema jerárquico es el más tradicional, ofrece acceso a los diferentes niveles jerárquicos inferiores a partir de la página inicial. Este presenta inconvenientes en la navegación horizontal por lo que se recomienda combinarlo con otros sistemas.

Sistemas de navegación globales:

Este sistema generalmente complementa al jerárquico. Brinda la posibilidad de navegación, tanto a lo profundo como a lo largo de la aplicación. Permite navegar desde y hacia todos los elementos del software.

Sistemas de navegación locales:

Los sistemas de navegación locales son los sistemas de navegación propios de un subsitio. Estos permiten complementar los sistemas globales de navegación.

Sistemas de navegación específicos:

Se utilizan principalmente cuando no es posible clasificar las relaciones entre las ventanas del producto en algunos de los sistemas de navegación anteriores. Es muy frecuente hallar este tipo de navegación en revistas digitales que los incluyen en las notas finales o a pie de página.

2.3.4 Sistemas de etiquetado

El etiquetado o rotulado es un sistema de representación que utiliza expresiones de varios términos, para identificar contenido informativo.

Las etiquetas constituyen una forma de representación y describen los elementos que integran el sistema de navegación. Existen dos formas de crear etiquetas, textualmente o mediante íconos, aunque la combinación de ambas también es usual.

Estas deben proporcionar información instantánea, ser obvias y directas, centradas en el usuario y principalmente ser coherentes

Los sistemas de etiquetado pueden dividirse en cuatro tipos:

Etiquetas del sistema de navegación:

Las etiquetas que integran el sistema de navegación son las que interactúan en un primer momento con el usuario y son tomadas como referencia para la navegación. Estas requieren una gran consistencia, que brinden sensación de seguridad al usuario.

Etiquetas de sistemas de enlaces:

Las etiquetas del sistema de enlaces son aquellas que aparecen en el cuerpo de los párrafos y se enlazan con otros textos en función del contexto y su significado. Es recomendable que estas resalten lo suficiente dentro del texto y no tengan más de cuatro términos.

Etiquetas del sistema de cabeceras o títulos:

Las etiquetas del sistema de cabeceras o títulos se utilizan para encabezar o titular los bloques de información. Hacen el papel de títulos o subtítulos, su significado está condicionado por el contexto.

Etiquetas del sistema de indización:

Las etiquetas del sistema de indización son usadas por los motores de búsqueda para representar el contenido informativo de las ventanas de las aplicaciones, pueden actuar como palabras claves o descriptores.

Metadatos

Los metadatos son datos secundarios como pueden ser el autor, el título, las palabras claves, el resumen, la fecha, u otros que describen los datos primarios o recursos de información, es decir, se emplean para suministrar información sobre datos producidos, ellos describen el contenido y otras características de los datos primarios para posibilitarle a una persona o a una máquina ubicar y entender los datos.

2.4 Diseño de Información

2.4.1 Diagramación

La diagramación consiste en la realización de notaciones gráficas para representar la organización de la información y el funcionamiento de los procesos dentro de un producto electrónico. Se usan con el objetivo de que todas las personas que participan en el proceso productivo, y hasta el usuario final del producto, conozcan y comprendan cómo será la estructura y el funcionamiento del producto final (14).

El Licenciado en Bibliotecología y Ciencia de la Información de la Facultad de Comunicación de la Universidad de la Habana Rodrigo Ronda León propone 3 tipos de diagramas de acuerdo a las funciones principales que cumple un arquitecto de información (14):

Diagrama de organización.

Los diagramas de organización consisten en la representación de los grupos organizados, y de los elementos básicos que contienen, es el diagrama básico que ayuda a entender la estructura general del producto. Su realización se basa en taxonomías simples. Se realizan tantos como haga falta para entender las estructuras del producto.

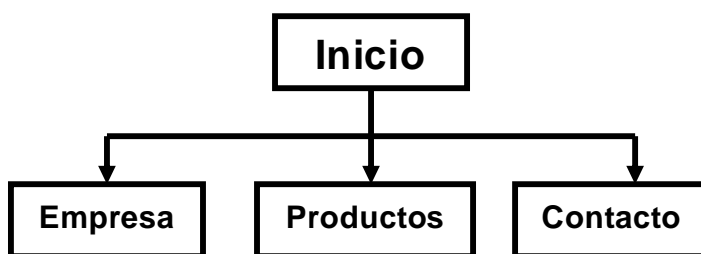


Fig. 3 Diagrama de organización

Diagramas de funcionamiento.

El diagrama de funcionamiento es la representación de las estructuras con los flujos de navegación. Este diagrama tiene un nivel de acabado superior al anterior y complementa al mismo. Debe ser el que muestre los niveles de navegación, así como los tipos de navegación en el producto.

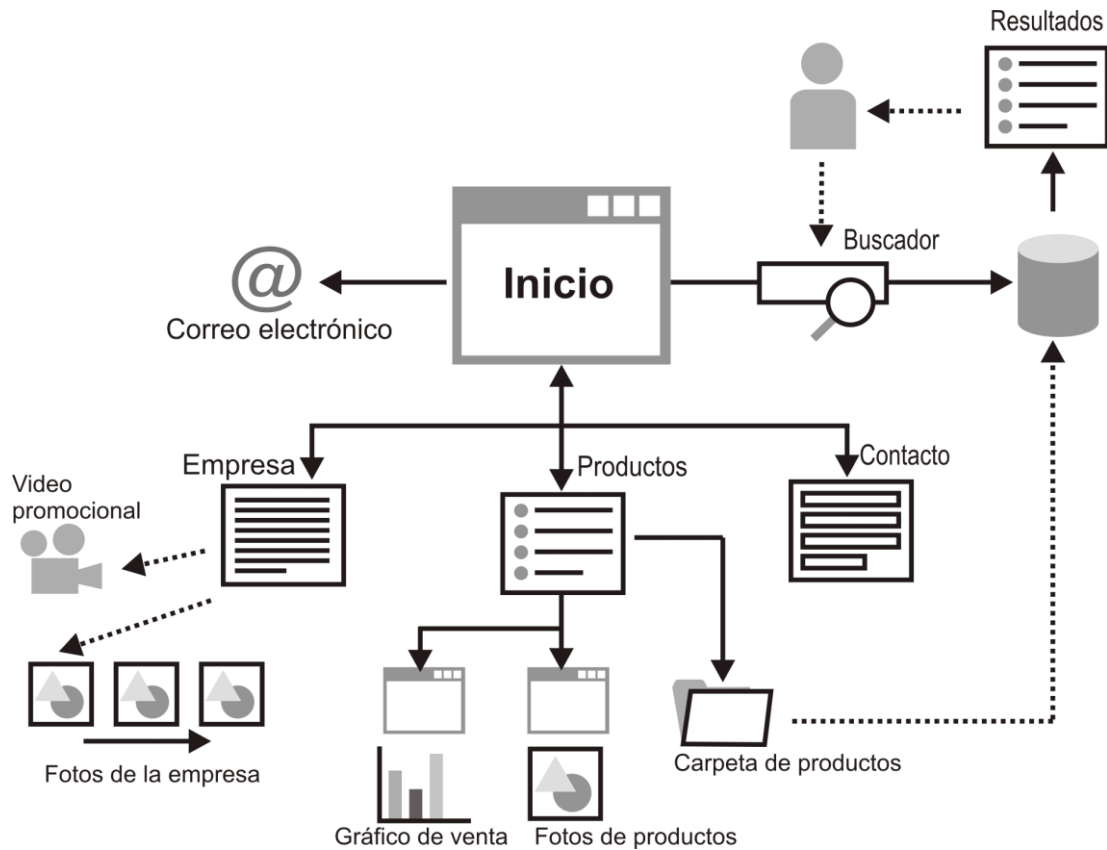


Fig.4 Diagrama de funcionamiento

Diagrama de presentación.

El diagrama de presentación es el que debe mostrar las formas de organización de los contenidos en las páginas principales, por ejemplo: la página inicial y las páginas interiores. Este diagrama no pretende ser el diseño gráfico, sino que debe aportarle al usuario, y al resto de los productores las prioridades organizativas de la pantalla y los objetos que componen la interfaz.



Fig. 5 Diagrama de presentación

A continuación se realiza la propuesta de una serie de íconos para la construcción de los diagramas (14):

Íconos para los diagramas de organización:

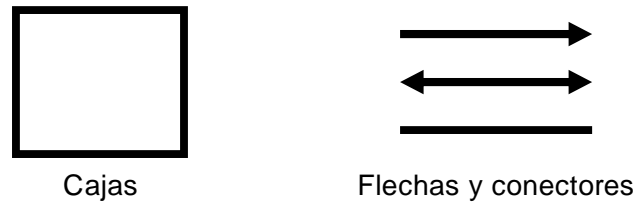


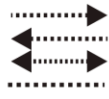
Fig. 6 Íconos para realizar diagramas de organización

Íconos para los diagramas de funcionamiento y presentación

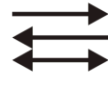
Generales



página



relación



navegación



base de
datos



usuario

Específicos



página
texto



página
listado



página
formulario



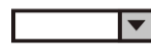
carpeta



tabla



gráfico



menú
desplegable



buscador



imagen



video



navegación
web



vínculo mailto

Fig. 7 Íconos para realizar diagramas de funcionamiento y diagramas de presentación

2.4.2 Prototipos de Interfaz

Los prototipos deben cubrir el producto en su totalidad de forma que el equipo de producción y desarrollo pueda implementar lo planificado por el arquitecto de información sin requerir su presencia física. Estos prototipos deben representar toda la estructura jerárquica de la información desde la página principal hasta las destinatarias. Deben también, detallar las características de los sistemas de etiquetado y navegación que se implementan en cada área de la aplicación. Se recomienda para su realización la utilización del diagrama de presentación.

2.5 Conclusiones Parciales

Al finalizar este capítulo se ha podido arribar a las siguientes conclusiones:

- El procedimiento propuesto recoge las tareas fundamentales que debe desarrollar el arquitecto de información en los proyectos productivos de la Universidad para lograr una estandarización en el proceso de Arquitectura de Información.
- Los artefactos y actividades definidos contribuirán a mejorar los puntos débiles existentes hoy en la Arquitectura de Información que se realiza.

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA LA ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN

3.1. Introducción

Para la validación del procedimiento para realizar la Arquitectura de Información se utilizó el Método Delphi, en el cual se llega a un acuerdo mediante la opinión de un grupo de expertos, donde se intenta impedir la influencia de individuos o de un grupo dominante, y que al mismo tiempo exista una retroalimentación permitiendo la facilitación de un acuerdo final.

Para un mayor entendimiento del Método Delphi se tienen en cuenta los siguientes pasos lógicos:

1- Presentación inicial del problema: se definen los principales elementos del trabajo, el objetivo que se pretende alcanzar, la situación actual y los elementos necesarios para llevar a cabo el trabajo.

2- Selección de los expertos: se determinan la cantidad de expertos atendiendo a diferentes aspectos como son: años de experiencia, idoneidad en el sector, prestigio ante el colectivo, creatividad, disposición para participar en la validación, capacidad de análisis y pensamiento lógico, espíritu colectivista y autocrítico.

3- Elaboración y aplicación de las encuestas: Después que se eligen a los expertos, se realiza una primera ronda con preguntas abiertas, teniendo en cuenta los elementos comunes en cada una de las respuestas, se elabora con estos una segunda encuesta con preguntas cerradas, las que permiten llegar a cuestiones generales con las que se confecciona una última encuesta. Las preguntas se hacen por escrito y de forma independiente, para evitar que un experto influya sobre otro.

4- Procesamiento y análisis de la información: Aquí se tiene presente el tipo de pregunta, es decir, si es cualitativa o cuantitativa. Se realiza un análisis estadístico del comportamiento de cada indicador, según los resultados arrojados de la encuesta aplicada, sobre la opinión de cada experto.

Para poner en práctica el método es necesario tener en cuenta la selección de los expertos y la elaboración de los cuestionarios. Debido a la dinámica de la UCI se hace demasiado difícil y largo el proceso de hacer más de una ronda de preguntas, es por ello que el análisis de los resultados en la validación del procedimiento se realiza en una primera ronda.

3.2. Cuándo es necesario usar el Método Delphi

Para demostrar la autenticidad de una investigación mayormente se usan métodos cualitativos donde se pronostican y comprueban resultados o métodos de consulta de expertos, estos se basan en una deducción desde datos empíricos para que se comprueben científicamente, los que a su vez están cimentados en la experiencia y los conocimientos de un grupo de especialistas en el tema.

Es imposible querer que se aplique el Método Delphi ante cualquier circunstancia, pues es recomendable su uso en ocasiones que se presenten los siguientes aspectos (15):

- Cuando el problema no se presta para el uso de una técnica analítica precisa, pero sí puede beneficiarse de juicios subjetivos sobre bases colectivas.
- Cuando se necesitan más participantes de los que pueden interactuar en forma eficiente en un intercambio cara a cara.
- Cuando por problemas de costo, de tiempo o de divergencias ideológicas de los participantes, no es posible llevar a cabo encuentros de grupos.
- Cuando se desea mantener la heterogeneidad de los participantes a fin de asegurar la validez de los resultados, se prefiere este método a los encuentros cara a cara, porque ahí se evitan los efectos de grupos de dominación por personalidades.
- Cuando no existe información disponible o la información con que se cuenta es insuficiente, con este método se puede extraer la información que posea cada participante.

- Cuando el tema en estudio requiere de la participación de individuos expertos en distintas áreas del conocimiento, el método es más eficiente que cualquier otro tipo de comunicación porque evita problemas de lenguajes que podrían impedir una comunicación eficiente.

3.2. Definición de indicadores

Para evaluar el procedimiento es necesario definir indicadores que permitirán realizar los cuestionarios, para que los expertos puedan dar su valoración y criterio.

Los indicadores que se identifican son los siguientes, enfatizando en los de mayor interés y evaluando de manera independiente cada elemento en un rango de 1-5, tomando el 1 como mínima evaluación, donde cada pregunta del cuestionario a realizar responde a un indicador en específico:

Aspecto a evaluar: Valor Científico (I)

P1-Necesidad del procedimiento

P3-Eficacia del procedimiento

Aspecto a evaluar: Consistencia (II)

P2, P6-Solidez de la estructura del procedimiento

Aspecto a evaluar: Flexibilidad (III)

P7-Nivel de vinculación del proceso de AI con el desarrollo de software

Aspecto a evaluar: Impacto (IV)

P4-Grado de beneficio del procedimiento

P8-Repercusión en los proyectos productivos

Aspecto a evaluar: Complejidad (V)

P5-Nivel de acabado del procedimiento

Con los aspectos que se van a evaluar, se seleccionan los expertos que darán sus juicios.

3.3. Elección de expertos

Para la aplicación de un método con la valoración de expertos es necesario tener bien explícito lo que se está investigando, por lo que es obvio que estos deben ser conocedores del tema que se trata y que posean experiencia, además de estar interesados en participar en la validación y ser creativos. Teniendo en cuenta estos aspectos se seleccionan 7 expertos.

Lic. Rodrigo Ronda León.

Licenciado en Bibliotecología y Ciencias de la Información de la Facultad de Comunicación de la Universidad de la Habana.

Ha trabajado como arquitecto de información, analista de sistema y diseñador de información en instituciones cubanas. También ha participado en proyectos nacionales e internacionales de sitios web. Ha producido varias multimedias para el ámbito nacional y publicado numerosos artículos relacionados con la AI, profesor adjunto de la Facultad de Comunicación de la Universidad de la Habana en la carrera Bibliotecología y Ciencias de la Información.

Web personal: <http://elrodriweb.blog.com>

Lic. Keyttia Pintón Almenares

Licenciada en Bibliotecología y Ciencias de la Información.

Ha participado en varios proyectos de Informatización de la Universidad de las Ciencias Informáticas y de Exportación en el desarrollo de Intranet, sistemas de gestión y portales web para instituciones venezolanas como parte del convenio Cuba-Venezuela, jugando el rol de Arquitecta de Información, con resultados satisfactorios. Actualmente dirige el Grupo de Arquitectura de Información en la Dirección Técnica de la Infraestructura Productiva y trabaja en la estrategia para formalizar, organizar y estandarizar el proceso de Arquitectura de Información para el proceso de desarrollo de software en la UCI.

Lic. Yusnely Lazo Ledesma

Licenciada en Bibliotecología y Ciencias de la Información.

Se desempeña como especialista general, se encuentra en estos momentos realizando su labor en el desarrollo del proyecto de la Intranet 2.0, forma parte del Grupo de Arquitectura de Información en la Dirección Técnica de la Infraestructura Productiva, este está conformando toda una estrategia para formalizar, organizar y estandarizar el proceso de Arquitectura de Información para el proceso de desarrollo de software en la UCI.

Lic. Marlen García Parrondo

Licenciada en Bibliotecología y Ciencias de la Información.

Ha participado en varios proyectos de Informatización en la Universidad de las Ciencias Informáticas, desempeñando el rol de arquitecta de información, imparte clases de Metodología de la Investigación, es integrante del Grupo de Arquitectura de Información en la Dirección Técnica de la Infraestructura Productiva. Está cursando la maestría en Ciencias de la Información en la Facultad de Comunicación de la Universidad de La Habana.

Lic. Yudisbel Rojas Cruz.

Licenciada en Bibliotecología y Ciencias de la Información de la Facultad de Comunicación de la Universidad de la Habana. Miembro del grupo de investigación sobre Gestión de la Información y el Conocimiento de la UCI. Ha desarrollado Arquitectura de la Información y/o Gestión de los contenidos en varios proyectos nacionales y extranjeros de la Universidad como: Portales, Sitios Web, Intranet y Extranet. Forma parte del grupo de Arquitectura de Información en la Dirección de Informatización de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Lic. Yenieris Moyares Norchales

Licenciada en Bibliotecología y Ciencias de la Información.

Ha participado en varios proyectos de Informatización en la Universidad de las Ciencias Informáticas, ocupando el rol de arquitecta de información, imparte clases de Metodología

de la Investigación, es integrante del Grupo de Arquitectura de Información en la Dirección Técnica de la Infraestructura Productiva donde se desempeña como especialista. En la actualidad cursa la maestría en Ciencias de la Información en la Facultad de Comunicación de la Universidad de La Habana.

Lic. Sergio Carbonell De La Fé

Licenciado en Información Científica y Bibliotecología por la Facultad de Comunicación de la Universidad de La Habana.

Se desempeña como especialista de la Dirección de Información. Ha impartido cursos de Arquitectura de Información en pre y postgrado y participado en varios proyectos realizando las tareas de arquitectura de información. Pertenece al Grupo de Investigación para la Gestión de la Información y el Conocimiento. Es miembro de la Asociación Cubana de Bibliotecarios.

3.4. Elaboración y lanzamiento del cuestionario

Para la validación del procedimiento para la Arquitectura de Información en el proceso de desarrollo de software en la UCI, se realizó la encuesta mostrada en el Anexo # 2.

Cuando se seleccionan los expertos, se les debe aplicar la encuesta para que puedan evaluar el procedimiento, esta debe tener preguntas sencillas, de fácil entendimiento, sin ambigüedades y que sean tanto, del tipo cuantitativas, para realizar cálculos con los resultados, como cualitativas, para que puedan dar sus opiniones.

3.5 Análisis de los resultados

Luego de aplicar la encuesta se analizan los resultados obtenidos, los cuales se muestran en la Tabla 1.

Indicadores- Expertos	Rodrigo	Keyttia	Yusnely	Marlen	Yudisbel	Yenieris	Sergio	Promedios
A I	5	5	4	4	4	4	5	4

A II	5	5	5	4	4	4	4	4
A III	5	5	5	3	4	4	4	4
A IV	4	4	4	4	4	4	4	4
A V	4	4	4	3	4	4	3	3

Tabla 1 Promedio de los valores dados por los expertos a cada indicador según las respuestas del cuestionario

Luego se verifica la consistencia de lo realizado por los expertos y se procede a calcular el coeficiente de concordancia de Kendall y el estadígrafo Chi cuadrado (X^2).

Para hallar el coeficiente de concordancia de Kendall se asigna un rango de 1 a 5 a la evaluación que debe emitir cada experto i a cada pregunta j , donde el 1 representa el mínimo valor (16).

La suma de valores que se obtiene a partir de los rangos definidos se expresa como:

$$S_j = \sum_{i=1}^m R_{ij}$$

Donde S_j es la sumatoria de los valores que cada experto i le otorgó a una determinada pregunta j y R_{ij} es el rango que cada experto i le da a cada pregunta j .

Se define también:

$$\bar{S} = \frac{m(n+1)}{2}$$

Donde S es la media de la suma de los rangos de cada pregunta j , donde m es la cantidad de expertos y n la cantidad de preguntas que presenta el cuestionario.

Luego se procede a calcular el coeficiente de concordancia de Kendall:

$$K = \frac{12 \sum_{j=1}^n (S_j - \bar{S})^2}{m^2(n^3 - n) - m \sum_{i=1}^m T_i}$$

Donde T_i es el resultado de los rangos iguales, que cada experto i le otorgó a las preguntas, el cual se calcula de la siguiente forma:

$$T_i = \frac{\sum_{t=1}^l (t^3 - t)}{12}$$

Donde l es el número de grupos de valores iguales para el experto i y t el número de veces que se repite un valor dentro de cada uno de los grupos de criterios dados por el experto i . Si todas las evaluaciones realizadas por el experto son diferentes, entonces $T_i = 0$.

Los valores del coeficiente de Kendall oscilan entre $0 < K < 1$, donde $K = 1$ significa que existe una total concordancia de criterios, si K presenta un valor bajo significa que existe una débil concordancia, la cual es producida principalmente por la no existencia de una alta concordancia o de la presencia de grupos de expertos con una alta concordancia, pero con criterios opuestos.

El análisis del coeficiente de concordancia de Kendall puede evidenciar un acuerdo de opiniones entre los expertos, el cual puede ser producido debido a la existencia de grupos con criterio semejantes, pero opuestos entre sí.

Para comprobar si existen estos grupos, se realiza un análisis al nivel de cuestionario entre los diferentes expertos, lo que permite realizar un análisis superior de la concordancia de criterios.

Luego de haber obtenido el grado de concordancia entre los expertos, se realiza la prueba de significación de hipótesis, planteándose la hipótesis nula y la alternativa de la siguiente forma:

Hipótesis nula

H_0 : Los expertos no están de acuerdo con la propuesta del procedimiento de trabajo.

Hipótesis alternativa

H_1 : Los expertos están de acuerdo con la propuesta del procedimiento de trabajo.

Se determina X^2 , la cual se halla de la siguiente manera:

$$X^2 = m(n-1)K$$

Luego se halla el X^2 tabulado en la tabla del percentil de la distribución X^2 con un nivel de significación α y $n - 1$ grados de libertad, representada por:

$$X_{tab}^2 = X_{\alpha;n-1}^2$$

Para $\alpha=0.05$ y $n=7$; $X^2 = 14.07$

Se comparan X_{cal}^2 y X_{tab}^2 , si se obtiene que $X_{cal}^2 > X_{tab}^2$ entonces se rechaza H_0 y se infiere que los expertos sí están de acuerdo con la propuesta, por lo que se considera válida la hipótesis alternativa H_1 .

La comparación en correspondencia con las variables anteriores resulta $21.09 > 14.07$, luego el resultado calculado es mayor que el tabulado, se acepta entonces H_1 y se puede decir que existe concordancia entre el criterio de los expertos y que los especialistas están de acuerdo con el procedimiento.

Los especialistas dieron algunas reflexiones sobre el procedimiento, planteando que en el desarrollo de todo producto de software es imprescindible la realización de la Arquitectura de Información, para contribuir a elevar la calidad de los productos desarrollados, donde la propuesta presentada cumple con los requisitos suficientes para efectuarlo de una forma dinámica y eficaz.

La propuesta de procedimiento puede aportar grandes ventajas, como son:

- Lograr una estandarización en el desarrollo de la Arquitectura de Información en los proyectos productivos de la UCI.
- Permitir una mayor comprensión de cómo se vincula el proceso de Arquitectura de Información al proceso de desarrollo de software, porque se define en cada etapa cada una de las tareas que se deben realizar para desarrollar la AI.
- Contribuir a mejorar la calidad de los productos desarrollados y elevar la satisfacción de los usuarios.

3.6. Conclusiones parciales

El desarrollo de la validación permitió obtener datos cualitativos y cuantitativos, que demuestran la importancia que tiene el procedimiento para el desarrollo de la Arquitectura de Información en los proyectos productivos de la UCI, y de este modo contribuir a la mejora de la calidad de los productos.

CONCLUSIONES GENERALES

A partir de los objetivos trazados referentes al trabajo de Diploma desarrollado para estandarizar el proceso de Arquitectura de Información en los proyectos productivos de la Universidad de las Ciencias Informáticas y teniendo en cuenta los resultados esperados, se puede concluir que se cumplieron con dichos objetivos de forma satisfactoria, pues:

- Se definieron y describieron las tareas y artefactos necesarios para aplicar la Arquitectura de Información en el proceso de desarrollo de software para contribuir a la construcción de un producto de buena calidad.
- Se conformó un procedimiento de AI vinculado a las distintas etapas del Desarrollo de Software, especificando en cada momento qué hacer y cómo hacerlo.
- Por último se validó la propuesta del procedimiento a partir de las valoraciones recogidas tras la aplicación de una encuesta a un grupo de expertos en el tema.

RECOMENDACIONES

Gracias a las ventajas que ofrece la incorporación de la Arquitectura de Información dentro del Proceso de Desarrollo del Software para aumentar la calidad de este y realizar un producto centrado en el usuario, se sugiere el seguimiento de la solución propuesta.

Por tal razón se hacen las siguientes recomendaciones:

- Aplicar el procedimiento de Arquitectura de Información a todos los productos de software desarrollados en la UCI.
- Insertar la disciplina de AI como una asignatura de la carrera.
- Consultar los lineamientos realizados para el procedimiento.
- Contribuir en alguna medida a que las personas que desempeñan el rol de analistas en los proyectos se formen como arquitectos de información para lograr sintetizar dos roles en uno y de este modo optimizar recursos y personal.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Morville, Peter y Rosenfeld, Louis.** *Information Architecture for the World Wide Web.* 2006. 0-596-52734-9.
2. **Instituto de Arquitectura de Información.** Instituto de Arquitectura de Información. [En línea] 2008. iainstitute.org.
3. **Departamento de Ingeniería de Software.** *Introducción al Proceso de Desarrollo de Software.* La Habana : s.n., 2007-2008.
4. **Instituto Andaluz de Tecnología.** *Guía para una Gestión basada en Procesos.* Andalucía : s.n., 2006. 84-923464-7-7.
5. **León, Rodrigo Ronda.** *Productos electrónicos: principios y pautas.* Ciudad de La Habana : s.n., 2005.
6. **Hassan, Yusef, Fernández, Francisco J. Martín y Iazza, Ghzala.** Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información. *No Solo Usabilidad.* [En línea] 2004. /www.nosolousabilidad.com.
7. **Molich, Jacob Nielsen y Rolf.** *Heuristic Evaluation of User Interfaces.* 1990. 0-201-50932-6.
8. **Manchón, Eduardo.** Tipos de evaluación de sitios web. *alzado.* [En línea] 9 de febrero de 2003. <http://www.alzado.org>.
9. **Montero, Yusef Hassan y Fernández, Francisco Jesús Martín.** Qué es la Accesibilidad Web. *No Solo Usabilidad.* [En línea] 14 de julio de 2003. nosolousabilidad.com. ISSN 1886-8592.
10. **Tim Berners-Lee.** W3C World Wide Web. [En línea] 1994. <http://www.w3.org>.
11. **Gobierno de Chile.** *Guía para Desarrollo de Sitios Web.* Santiago de Chile : s.n., 2004.
12. *El Localizador de Información de Salud como herramienta para gerenciar los recursos de información en Cuba.* **Abreu, Manuela de la Caridad Valdés y Gonzáles, Pedro Urra.** 2000.
13. **Montero, Yusef Hassan y Fernández, Francisco Jesús Martín.** Clasificaciones Facetadas y Metadatos (I): Conceptos Básicos. *Nosolousabilidad.* [En línea] 28 de febrero de 2003. nosolousabilidad.com. 1886-8592.
14. **León, Rodrigo Ronda.** La diagramación en la arquitectura de información. *No Solo Usabilidad.* [En línea] 25 de diciembre de 2007. nosolousabilidad.com. 1886-8592.
15. **Konow, Irene y Pérez, Gonzalo.** Método DELPHI. *AVISORA.* [En línea] www.avizora.com.
16. *Criterio de Expertos: Método Delphy.* 2006.
17. **Montero, Yusef Hassan y Fernández, Francisco Jesús Martín.** No Solo Usabilidad . [En línea] 2003-2009. [Citado el: 19 de abril de 2009.] <http://www.nosolousabilidad.com>. 1886-8592.
18. **Konow, Irene y Pérez, Gonzalo.** Método DELPHI. *Avizora.* [En línea] 2001. www.avizora.com.
19. —. Método DELPHI. *Avizora.* [En línea] 2001. www.avizora.com.

20. **Montero, Yusef Hassan y Fernández, Francisco Jesús Martín.** No Solo Usabilidad. *Revista Multidisciplinaria sobre Diseño de Interacción.* [En línea] 2003. www.nosolousabilidad.com. 1886-8592.
21. **Martín, César, Villa, Luis y Manchón., Eduardo.** Alzado. [En línea] febrero de 2003. www.alzado.org.
22. **Comunidad Profesional de Diseño de Interacción, Usabilidad y Arquitectura Web .** Proyecto Web. [En línea] octubre de 2001. Comunidad Profesional de Diseño de Interacción, Usabilidad y Arquitectura Web .
23. **Martín, Javier Velasco.** Mantruc. [En línea] 1997. www.mantruc.com.
24. **Rodríguez-Peña, Nelson.** El Factor Humano, Web al servicio de las personas. [En línea] 2004. www.webstudio.cl.
25. **Camus, Juan Carlos.** Usando Info. [En línea] www.usando.info.
26. **Baiget, Tomàs, y otros.** El profesional de la información. [En línea] abril de 2007. www.elprofesionaldelainformacion.com. 1386-6710.
27. **Cañada, Javier.** Cadius. [En línea] 2001. www.cadius.org.
28. **Garrido, Marcelo.** Faz, revista de diseño de interacción. [En línea] www.revistafaz.org. 0718-526X. .
29. **Velasco, Javier, Gutiérrez, Malisa y Barahona, Jorge.** Arquitectura de Información, Chile. [En línea] 2008. www.aichile.org.
30. **Varela, Ricardo Herrera.** Arquitectura de Información, Usabilidad, Accesibilidad Web y SEO . [En línea] www.arquitecturadeinformacion.es.
31. *Arquitectura de información y usabilidad: nociones básicas para los profesionales de la información .* **Bustamante, Lic. Antonio Montes de Oca Sánchez de.**
32. *Porque la Web también tiene calles...* **Leal, Christian.** Chile : s.n., 2005.
33. **Vera, Felipe.** Arquitectura de Información para sitios Web. [En línea] 27 de junio de 2008. www.aiweb.cl.
34. **Garrett, Jesse James.** jgg.net. [En línea] 2002. www.jgg.net.
35. **León, Rodrigo Ronda.** *Arquitectura de Información: caminos prácticos.* Ciudad de la Habana : s.n., 2004.
36. **Sánchez, Antonio Montes de Oca.** *Trabajo de Diploma. Arquitectura de Información y Usabilidad para la World Wide Web.* Ciudad de la Habana : s.n.

ANEXO # 1 PROCEDIMIENTO PARA LA AI.



**INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**

IPP-1000:2008

**Procedimiento para la
Arquitectura de Información
en el proceso de desarrollo de
software en la Universidad de
las Ciencias Informáticas
(UCI).**

Sección: 02 – Infraestructura Productiva

Capítulo: 02.18

Instrucción 02.18.00

Control del Documento

Título: Procedimiento para la Arquitectura de Información en el proceso de desarrollo de software en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

	Nombre	Cargo
Elaborado por:	Yuliet Gil Ayala	Tesista
	Liset Teresa Romero Horta	Tesista
	Keyttia Pintón Almenares	Especialista Dirección Técnica
	Jandrich Domínguez Fortún	Asesor Dirección General

Este Procedimiento fue analizado en el Consejo de Dirección de la Infraestructura Productiva # 10 celebrado el día 10 de Marzo de 2009. Mediante Acuerdo # 66 se puso a consideración del Rector para su aprobación.

Aprobado por: Melchor Gil Morell Firma:

Cargo: Rector Fecha:

Reglas de Confidencialidad

Clasificación: USO INTERNO

Forma de distribución: PDF Digital

Resumen

La Arquitectura de Información constituye una actividad fundamental dentro del ciclo de desarrollo del software, este procedimiento describe las diferentes tareas que se deben tener en cuenta para realizar una correcta Arquitectura de Información en los proyectos productivos de la UCI, permitiendo una mayor usabilidad, accesibilidad y satisfacción del usuario.

Procedimiento para la Arquitectura de Información en el Proceso de Desarrollo de Software en la UCI.

1. Nombre del procedimiento

Procedimiento para la Arquitectura de Información en el proceso de desarrollo de software en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

2. Objetivo

Estandarizar el proceso de Arquitectura de Información en el proceso de desarrollo de software en la UCI.

3. Alcance

Lograr la aplicación de la Arquitectura de Información en los proyectos que se desarrollan en la UCI.

4. Referencia

IPP-1000_2008 Elaboración y aprobación de Procedimientos y Lineamientos para la actividad productiva.

Hassan Montero, Yusef; Núñez Peña, Ana; (2005). Diseño de Arquitecturas de Información: Descripción y Clasificación. En: No Solo Usabilidad, nº 4, 2005. <nosolousabilidad.com>. ISSN 1886-8592

5. Responsable

Ejecuta: Arquitecto de información.

Responsable de su ejecución: Director Técnico.

Revisa y actualiza este procedimiento: Dirección Técnica

Fiscaliza su cumplimiento: Grupo de Auditoría y Revisiones, Grupo de Arquitectura de Información y Director General de la Infraestructura Productiva.

5. Términos y Definiciones

Análisis de Información: a partir de esta se obtienen ideas importantes de las diferentes fuentes de información, lo que permite evitar las ambigüedades, para almacenar y recuperar la información que se contiene. Consiste en la aplicación de técnicas de procesamiento, clasificación y representación de los conocimientos y de los datos bibliográficos.

Arquitecto de Información: Es la persona encargada de ejecutar el proceso de Arquitectura de Información en el proceso de desarrollo de software en la Universidad de Ciencias Informáticas.

Arquitectura de Información (AI): Es la disciplina que estudia, analiza, organiza, estructura y representa los contenidos de un sistema de información que posibilite una adecuada usabilidad, accesibilidad y recuperación de información pertinente y relevante; al tiempo que facilite la comprensión y asimilación de la información por parte del usuario.

Auditoría de Información: Es un proceso que analiza el ambiente informacional para identificar qué información es requerida para garantizar las necesidades de la información. La auditoría establece qué información es suministrada, y analiza qué inconsistencias, duplicaciones y áreas sin información existen, también facilita el mapeo de los flujos de información a través de las áreas de la organización o con su medioambiente.

Clasificación de Información: consiste en saber con qué información contamos, cómo tratarla, de cuál deshacerse, dónde guardarla y cómo recuperarla de nuevo para hacerla trabajar.

Entidades de Recursos de Información. (ERI): son fuentes, servicios y sistemas o configuraciones similares de entrada, personas, hardware, o espacio que contienen los fondos de información y las funciones de manipulación de información usadas para, o disponibles por una organización.

Etiqueta/Rótulo: constituyen una forma de representación y describen los elementos que integran el sistema de navegación

Información como recurso: la información es un recurso muy valioso que debe estar accesible para todos los usuarios, constituye un recurso estratégico dentro de las organizaciones para la toma de decisiones porque: puede expandirse, puede comprimirse, es transportable, tiende a dividirse y generar más información, no se gasta, puede de ser compartida y tiene un ciclo de vida evolutivo.

Ingeniería inversa: proceso de duplicar una pieza, componente o conjunto, sin la ayuda de planos, documentación o modelos auxiliares. Se parte siempre de un modelo físico y se usan métodos de ingeniería de medida, análisis, diseño y adquisición de datos para finalmente obtener una réplica idéntica o mejorada del objeto. (Thomson, 1999)

Interfaz de usuario: engloba la forma en la que el operador interactúa con el ordenador, los mensajes que éste recibe en pantalla y las respuestas del ordenador a la utilización de periféricos de entrada de datos. Permite la comunicación entre el hombre y la computadora.

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.

Manual de Arquitectura de Información: Conjunto de instrucciones y explicaciones escritas que contiene en forma explícita, ordenada y sistemática descripciones sobre la Arquitectura de Información.

Mapa de navegación: es la representación gráfica de la organización de la información de una aplicación informática.

Pantallas tipo: prototipos de interfaz de usuario que se utilizan como plantilla para una determinada área.

Procedimiento: Forma especificada de llevar a cabo un tipo de actividad para alcanzar un fin. Un procedimiento deberá proporcionar información clara, concisa y completa; expresada de forma sencilla y secuencial, aunque no pobre, ni monótona sobre qué cosa hacer, cómo hacerla, cuándo hacerla, cuánto hacer, dónde hacerla y quien hará y/o se responsabilizará de lo hecho.

Prototipo de interfaz: es una representación limitada del diseño de un producto que permite a los desarrolladores experimentar, probarlo en situaciones reales y explorar su uso, permite refinar los requisitos y definir alternativas.

Sistema de clasificación: es un sistema de organización temática del conocimiento en un gran esquema que trata de comprender o abarcar las distintas facetas conocidas del mismo. Los sistemas de clasificación constituyen una segmentación y estructuración arbitraria del conocimiento humano, con el objeto de crear categorías y clases de temas.

Sistema de etiquetado: El etiquetado o rotulado es un sistema de representación que utiliza expresiones de varios términos, para identificar contenido informativo.

Sistema de navegación: son los elementos de una interfaz que permiten la navegación por las diferentes secciones que componen las aplicaciones informáticas, esta se realizará a través de elementos concretos, como menús, guías, botones y otros elementos que deben ser claramente distinguibles dentro de la interfaz.

Taxonomía: es la organización jerárquica del conjunto de categorías bajo las que se clasifican las unidades de contenido.

7. Normas Generales

- 7.1** La AI puede ser ejercida por cualquier profesional, graduado o no en la UCI, que cuente con los conocimientos mínimos para desarrollar el proceso de AI. En el caso de los egresados de Informática, preferiblemente debe ser realizada por analistas de sistema, y quienes no conozcan la materia, deben recibir capacitación de Arquitectura de Información.
- 7.2** El Arquitecto de Información debe estar presente en todo el proceso de desarrollo de software.
- 7.3** El Arquitecto de Información debe tener presente a la hora de realizar la AI los lineamientos definidos.
- 7.4** El Arquitecto de información debe aplicar las técnicas de la AI establecidas en los lineamientos, en cada una de las etapas de la AI.
- 7.5** El Glosario de Términos debe definirse durante la ejecución de la Arquitectura de Información, aunque el documento con el glosario sea conformado al finalizar el proceso.
- 7.6** El tiempo requerido para el cumplimiento de cada tarea del procedimiento oscila de 7/45 hasta 90 días.

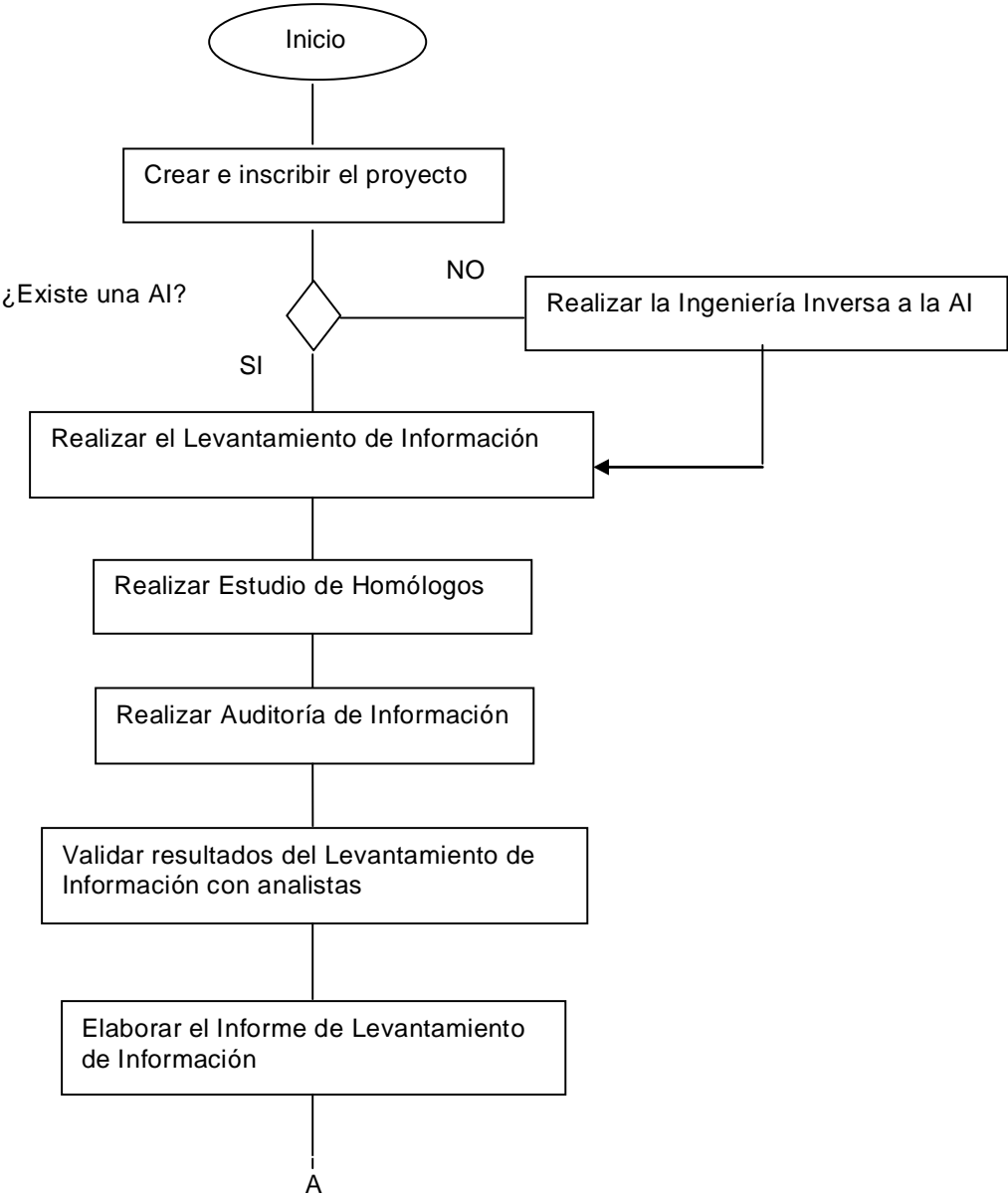
8. Desarrollo del Procedimiento

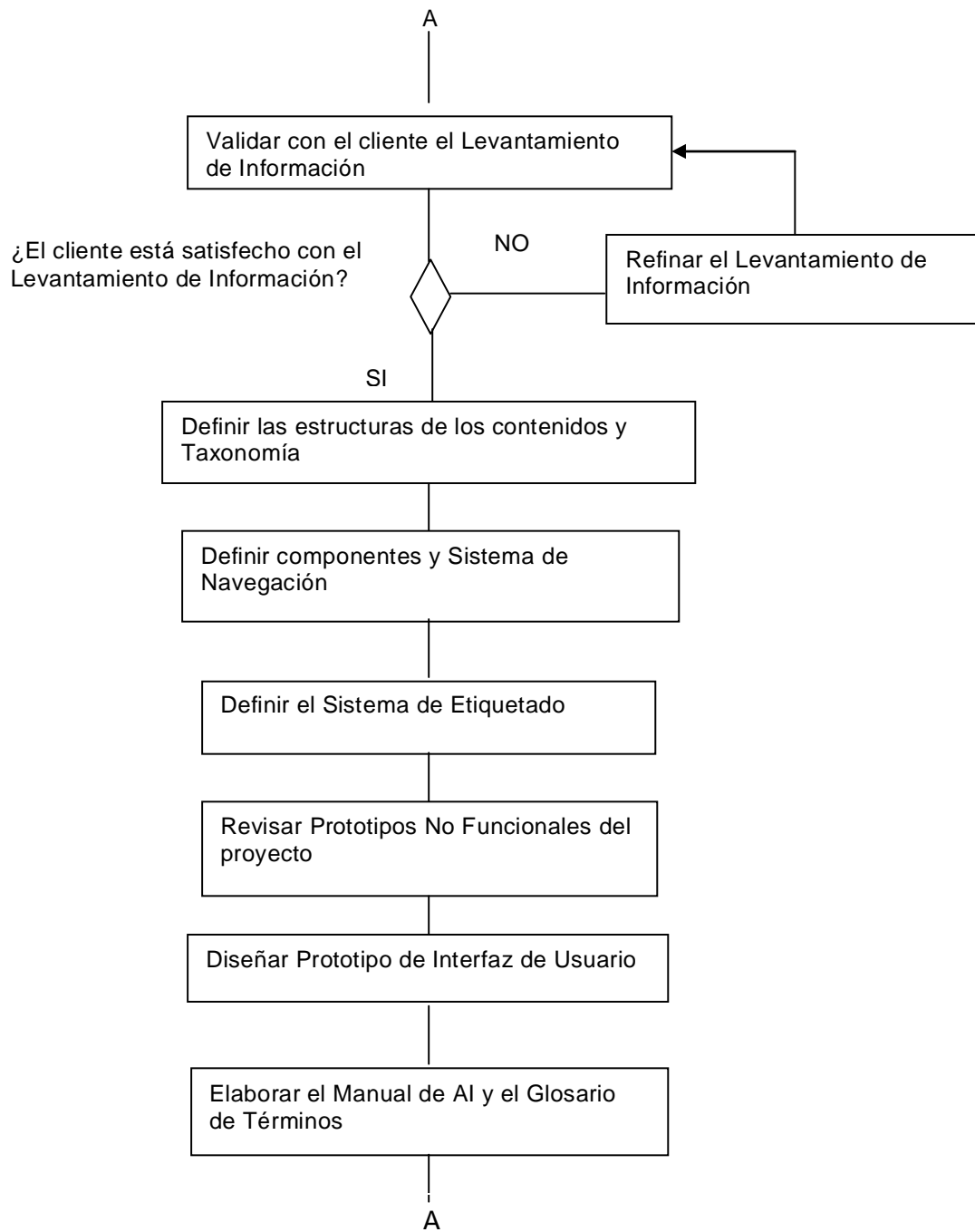
- 8.1 El arquitecto de información se reúne con el cliente cara a cara para realizar una entrevista que posibilite identificar los objetivos y alcance del producto, tomando como premisa las necesidades del cliente y las demandas de los usuarios finales.
- 8.2 El arquitecto de información deja establecido con el cliente la creación del nuevo proyecto y realiza su inscripción, la cual queda plasmada en la Plantilla de Proyecto.
- 8.3 El arquitecto de información debe definir si el proyecto implica realizar la AI a un nuevo producto o si es una nueva iteración de un producto terminado.
- 8.4 En caso de que exista un producto terminado se valora si:
 - 8.4.1 La nueva iteración requiere el incremento de contenidos y servicios a ese producto o,
 - 8.4.2 Si se le realizará Ingeniería Inversa a la Arquitectura de Información, esta consiste en analizar la Arquitectura de Información del producto existente para establecer posibles errores a mejorar. Se obtiene como artefacto el Informe de Diagnóstico.
- 8.5 El arquitecto de información realiza el Levantamiento de la Información mediante la aplicación de técnicas, para ello se orienta consultar los lineamientos; en el Levantamiento de Información quedan definidos: los objetivos del producto, el tipo de audiencia y sus necesidades, así como las necesidades/demandas del cliente.
- 8.6 El arquitecto de información realiza el estudio de Homólogos, para ello se analizan productos similares, y de este modo determina los elementos del entorno, mercado y usuarios a los cuales va dirigido el producto. Se conforma el Informe Estudio de Homólogos.
- 8.7 El arquitecto de información realiza la Auditoría de Información; identifica y describe las ERI, teniendo en cuenta la audiencia y contenidos/servicios, obteniendo como resultado el Inventario de las ERI.
- 8.8 El arquitecto de información debe validar los resultados del Levantamiento de Información con los analistas de software del proyecto.
- 8.9 El arquitecto de información elabora el Informe del Levantamiento de Información para la realización de la Arquitectura de Información. Este informe se compone con la integración de los artefactos generados en las tareas anteriores (8.1 a la 8.7).

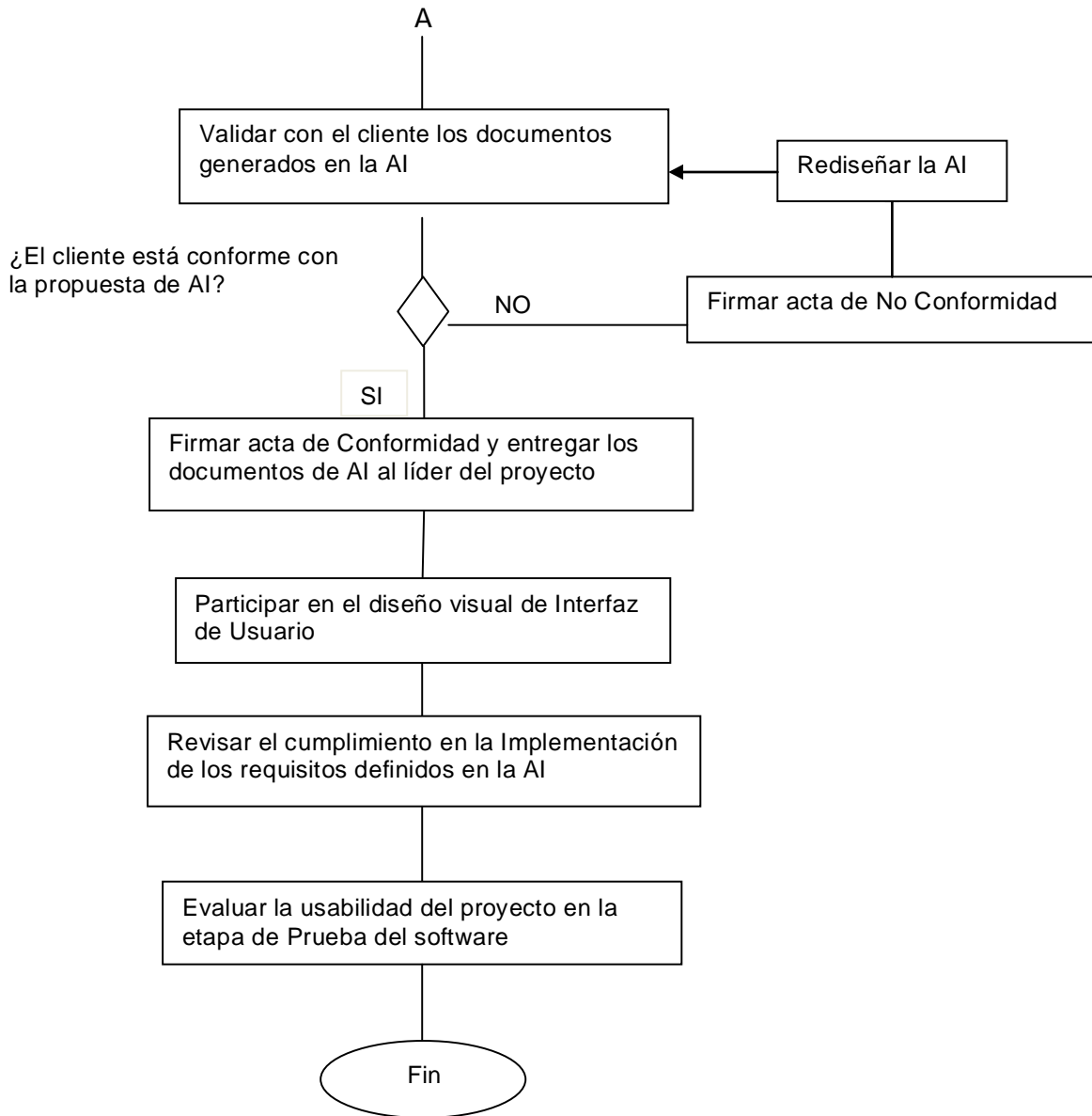
- 8.10 El arquitecto de información se reúne con el cliente para validar el Levantamiento de Información:
- 8.10.1 Si el cliente está de acuerdo con la propuesta se continúa con el proceso.
 - 8.10.2 Si el cliente no está de acuerdo se refina el Levantamiento de Información.
 - 8.10.3 El arquitecto de información, basado en las recomendaciones y necesidades reales del cliente, rediseña la Arquitectura de Información y se la muestra nuevamente al cliente.
- 8.11 El arquitecto de información define la estructura de los contenidos, define el modelo taxonómico para la clasificación de los contenidos y los niveles de representación, y realiza la taxonomía. En esta actividad se describen los elementos identificados en la taxonomía y las relaciones definidas en la misma. Se genera el Informe de Taxonomía.
- 8.12 El arquitecto de información identifica los componentes del sistema de navegación (global, local y específico), y define el Sistema de Navegación. Diseña el Mapa de Navegación mediante un diagrama; para la diagramación consultar los lineamientos. Elabora el Informe del Sistema de Navegación con los componentes del sistema de navegación que contiene la relación de contenidos agrupados por componentes y el esbozo de la estructura de contenidos.
- 8.13 El arquitecto de información identifica, con el empleo de técnicas (consultar los lineamientos), las etiquetas de navegación, enlace, encabezamiento o título y metadatos, y define el Sistema de Etiquetado; con lo cual queda establecida la relación de las etiquetas por cada una de las clasificaciones genéricas identificadas. Se genera el informe del Sistema de Etiquetado.
- 8.14 El arquitecto de información debe revisar las propuestas de prototipos no funcionales del proyecto.
- 8.15 El arquitecto de información identifica áreas de contenido para el diseño de los prototipos de interfaz de usuario, y diseña los prototipos de interfaz de usuario correspondientes al producto; se recomienda la utilización del diagrama de presentación. Se conforma de este modo el prototipo de la estructura por áreas para cada pantalla tipo y el prototipo de interfaz de usuario para las pantallas del sistema. Se genera la plantilla de Prototipo de Interfaz de Usuario.

- 8.16 El arquitecto de información elabora el Manual de Arquitectura con todos los artefactos generados en el proceso de Arquitectura de Información. Se define además el Glosario de Términos para el proceso de AI.
- 8.17 El arquitecto de información se reúne con el cliente para validar los documentos generados en la Arquitectura de Información:
 - 8.17.1 Si el cliente está de acuerdo con la propuesta de Arquitectura de Información se firma el acta de aceptación.
 - 8.17.2 Si el cliente no está de acuerdo con propuesta de Arquitectura de Información, se firma el acta de no conformidad,
 - 8.17.3 El arquitecto de información, basado en las No Conformidades del cliente, rediseña la Arquitectura de Información y se la muestra nuevamente al cliente.
 - 8.17.4 Las partes interesadas firman el acta de aceptación y el arquitecto de información entrega los documentos al líder del proyecto para continuar el flujo de trabajo e incorporarlos en el expediente del proyecto, para así continuar con el desarrollo del proyecto.
- 8.18 El arquitecto de información debe participar en el diseño visual de la Interfaz de Usuario en conjunto con el diseñador visual.
- 8.19 El arquitecto de información debe revisar en la etapa de implementación que se cumpla con todos los requerimientos definidos en el proceso de Arquitectura de Información, con el propósito de validar los acuerdos tomados con el cliente.
- 8.20 El arquitecto de información debe participar en la etapa de pruebas al producto, con la aplicación de técnicas de evaluación de usabilidad (ver lineamientos), con el objetivo de comprobar la calidad de la Arquitectura de Información y del producto en general.

Anexo 1. Flujo de Trabajo







ANEXO # 2: MODELO PARA LA RECOGIDA DE INFORMACIÓN REFERENTE A LA CALIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO SEGÚN LOS EXPERTOS.

Validación del Procedimiento para la Arquitectura de Información en el proceso de desarrollo de software en la UCI.

Le otorgará un valor a cada pregunta entre 1 y 5, donde 5 es la máxima puntuación, de acuerdo con su opinión.

Nombre y Apellidos del Experto _____

1. ¿Usted cree importante la realización de un procedimiento para estandarizar el proceso de la AI en la UCI?
__5 __ 4 __ 3 __ 2 __1

2. ¿Usted cree que el procedimiento realizado posee una buena estructura?
__5 __ 4 __ 3 __ 2 __1

3. ¿Cree que el procedimiento es de fácil comprensión, aceptación y aplicación?
__5 __ 4 __ 3 __ 2 __1

4. ¿Con las tareas definidas en el procedimiento existe una contribución a un mejor desarrollo del proceso de la AI en los proyectos productivos de la UCI?
__5 __ 4 __ 3 __ 2 __1

5. ¿Cree que los artefactos definidos en el procedimiento son indispensables?
__5 __ 4 __ 3 __ 2 __1

6. ¿Existe una buena correspondencia entre etapas, tareas y artefactos que se deben entregar?
__5 __ 4 __ 3 __ 2 __1

7. ¿Considera que el procedimiento definido demuestra la vinculación del proceso de desarrollo de la AI con el proceso de desarrollo de software?

__5 __ 4 __ 3 __ 2 __1

8. ¿En qué medida considera que con la aplicación del procedimiento los proyectos productivos de la UCI podrán mejorar sus productos?

__5 __ 4 __ 3 __ 2 __1

Sugerencias del experto:
