

Gestión de atributos de usabilidad en las aplicaciones Web para comercio electrónico

Alfredo Alexis González Ordoñez

Asesor

Mgtr. Roberto Mauricio Cárdenas

Master Universitario en E-Learning Y Tecnología Educativa

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería ECBTI

Maestría en Gestión de Tecnología de Información

2024

Dedicatoria

Dedico este triunfo al aliento perseverante por el conocimiento y a la voluntad sin fin que nos hace cada día más grandiosos y extraordinarios, a mi mayor devoción que es mi hijo Yaku por su amor incondicional y a Laura por su cariño, respaldo, paciencia, confianza y comprensión todo este tiempo, espero algún día poder devolverles todo el tiempo que les quité y todos los favores que recibí.

Agradecimientos

A la Dra. Yenny Méndez que me apoyo en este camino de aprendizaje, ofreciéndome la oportunidad de crecer profesionalmente y ampliar mi experiencia en estos temas tan interesantes y originales, gracias por sus consejos y por tenerme montones de paciencia, espero seguir contando con su amistad y conocimiento.

Al Dr. Mauricio Cárdenas por reforzarme las soluciones y por enseñarme que los *Procesos de Negocio* se pueden aplicar en todos los entornos productivos.

A la UNAD por proveerme de las herramientas institucionales y profesionales para desarrollar esta maestría de la mano de los mejores expertos en las áreas de mi especialidad.

Al cuerpo docente de la UNAD que me brindo un conjunto de conocimientos y herramientas nuevas para desarrollar mejores capacidades a nivel profesional.

Resumen

En las organizaciones es importante gestionar integralmente la forma como sus sistemas de información son implementados para dar soporte a las necesidades del negocio, especialmente en los modelos de comercio electrónico, estas aplicaciones a su vez se enfocan hacia el objeto organizacional de obtener beneficios por comerciar sus servicios o productos. La construcción y gestión de estos sistemas se convierten en complementos esenciales para la integración de los procesos de negocio con el funcionamiento eficiente de los sistemas web que los soportan. Para el mejoramiento de estos procesos se necesita proveer herramientas metodológicas que fortalezcan las etapas iniciales de estos proyectos, incorporando la usabilidad como un factor de validación en el cual el usuario y sus necesidades representen un rol importante en la estructura del sistema, la Ingeniería de la Usabilidad provee un conjunto de herramientas que pueden contribuir a construir estos sistemas de una manera pertinente y direccionada por las necesidades implícitas del escenario de comercio electrónico y la interacción de sus usuarios. Desde la disponibilidad de información en diferentes escenarios del ciclo de vida de las aplicaciones, se identifican procedimientos, estándares, modelos, técnicas, herramientas y metodologías de la Ingeniería de la Usabilidad, que pueden integrarse activamente a las etapas primarias del proceso de desarrollo de la aplicación e impulsar la gestión organizacional dentro de los procesos empresariales que se implican en su construcción. Principalmente, esta investigación se direcciona hacia proponer un conjunto de procesos organizados desde la ingeniería de software, que en entornos de comercio electrónico aporten a la gestión y desarrollo de las aplicaciones apoyados en la Ingeniería de la Usabilidad para el beneficio del ciclo de vida.

Palabras clave: Ingeniería de la Usabilidad, Comercio Electrónico, Proceso de Desarrollo de Software, Sistemas web, Ingeniería de requerimientos.

Abstract

In the organizations is important to manage integrally the way how their information systems are being implemented to give support to the needs of the business, especially in the models of electronic commerce, in turn these applications are focused toward the organizational object to obtaining benefits to trade their services or products. The construction and the manage of these systems become in essential complements for the integration of the business processes with the efficient operation of the web systems that they support them. For the improvement of these processes it is needed to provide methodological tools that strengthen the initial stages of these projects, incorporating the usability like a validation factor in the one which the user and their necessities represent an important role in the system structure, the Usability Engineering provides a group of tools that can contribute to build these systems in a pertinent way and addressed by the implicit necessities of the scenario in electronic commerce and the interaction of their users. From the information availability in different scenarios in the applications life cycle, procedures, standard, models, technics, tools and methodologies of the Usability Engineering are identified that can be integrated actively to the primary stages of the application development process and to drive the organizational management inside the enterprise processes that are implied in their construction. Mainly, this investigation is addressed toward to propose a group of organized processes from the software engineering that contribute to the management and development of the applications in electronic commerce environments supported by the Usability Engineering for the improvement of the life cycle.

Keywords: Usability Engineering, Electronic Commerce, Software Development Process, Web Systems, Requirements Engineering.

Tabla de Contenido

Introducción	14
Presentación Preliminar	14
Los Nuevos Procesos Informáticos en las Empresas	16
Problema de Investigación	17
Antecedentes e Incorporación de TIC en las Empresas y Negocios Electrónicos.....	17
Objetivos Empresariales vs. Calidad del Sistema Web	20
Uso de Comercio Electrónico en las Organizaciones	21
Planteamiento del Entorno de Investigación	26
Objetivo General.....	28
Objetivos Específicos.....	29
Conceptualización.....	30
Proceso de Búsqueda de Información	30
Resultados de la Búsqueda.....	33
Conceptualización al Eje Temático de Investigación	33
Proceso de Desarrollo de Software (PDS).....	34
Flujos de Procesos y Ciclos de Vida en IS	36
Ingeniería de Requerimientos (IR)	38
Requerimientos Funcionales.	40
Requerimientos No-Funcionales (RNF).	41
Ingeniería de Requerimientos en el PDS.	45
Ingeniería de la Usabilidad (IU)	46
Análisis de los Elementos de la Usabilidad.	48
Atributos de usabilidad.	51
Heurísticos de Usabilidad en Aplicaciones para Comercio Electrónico.....	53
Modelo de proceso de la IU y de la Accesibilidad. (MPIu+a).....	54
Prácticas y métodos que Contribuyen a Identificar la Usabilidad y su Impacto en el Desarrollo de Sistemas.	56
Ingeniería de la Usabilidad (IU) y su Influencia dentro de la Arquitectura de la Información (AI).....	61

Estándares y normas afines con los PDS.....	62
Estándar ISO 9241-11:2018 Ergonomía de la Interacción Hombre-Sistema.	63
ISO /IEC 29110 Ingeniería de Software y Sistemas – Perfiles de Ciclo de vida para Entidades muy Pequeñas. (Very Small Entities VSE).....	67
Estructura Metodológica.....	71
Desarrollo de la Investigación	71
Población y Muestra	73
Fuentes Primarias de Recolección de Información.....	75
Fuentes Secundarias de Recolección de Información.....	75
Etapas de la Investigación.....	75
Validación Inicial y Análisis Regional del Impacto de la Usabilidad en los Sistemas para Comercio Electrónico	77
Análisis de Datos.....	80
Sistemas Web de Comercio-e.....	82
Recursos Especializados.....	84
Fortalezas del Sistema Web.....	86
Monitoreo de Usuarios.....	86
Evaluación del Sistema web.	88
Objetivos Empresariales vs. Sistema web Comercio-e.	89
Conocimientos sobre Usabilidad.	90
Evaluación de Usabilidad.	92
Evaluación de Producto	92
Herramientas de Apoyo en PDS.....	93
Atributos de Usabilidad.	94
Análisis y Resultados.....	99
Gestión de la Usabilidad Aplicada al Desarrollo de Sistemas Web para Comercio-E.....	102
Introducción a la Gestión de la Usabilidad.....	102
Ingeniería de Software y la Usabilidad, Dos Disciplinas un Solo Objetivo.....	102
Incorporación de IHC	104
Técnicas de IU de Apoyo en Actividades de IS	107
El Objetivo de un Sistema de Comercio Electrónico	111

Factores que Afectan la Usabilidad en Sistemas de Comercio-e.....	114
Sistemas Web Transaccionales Usables y sus Componentes	116
Usabilidad desde los Componentes del Sistema de Comercio-e	118
Articulación de un modelo de trabajo para el PDS desde las recomendaciones del estándarISO 29110.....	124
Modelo de Trabajo para el Desarrollo de la Guía.....	124
Identificación de un PDS Genérico para el Desarrollo de un Sistema de Comercio-e.....	125
Macroproceso de Trabajo para Enmarcar el PDS.....	126
Otras recomendaciones al modelo de trabajo.	134
Guía para la Gestión de Atributos de Usabilidad.....	136
Planteamiento Inicial.	136
Etapa 1 – Definición: Análisis de Requerimientos en un Sistema de Comercio-E.	139
Etapa 2 – Eficaz: Requisitos No-funcionales de un Sistema Web para Comercio-E	142
Etapa 3 - Contextual: Preparación de Contextos de Uso.....	145
Contextos de uso.....	146
Contexto de Uso para Navegación del Sistema.	148
Contexto de Uso para la Autenticación de Usuarios.....	150
Contexto para Gestionar la Compra Online.	152
Contexto de Uso para Integrar la Compra en Línea.....	154
Contexto de Uso para Visualización de Compra.	155
Contexto para Visualización de Compra.....	157
Diagramación de Contextos de Uso Introduciendo UML.	157
Caso de Uso para Navegación en Aplicación Web.....	159
Caso de Uso para Gestión de Cuentas de Usuario.	160
Caso de Uso para Gestión de Información de Compra.	161
Caso de Uso para Integración de Compra en Línea.....	162
Caso de Uso para Visualización de Producto o Servicio.	163
Caso de Uso para Visualización de Compras..	164
Etapa 4 Procesos: Identificación de flujos de procesos.	165
Flujo de Procesos para Navegación en Aplicación Web.	167
Flujo de Procesos para Gestión de Cuentas de Usuario.....	168

Flujo de procesos para Gestionar Compra en Línea.....	170
Flujo de procesos para Integración Transacción en Línea.....	172
Flujo de procesos para Visualización de Producto o Servicio.....	174
Flujo de Procesos para Visualización de Compras.....	176
Etapa 5 - Integración de Usabilidad: Eelementos Comercio-e vs Casos de Uso.....	178
Contextos de uso vs. Componentes Usabilidad Comercio-e.	178
Prototipo Inicial – Wireframes.	181
Prototipo Inicial – Proceso de Compra.	184
Prototipo Inicial – Información de Cliente.	185
Conclusiones y Trabajo Futuro.....	188
Indicaciones Finales.....	188
Conclusiones.....	188
Trabajo Futuro	198
Referencias Bibliograficas.....	198

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Comparación de Métodos y Técnicas de Medición de Usabilidad</i>	57
Tabla 2 <i>Roles de trabajo de SR (Software Requirements)</i>	67
Tabla 3 <i>Códigos CIU para la Búsqueda por Actividades</i>	76
Tabla 4 <i>Relación de Actividades de IS con las Técnicas IHC</i>	106
Tabla 5 <i>Relación de los Componentes de un Sistema Web de Comercio-e con los Factores de Usabilidad</i>	117
Tabla 6 <i>Resumen Productos de la Guía de gestión de Atributos de Usabilidad</i>	133
Tabla 7 <i>Requerimientos Funcionales Básicos para un Sistema de Comercio-e</i>	136
Tabla 8 <i>Requerimientos No-funcionales vs Factores de Usabilidad</i>	139
Tabla 9 <i>Incidencia de Componentes de SCE con Casos de Uso</i>	181

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Valor Total de Transacciones en Linea (2016-2021)</i>	23
Figura 2 <i>Numero Total de Transacciones en Linea (2016-2021)</i>	24
Figura 3 <i>Cadena de Valor del Comercio Electronico en Colombia</i>	25
Figura 4 <i>La Usabilidad en los Requerimientos No-Funcionales</i>	44
Figura 5 <i>Elementos de la Usabilidad</i>	49
Figura 6 <i>Atributos de Usabilidad</i>	50
Figura 7 <i>Esquema General del MPIu+a</i>	55
Figura 8 <i>Actividades Propias del Diseño Centrado en el Usuario</i>	65
Figura 9 <i>Macroprocesos de Gestión del Proyecto</i>	67
Figura 10 <i>Macroprocesos de Definición y Desarrollo de Software</i>	69
Figura 11 <i>Etapas de Investigación y Solución</i>	77
Figura 12 <i>Ultimo Año de Renovación de Empresas de Base Tecnológica en Ibagué</i>	78
Figura 13 <i>Tipos de Organizaciones de Base Tecnológica Informática en Ibagué</i>	79
Figura 14 <i>Uso de Sistemas Transaccionales</i>	83
Figura 15 <i>Equipos de Desarrollo de Aplicaciones</i>	84
Figura 16 <i>Monitoreo de Usuarios</i>	87
Figura 17 <i>Calificación Sistema Web de Trabajo</i>	88
Figura 18 <i>Cumplimiento de Objetivos Empresariales</i>	89
Figura 19 <i>Conocimiento sobre Temas de Usabilidad</i>	90
Figura 20 <i>Evaluación de Eficiencia de Productos SW</i>	93
Figura 21 <i>Importancia de Atributos de Usabilidad</i>	95
Figura 22 <i>Importancia de Atributo de Usabilidad - Eficiencia</i>	96
Figura 23 <i>Importancia de Atributo de Usabilidad - Facilidad de Aprendizaje</i>	97
Figura 24 <i>Importancia de Atributo de Usabilidad - Satisfacción del usuario</i>	98
Figura 25 <i>Importancia de Atributo de Usabilidad - Facil Recordación</i>	98
Figura 26 <i>Importancia de Atributo de Usabilidad - Pocos errores</i>	99
Figura 27 <i>Proceso de Compra en Sistema Comercio-E</i>	113
Figura 28 <i>Factores de Usabilidad en Sistema de Comercio Electrónico</i>	115
Figura 29 <i>Componentes en Sistemas de Comercio Electrónico</i>	117
Figura 30 <i>Componentes de Sistemas Comercio-E como Base de la Proyección en la IU</i>	119

Figura 31 <i>Proceso de Implementación de Software ISO 29110 (Parte 1)</i>	125
Figura 32 <i>Diagrama de Procesos de Desarrollo de Sistema Web (Parte 1)</i>	127
Figura 33 <i>Proceso de Implementación de Software ISO29110 (Parte 2)</i>	129
Figura 34 <i>Diagrama de Procesos de Desarrollo de Sistema Web (Parte 2)</i>	131
Figura 35 <i>Estructura de Guía de Gestión de Atributos de Usabilidad</i>	136
Figura 36 <i>Contexto de Uso - Navegación del Sistema</i>	147
Figura 37 <i>Contexto de Uso - Gestión de Cuentas de Usuario</i>	150
Figura 38 <i>Contexto de Uso - Gestionar Compra</i>	152
Figura 39 <i>Contexto de Uso - Realización de Pago en Línea</i>	151
Figura 40 <i>Contexto de Uso - Visualizar Compras de Usuario</i>	152
Figura 41 <i>Contexto de Uso - Visualización de Compras</i>	153
Figura 42 <i>Caso de Uso de Navegación en Aplicación Web</i>	158
Figura 43 <i>Caso de Uso de Gestión de Cuentas de Usuario</i>	160
Figura 44 <i>Caso de Uso de Gestionar Compra</i>	161
Figura 45 <i>Caso de Uso de Integración de Compra en Línea</i>	162
Figura 46 <i>Caso de Uso de Visualización de Producto/Servicio</i>	163
Figura 47 <i>Caso de Uso de Visualización de Compras</i>	164
Figura 48 <i>Diagrama de Secuencia para Navegación en Aplicación Web</i>	167
Figura 49 <i>Diagrama de Secuencia para Gestionar Cuenta de Usuario</i>	169
Figura 50 <i>Diagrama de Secuencia para Gestionar Compra en Línea</i>	171
Figura 51 <i>Diagrama de Secuencia Integración Transacción en Línea</i>	173
Figura 52 <i>Diagrama de Secuencia Visualización de Producto o Servicio</i>	175
Figura 53 <i>Diagrama de Secuencia Visualización de Compras</i>	177
Figura 54 <i>Matriz de Incidencia de Elementos Comercio-e vs Contextos de Uso</i>	176
Figura 55 <i>Incidencia de Componentes de SCE con Casos de Uso</i>	184
Figura 56 <i>Prototipo de Baja Fidelidad Sistema Comercio-e</i>	184
Figura 57 <i>Wireframes para Proceso de Pago (Prototipo)</i>	186
Figura 58 <i>Wireframes Información clientes (prototipo)</i>	187

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Referencias y Fuentes de Búsqueda</i>	204
Apéndice B <i>Cuestionario Base Recursos de Usabilidad en Sistemas Web Transaccionales</i>	207
Apéndice C <i>Carta de Solicitud Información Empresarial</i>	208
Apéndice D <i>Guía para la Creación de Escenarios de Trabajo en el Análisis de Requerimientos</i>	209
Apéndice E <i>Guía para Identificar Requerimientos No-funcionales de Usabilidad</i>	211
Apéndice F <i>Guía para Crear Contextos de Uso en un Sistema de Comercio Electrónico</i>	214
Apéndice G <i>Guía para la Creación de Casos de Uso a partir de Contextos de Uso</i>	216
Apéndice H <i>Guía para la Identificación de Flujos de Procesos</i>	218
Apéndice I <i>Guía para la Integración de Usabilidad en Elementos de Comercio Electrónico desde Casos de Uso</i>	220
Apéndice J <i>Guía para la Creación de Prototipos de Baja Fidelidad</i>	222
Apéndice K <i>Índice de Acrónimos</i>	224
Apéndice L <i>Glosario</i>	225

Introducción

Presentación Preliminar

Este estudio está estructurado en ocho partes, los capítulos se desarrollan de la siguiente manera; una sección introductoria que describe el objetivo esencial y motivación del trabajo de investigación, donde se establece un análisis de antecedentes contextual es para enmarcar las actividades de trabajo dentro de los proyectos de desarrollo de sistemas de información, especialmente utilizados en los entornos organizacionales de comercio electrónico, como plataforma de la estructura de trabajo seleccionada para delimitar la investigación.

En la segunda sección se describe el proceso de conceptualización temática que comprende las tareas de búsqueda, análisis y selección de información relacionada con los procesos de desarrollo de sistemas de software, la Ingeniería de la Usabilidad (IU) y algunos estándares relacionados, lo que ayuda a realizar un marco conceptual que soporta las temáticas de trabajo que se profundizan en el progreso de la tesis.

La estructura metodológica se presenta en la sección 3, comprende la definición de la estrategia que se utilizó para obtener información de campo, planteado para apoyar la justificación desde la observación de algunos casos reales que ofrezcan su experiencia para hacer un diagnóstico mas objetivo, además de hacer un sondeo del manejo de los temas de interés de este trabajo; en este capítulo se hace el análisis inicial de la información obtenida de algunas organizaciones y grupos de desarrollo regionales sobre el manejo y construcción de sistemas web para comercio electrónico como complemento al análisis de necesidades regionales y nacionales con respecto a los objetivos planteados en la investigación.

En la sección siguiente se formaliza el entorno de trabajo correspondiente a la integración y definición de la usabilidad dentro de los procesos de desarrollo de soluciones web

para el comercio electrónico, donde se hace un acercamiento a los aspectos de la Ingeniería de la Usabilidad que conectan con la disciplina de la Ingeniería de Software y su importancia en la construcción y desarrollo desde sus componentes, haciendo un énfasis en la definición del escenario de comercio electrónico y como afecta la funcionalidad de un sistema.

El contenido desarrollado en la sección siguiente que corresponde al planteamiento del modelo de trabajo relacionado con los macro procesos formalizados desde los estándares en la gestión de proyectos de software, permitiendo la determinación del contexto específico donde se implementarán y se organizarán las tareas que hacen parte la solución.

Posteriormente en la sección especial se plantea la estructura base de la guía de gestión de atributos de usabilidad, conforme a las intersecciones conceptuales encontradas en la investigación con el entorno descrito en el modelo de trabajo se desarrollan de manera secuencial el conjunto de pasos propuestos para refinar y orientar los procesos de construcción de aplicaciones web.

Para ultimar, se presentan las conclusiones que se obtuvieron haciendo del presente proyecto asociadas a cada uno de los objetivos iniciales, además de articular algunos apuntes relacionados con la ampliación de este trabajo y sus posibles implicaciones en los estudios posteriores dentro de estas temáticas.

Finalmente en el capítulo 8 se relacionan las respectivas referencias bibliográficas de las fuentes primarias asociadas a las teorías, conceptos, metodologías, modelos y demás elementos utilizados en la construcción de este trabajo como resultado del estudio y reconocimiento de las mismas.

Los Nuevos Procesos Informáticos en las Empresas

En la actualidad, muchas organizaciones promueven sus modelos de negocio hacia la comercialización y expansión corporativa usando nuevas tecnologías de la información a través de internet; el entorno globalizado transformó la forma de trabajar de las empresas, los nuevos proyectos de Tecnología de Información enfocados al comercio electrónico adaptan las aplicaciones web y otros componentes informáticos como herramientas tecnológicas primarias para el apoyo a los procesos de negocio emergentes. Este tipo de sistemas informáticos diseñados para satisfacer estos requerimientos se han convertido en elementos esenciales para la empresa virtual moderna, lo que ha hecho que los procesos organizacionales también dependan de la adecuada integración de todas estas herramientas en sus respectivos entornos de trabajo, de esta manera se busca aumentar la proyección positiva organizacional hacia el éxito empresarial y así acoplar nuevos mercados, y estos a su vez con más clientes e interesados.

De acuerdo a la experiencia particular del autor en el desarrollo de sistemas y aplicaciones para el comercio electrónico, es muy frecuente encontrar un grupo de desarrollo de sistema dentro de una empresa que pueden diseñar e implementar aplicaciones web bastante funcionales pero no usables, esto se refleja en un bajo desempeño del sistema o en ningún beneficio para el proyecto o negocio, lo cual afecta negativamente la organización y de manera directa la eficacia de la gestión de procesos planteada para la construcción de estos sistemas informáticos, esto se genera en gran parte a la baja o poca indagación de los aspectos de usabilidad en los procesos de construcción e integración de las soluciones; sobre esto los autores Redlarsky & Weichbroth (2016), resaltan en sus estudios los factores que afectaban la usabilidad de los productos informáticos, y aseguran que los defectos implementados en etapas tempranas del desarrollo se reflejan directamente en la calidad del sitio, lo cual tiene un costo

particularmente alto en la proyección futura dentro del ciclo de vida del producto de software como tal, e incluso pueden llevar al fracaso del proyecto completo si no se identifican a tiempo. Los autores Eckert et al. (2019), comprueban que las percepciones de los consumidores sobre la calidad de la información en el sistema web son determinantes en la confianza del sitio, lo cual refuerza la decisión de concluir una compra en un ambiente en línea y de esta manera incrementar los beneficios del negocio. En la construcción de esta confianza es donde estos nuevos proyectos de TI y los negocios electrónicos introducen nuevos desafíos en los procesos de gestión para la construcción de estos sistemas, con actividades y procesos encaminados a cumplir las necesidades particulares de un grupo especial de usuarios, como por ejemplo las tareas del negocio como gestionar compras o adquirir servicios mediante transacciones comerciales entre otras. Para satisfacer las actividades operativas el diseño de la solución demanda que sus procesos de integración estén adaptados a un modelo de trabajo que se ajuste directamente a su entorno funcional, que incluya su objeto de negocio y los usuarios como base de trabajo para la obtención de la estructura del sistema informático.

Problema de Investigación

Antecedentes e Incorporación de TIC en las Empresas y Negocios Electrónicos

Las empresas en la actualidad desarrollan estrategias multidisciplinarias para incorporar la innovación y complementar su conjunto de procesos de negocio, de la mano de la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs):

Las empresas son cada día más sensibles a la importancia de los procesos de innovación, a través de modificaciones o mejoras de sus procesos productivos y están realizando un gran esfuerzo para poner en marcha medidas dirigidas a potenciar su desarrollo tecnológico, tratando de ser más competitivas. En este sentido, las empresas pueden encontrar en las TIC un recurso

que favorece el progreso de estos aspectos, y generar procesos productivos de la organización. (Leon y Palma, 2018, pp 9-10)

En un modelo de negocio electrónico una parte importante de su cadena de valor se desarrolla hacia la implementación estratégica de sistemas web para soportar el comercio y la divulgación de sus productos o servicios, esto aumenta las capacidades en su infraestructura de TI y mejora su posición relativa dentro de los mercados respectivos; estos estudios de León y Palma (2017) en sus análisis sobre integración e innovación de TICs aseguran que la apropiación de estas tecnologías es un indicador importante que influye directamente en el crecimiento económico y corporativo, cuando se implementan correctamente los proyectos de TI y se integran a sus procesos empresariales, se dinamizan los flujos de trabajo y se contribuye a aumentar los niveles de productividad y competitividad. Bajo estas condiciones de desarrollo empresarial, es fundamental gestionar de manera correcta las capacidades de desarrollo e innovación a nivel informático y tecnológico mejorando especialmente los procesos productivos que involucran el diseño, implementación y mantenimiento de los sistemas que funcionan a favor de sus objetivos empresariales.

En los escenarios de comercio electrónico, mediante aplicaciones interactivas y transaccionales que reflejan este modelo específico basado en oferta y demanda de servicios o productos, se pueden encontrar dificultades entre los usuarios y la forma como utilizan estos aplicativos, el flujo de interacción se dificulta cuando el cliente real se enfrenta al sistema, el usuario potencial comienza a utilizar el sistema pero no encuentra lo que busca y en el peor de los casos se va, esto se debe a la falta de integración del rol que cumple el usuario en la utilización eficiente de este tipo de sistemas, este conflicto de uso se describe en el trabajo de Sahi (2015), y analizando dentro del contexto de comercio electrónico afirma que el éxito o

fracaso de los sitios web depende en que tanto los usuarios del sistema estén satisfechos, teniendo en cuenta sus expectativas y necesidades como consumidor, desde este punto de vista el investigador Sahi describe los principales fundamentos para la construcción de un sistema web justificado en las siguientes características:

Calidad: lo que se refiere al desempeño de sus características esenciales como sistema de comercio-e tales como la navegación, disponibilidad, consistencia, seguridad y tiempo de respuesta.

Confianza: el cual es un factor crítico en el sistema ya que se debe proveer de métodos y formas de realizar el pago en línea y brindarle a la vez al usuario un ambiente seguro para que realice la compra.

Calidad extensiva: lo que permite un estado de retroalimentación dinámico con los usuarios compradores e incluye aspectos como la comparación de productos, preguntas frecuentes, ofertas y otros servicios adicionales que le den valor al sistema web.

Conveniencia del contenido: este punto se alinea con el contenido que se provee dentro del sitio el cual debe ser adecuado y relevante de acuerdo al modelo de negocio.

Satisfacción: es una de las propiedades importantes en la construcción ya que incluye la experiencia en aspectos como el diseño del sitio, el contenido, fidelidad y los servicios que se proveen.

Se evidencia que obtener beneficios de un producto de software con estas características depende de múltiples variables, si se incluyen las tareas precisas para buscar la estabilidad en las fases de análisis y diseño entonces también se pueden solucionar muchas problemáticas asociadas al funcionamiento, ya que estas nuevas necesidades van a demandar la construcción de componentes y soluciones informáticas para satisfacer su grupo de clientes (usuarios ideales del

sistema). Estos nuevos acercamientos metodológicos precisan extender nuevas e innovadoras capacidades profesionales en las tareas propias de la Ingeniería de la Usabilidad, actividades que son utilizadas para respaldar la identificación de los procesos del entorno de trabajo, y que a su vez se convierten en una base de conocimiento para la estimación de las funcionalidades de los ingenieros y grupos de trabajo cuando se están construyendo los sistemas.

Objetivos Empresariales vs. Calidad del Sistema Web

Las empresas que en la actualidad están encaminadas hacia la utilización de proyectos de TIC para intervenir sus procesos de negocio, especialmente las que han apostado a modelos de comercio electrónico, ven en los negocios electrónicos una forma de participar de un mercado cada vez más globalizado además del potencial que se tiene de la presencia en línea como una manera de diseminar información y comunicación, adicionalmente han aparecido otros indicadores de vital importancia para precisar el éxito o el fracaso de sus sistemas web, con respecto a esto Sahi (2015) afirma que esto depende de que tanto los usuarios están satisfechos al usarlos, de cierta manera esta satisfacción crea una necesidad propia que obliga a tener un especial cuidado en la construcción de estos sistemas de acuerdo a las expectativas de sus usuarios, lo que conlleva a que los aspectos de calidad de sus sistemas tengan una orientación diferente a cualquier otro sistema web, se dice entonces que los ofertantes necesitan crear un ambiente seguro y confiable para que el usuario se sienta cómodo al realizar una transacción, lo que hace que haya una sensación de satisfacción en la mente del usuario. Con respecto a la calidad del sistema Sahi (2015) manifiesta que esta juega un papel importante en la determinación de la utilidad del sistema, ya que después que el usuario encuentra el sitio útil procede a mirar si puede satisfacerse al usarlo, por lo tanto gran parte de esta satisfacción va a

dependen las dimensiones de usabilidad presentes en el sistema y la incorporación de estas dimensiones pueden ayudar a los constructores a crear usables y exitosos sistemas web.

En los estudios de Yang et al. (2014), se pueden encontrar observaciones sobre una relación estrecha entre la calidad de un sistema web y la rentabilidad del negocio, ya que un sitio web con un nivel alto de calidad no solo brinda un gran tráfico web sino que también afecta la decisión de compra de un cliente, dada esta situación se presenta el especial interés de contribuir atentamente a los procesos de desarrollo y mantenimiento de las aplicaciones web con una serie de pautas basadas en procesos que contribuyan a los ingenieros, desarrolladores, diseñadores y directivos a intervenir los aspectos de su infraestructura tecnológica y de diseño del sistema que requieran optimizarse para mejorar el desempeño de sus aplicaciones en la web y estos a su vez generen beneficios de interés dentro del negocio electrónico.

Uso de Comercio Electrónico en las Organizaciones

En las empresas contemporáneas es muy común complementar las actividades productivas mejorando los procesos que utilizan herramientas informáticas, muchos de estos proyectos informáticos generan valor agregado importante en la cadena de valor empresarial, y es así como cada día se busca como gestionar adecuadamente los sistemas informáticos en la organización de tal forma que impacte positivamente su objetivo empresarial. Como esencia de estos nuevos proyectos informáticos el crear, desarrollar y adaptar sistemas web para sus procesos de ventas y estrategias de comunicación corporativa son las implementaciones más comunes en organizaciones que escalan su negocio al nivel electrónico ofreciendo servicios y productos usando la red WWW (worldwide web).

En las empresas colombianas, el actual uso de TICs en el mejoramiento de sus procesos de negocio ha sido cada vez más alto, y se ha visto influenciada también en estos últimos años

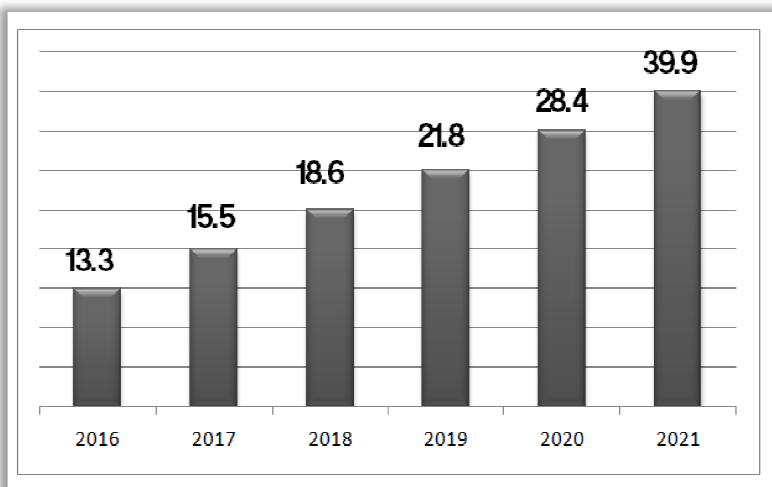
por los eventos ocasionados por la pandemia mundial originada por el virus COVID-19, sobre este suceso escribe recientemente Lorduy (2022) en su análisis de los niveles de adopción y aprovechamiento del comercio electrónico donde indica que la demanda nacional usando estos nuevos canales continua creciendo positivamente, llegando a niveles de ventas totales de más 13 billones de pesos y generando un incremento directo de un 53,3% con respecto al año de 2021, además de esto se resalta un avance en el escenario empresarial mostrando que un 94% de las empresas que hicieron parte de estos análisis enfocan gran parte de sus decisiones hacia la integración de sus cadenas de valor al modelo de comercio digital, y muchos de estos ya han empezado a vender por *Internet*. También fue muy evidente el inmenso grupo de necesidades que se generaron desde todos los aspectos sociales, empresariales, económicos y culturales; contribuyendo a que muchas organizaciones encontraran soporte a sus procesos directamente de las tecnologías informáticas y muy especialmente en el área de comercio electrónico, lo que permitió propagar las tecnologías informáticas de manera que ayudaron a generar importantes ventajas competitivas y nuevas oportunidades dentro de un mercado totalmente globalizado.

Históricamente, existen algunos precedentes sobre este análisis de la incidencia del comercio electrónico en las empresas colombianas, según las investigadoras Sanabria, Torres y Lopez (2016), se empezaba un momento de crecimiento a nivel de opciones de mercado en *Internet*, el sector del comercio electrónico pasó de crecer 7% en el año 2010 a crecer 60% en el año 2014, esto mostraba cierto optimismo en las investigaciones realizadas con usuarios de sistemas de comercio electrónico en Colombia. Regionalmente las autoras afirmaban que en la ciudad de Ibagué un 13,1% de empresas estaban utilizando medios electrónicos como medio de venta de sus productos, sin embargo era un indicador muy bajo dada la cantidad de organizaciones que se pueden encontrar en la región con capacidades ideales para hacer negocios

usando sistemas web con características de comercio, y que el gran porcentaje (62,7%) de empresas estaban solo usando las TIC para hacer promoción y publicidad de los productos sin trascender en sus infraestructuras de TI a realizar transacciones, hacer compras y pagos de los productos comercializados. Posteriormente de acuerdo a cifras de la Cámara Colombiana de Comercio Electrónico (CCCE) mostradas desde el Observatorio de Comercio Electrónico del Ministerio de TIC, relacionadas en la Figura 1, se encuentra una clara evolución de los indicadores de ventas en línea generadas por el comercio electrónico en los últimos años, el impacto de la pandemia genero prácticamente un aumento de aproximadamente un 83% de las ventas, en el que casi se duplica en los dos años en cuestión.

Figura 1

Valor Total (Billones de pesos) de Transacciones en Línea (2016-2021)

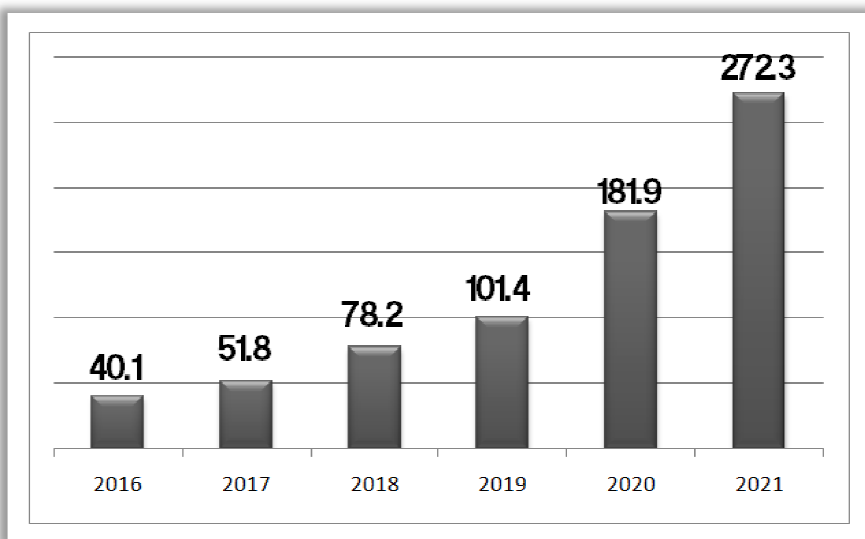


Nota. Adaptado de Indicadores Estadísticos MECE por Observatorio de Comercio electrónico, 2022, MINTIC.

Con respecto al número de transacciones, los indicadores son aun mejores, como se ilustra en la Figura 2 donde se muestra el análisis correspondiente al total de transacciones (Millones) realizadas mediante los procesos de venta usando el modelo de comercio electrónico en Colombia.

Figura 2

Número Total (en millones) de Transacciones en Línea (2016-2021)



Nota. Adaptado de Indicadores Estadísticos MECE por Observatorio de Comercio electrónico, 2022, MINTIC.

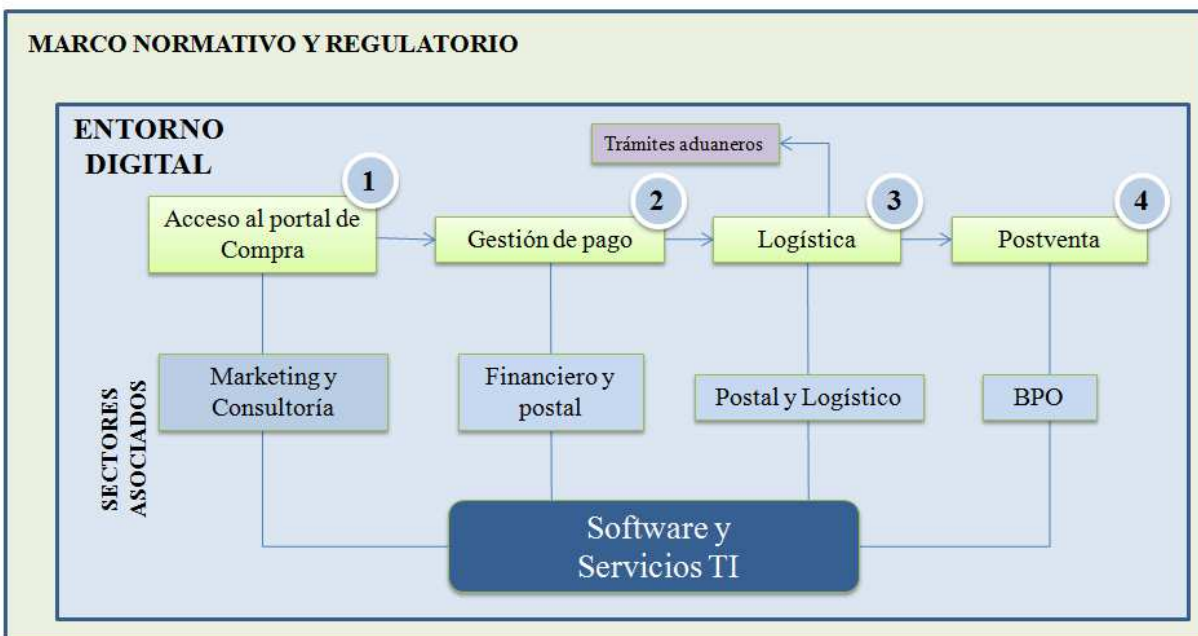
El incremento en estos últimos años es notorio con un 168% en el aumento del número de transacciones generadas por esas actividades, este valor positivo es transversal a toda la carga operativa informática que conlleva gestionar todas estas transacciones por parte de los sistemas informáticos, en especial la infraestructura y los sistemas web utilizados como enlace entre los productos y los potenciales clientes a lo largo y profundo de la web, estos indicadores muestran la oportunidad emergente de asistir profesional y complementariamente a las organizaciones gestionando oportunamente los proyectos que involucren sistemas de software y TICs para asegurar estos procesos.

La demanda de un grupo de tareas y actividades que contribuyan con esta cadena de valor del comercio electrónico en Colombia se evidencia, este modelo fue presentado oficialmente

para Colombia en la Política Nacional de Comercio Electrónico reflejada en el documento CONPES 4012 (2020), la cual se relaciona en la Figura 3.

Figura 3

Cadena de Valor del Comercio Electrónico en Colombia



Nota. Adaptado de Política Nacional de Comercio Electrónico, por Departamento Nacional de Planeación, 2020, Documento CONPES 4012.

Desde este modelo aparecen cuatro componentes principales llamados eslabones, donde cada uno apoya un conjunto de actividades relacionadas con todo el proceso de gestión de una transacción o una venta online usando un marco de comercio electrónico, la incidencia directa del área de Software y Servicios de TI en estos eslabones es fundamental para el funcionamiento de todo el macro proceso, es en estos eslabones relacionados con los productos y/o servicios, la interacción con los clientes y la gestión de pago donde surgen necesidades a nivel metodológico y de apoyo a los procesos de construcción e implementación de los sistemas informáticos que se necesitan para complementar directamente sus planes y estrategias organizacionales.

Planteamiento del Entorno de Investigación

Teniendo en cuenta la estructura de la cadena de valor del comercio electrónico descrita en el numeral anterior, se puede trazar una estrategia metodológica que contribuya a fortalecer los procesos de negocio y en especial aquellos que están directamente relacionados con las tecnologías dentro del entorno digital que soportan los componentes esenciales del modelo, dentro de estas tecnologías se encuentran principalmente los sistemas web que proporcionan la visibilidad del negocio y las tareas relacionadas con los aspectos transaccionales, siendo estos últimos de especial relevancia en la realización de las compras en línea.

Surge de este propósito la necesidad de analizar como estas tecnologías pueden mejorarse y adaptarse a un entorno donde se necesita que los compradores que interactúan con estos sistemas puedan adquirir y rastrear bienes o servicios de la manera más fácil posible, además que el usuario pueda realizar el pago en línea, guardar sus productos, tener recomendaciones y otras actividades complementarias dentro del mismo entorno, por lo tanto es esencial poder entender los intereses y el comportamiento de este tipo de usuarios para adaptar los sistemas web de comercio electrónico a las necesidades de los consumidores, como lo afirman Abdullah et al. (2019), los autores insisten en que la usabilidad es un elemento crucial de todas las aplicaciones y un componente significativo en los portales de compras en línea, siendo este un importante factor de calidad del sistema, adicionalmente definen la usabilidad web como esa capacidad que tienen los usuarios para manipular la funcionalidad del sitio para alcanzar un objetivo específico, esencialmente en este caso es usar el sistema web para navegar en el catálogo, seleccionar un producto y adquirirlo. La usabilidad de los sistemas web es difícil de medir, debido a la dificultad también de medir los diferentes elementos, factores y atributos que la abarcan y especialmente porque estas mediciones y evaluaciones se realizan al final del proceso de

implementación o cuando el sistema ya se encuentra en funcionamiento, por lo que se necesita estudiar y analizar la forma de incorporar activamente estos principios desde el mismo proceso de desarrollo de los sistemas de manera temprana en sus etapas iniciales de construcción.

Para la profundización de estas problemáticas que se proponen resolver en este trabajo de investigación, se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo se pueden gestionar los atributos de usabilidad de las aplicaciones web para comercio electrónico en sus fases de desarrollo del sistema?

Para completar esta principal tarea se proponen también algunas metas guiadas por las respuestas a las siguientes preguntas, como apoyo en la especificación del entorno de investigación y su campo de proyección.

¿Qué elementos de la usabilidad en las aplicaciones web pueden contribuir a los procesos de la cadena de valor de un negocio electrónico?.

¿Cuáles son los principales atributos de usabilidad adecuados para los procesos de desarrollo de aplicaciones web para comercio electrónico?.

¿Cómo se puede justificar la integración de procesos para la gestión de los atributos de usabilidad en el ciclo de desarrollo de aplicaciones web para el comercio electrónico?.

Desde el análisis de estas cuestiones y la obtención de información primaria pertinente a estas temáticas, la disciplina de la Ingeniería de Software (IS) y su intersección con el área de investigación referente a la Ingeniería de la Usabilidad (IU) en aplicaciones, se componen metodológicamente las soluciones a los objetivos que se plantean y se direcciona el aporte investigativo desde la maestría en Gestión de Tecnología de Información hacia la gestión de procesos en las organizaciones involucradas en este tipo de proyectos y aplicaciones, aportando

directamente al manejo de los proyectos de tecnología informática (TI) y como una herramienta de trabajo que refuerza la cadena de valor del comercio electrónico en Colombia

Comenzando con este planteamiento, en la cadena de valor del Comercio Electrónico descrita en el documento CONPES 4012 (2020) claramente se pueden impactar varios de los eslabones como el *Acceso al portal de compra*, *Logística* y la *Gestión de Pago*, siendo estos grupos los encargados de reforzar actividades asociadas a la gestión del software, servicios de TI, mercadeo y tareas financieras (transacciones y demás) de las empresas, todas estas son vitales dentro de las organizaciones modernas que cuentan con modelos institucionalizados o emergentes de comercio electrónico; adicionalmente se aportará metodológicamente a los grupos de desarrollo (dentro de los departamentos de sistemas, organizaciones que construyen o implementan sistemas) en sus labores de construcción y documentación de los proyectos de informática, y finalmente ayudando a refinar los procesos de negocio de las organizaciones que demandan el uso de estas tecnologías.

Un precepto intrínseco en esta investigación se enfoca en la combinación efectiva de los atributos de calidad, en cuanto a la usabilidad, que afectan la funcionalidad de estos sistemas y la forma como el ciclo de vida de estas aplicaciones puede ser más conveniente de acuerdo al escenario de uso, esta integración es un asunto que se proyecta como una respuesta a la condición de proveer y construir a las organizaciones sistemas web más usables, que funcionalmente puedan ser replicados y utilizados en los diferentes entornos de trabajo propuestos.

Objetivo General

Gestionar los atributos de usabilidad de las aplicaciones web para comercio electrónico adaptando recursos de la Ingeniería de la Usabilidad.

Objetivos Específicos

Caracterizar los estándares, procedimientos, modelos, técnicas, herramientas y metodologías de la ingeniería de la usabilidad en las aplicaciones web que se integren a los procesos de la cadena de valor de un negocio electrónico.

Realizar la integración de gestión de atributos de usabilidad en procesos de desarrollo de aplicaciones para el comercio electrónico.

Establecer una guía estructurada de procesos para la gestión de atributos de usabilidad en el ciclo de vida de las aplicaciones web en escenarios de comercio electrónico.

Conceptualización

Para la caracterización de estándares, procedimientos, modelos, técnicas, herramientas y metodologías de la ingeniería de la usabilidad del primer objetivo planteado en este trabajo, se comienza efectuando un reconocimiento direccionado para encontrar información académica que justifique y valide los propósitos fundamentales de integrar recursos de la *Ingeniería de la Usabilidad (IU)* para mejorar los *Procesos de Desarrollo de Software (PDS)* en las organizaciones y particularizar el entorno de trabajo en sistemas web para comercio-e. Además de explorar algunos de los avances realizados por otros investigadores en la integración de la *Ingeniería de Software (IS)* y las contribuciones de la comunidad de *Interacción Humano Computador (IHC)* sobre el tema.

Proceso de Búsqueda de Información

Este proceso sistemático consiste en utilizar métodos combinados de los diferentes medios de referencia para extraer información pertinente de la documentación que se encuentra disponible en los diferentes recursos bibliográficos.

Principalmente se obtuvo información que evidencia relaciones prácticas entre el desarrollo de sistemas de software para comercio electrónico y la usabilidad gestionada en el proceso de construcción del sistema, se direccionó el trabajo de búsqueda hacia obtener documentación que justifique experiencias, métodos y herramientas prácticas que ayuden a proponer, recomendar, adoptar y aplicar estos recursos de la IU en el diseño y construcción del sistema. Para este propósito se utilizaron las diferentes bases de datos disponibles para la búsqueda bibliográfica, ya que son los que se reconocen a nivel académico y además cuentan con un importante flujo de documentación certificada a nivel mundial por las diferentes comunidades

de investigación científica y universidades, como son IEEEExplore(1), Dialnet (2), SciELO (3), Google Academico (4), ResarchGate (5), Scholarpedia (6), Academia.edu (7) y Springer (8).

Esta lista de fuentes se describen en el Apéndice A como complemento a este capítulo, además de estos recursos se analizaron algunos de los estándares ISO y de IEEE que tuvieran relación directa con el desarrollo del trabajo principalmente los que enmarcan los Procesos de Desarrollo de Software (PDS) y describen las actividades que gestionan los aspectos de la IU y el Diseño Centrado en el Usuario (DCU).

Para establecer un aspecto de investigación acorde con la información que se propuso encontrar se utilizó un conjunto específico de palabras clave o frases, las cuales representan los esenciales ejes temáticos de la búsqueda, algunas de las cadenas de búsqueda se consideran a continuación:

1. Usabilidad
2. Usabilidad en aplicaciones web comercio electrónico
3. Recursos y medidas de Usabilidad
4. Heurísticos de Usabilidad
5. Usabilidad en sitios web transaccionales
6. Usabilidad de software + sitios web
7. Proceso de diseño de software y usabilidad

A partir de estas palabras claves se procedió a extender la búsqueda en los diferentes recursos, de manera individual y combinados, estas palabras claves arrojaron un importante número de documentación con información sobre investigaciones y trabajos desarrollados dentro de las temáticas de la investigación. Para seleccionar los diferentes documentos con una afinidad cercana a lo que se quiso obtener en el trabajo, se procede a realizar una lectura completa de los

contenidos y resultados de cada artículo encontrado; a partir de estos resúmenes del conjunto de artículos y textos se estableció un grupo de criterios particulares para realizar el primer filtro y análisis de los trabajos ajustados a las necesidades de conocimiento de la investigación, algunos de estos criterios son:

- a) Que describa el comportamiento, funcionalidad, objetivos y componentes esenciales de los sistemas web transaccionales (comercio-e).
- b) Que contenga información sobre gestión de atributos de usabilidad:
 - Conceptualización y generalidades.
 - Entorno de trabajo aplicado a sistemas web de comercio-e.
 - Metodologías, estándares y técnicas de gestión de atributos.
 - Experimentos y validación con usuarios.
- c) Desarrollo de metodologías y procedimientos para integrar los procesos de IS con la caracterización de atributos usabilidad del sistema.
- d) Que utilice recursos de la IU para contribuir en el diseño de soluciones en sistemas web (no necesariamente transaccionales).

Esta documentación pasa por un proceso especial de categorización y reconocimiento en el cual se selecciona la información que se ajuste al marco de estudio pertinente.

Desde este análisis base se establece el acercamiento conceptual hacia el entorno de la investigación, lo cual permite seleccionar y destacar los trabajos que contienen la información, conocimientos y herramientas más adecuados para el estudio de este eje temático relacionado con la gestión de procesos en la ingeniería de software y usabilidad de aplicaciones.

Resultados de la Búsqueda

Después de hacer un refinamiento basado en los principales criterios, se encontraron documentos relevantes en los que se refleja un constante avance en este campo, a partir de ellos se empezaron a identificar los distintos conceptos a los cuales se quiere acercar este trabajo de investigación, en el Apéndice A se indican algunas de las incidencias encontradas dentro de los ocho(8) principales buscadores organizados en un esquema, se omitieron los artículos y documentos que no tenían ningún tipo de información relevante, muy desactualizada o duplicada, se procuró que la información incidiera positivamente en el marco conceptual planteado en el estudio.

En la organización de la búsqueda realizada se presentan un gran número de referencias con contenido adecuado al área de investigación, lo cual contribuye directamente a enmarcar el proyecto, se referencio un conjunto de recursos esenciales para abordar la construcción de una solución ideal a la problemática planteada y el fundamento de las propuestas metodológicas que se quieren para estructurar la guía de gestión de atributos de usabilidad en el capítulo final.

Conceptualización al Eje Temático de Investigación

A partir de la bibliografía filtrada se expone de manera sencilla una descripción de los aspectos conceptuales más relevantes que enmarcan el trabajo de investigación, además de simplificar la comprensión del ambiente de estudio necesario para ir construyendo y verificando los componentes de la guía de gestión de usabilidad como uno de los resultados de este trabajo de investigación.

Este eje temático comprende varias nociones que pueden resultar ambiguas de un autor a otro, por lo tanto, se crea un marco conceptual homogéneo y sencillo para relacionar de manera evidente el conjunto de elementos temáticos que ayudaran a dar soluciones al problema de

investigación desde los dos principales tópicos que son la IU y el PDS. Desde estos temas se pretende encontrar un punto de apoyo para el desarrollo de actividades articuladas al proceso de desarrollo y mantenimiento de los sistemas web que puedan validar esencialmente los diferentes elementos de la usabilidad.

Además, se tiene en cuenta que aunque las investigaciones disponibles muestran una diversidad conceptual variada, muchos autores denominan las mismas cosas de diferentes maneras, por esta razón se hace necesario desarrollar un marco conceptual acorde a los alcances del proyecto que permita definir claramente los procesos relacionados y muestre integridad entre los propósitos de trabajo.

Proceso de Desarrollo de Software (PDS). Un proceso de desarrollo software es un conjunto de actividades relacionadas que guían hacia la producción de un producto de software. Hay muchos modelos de procesos determinados por la variedad del uso de la aplicación, de cierta forma dependen del ambiente o escenario donde se despliegue el sistema, esencialmente se mantienen cuatro actividades básicas y son de acuerdo a Sommerville (2010) :

Especificación del software: en el cual se definen los requerimientos y la funcionalidad de la aplicación.

Diseño e implementación del software: procesos en los cuales se producen las especificaciones y definiciones para la aplicación y/o sistema.

Validación del software: procesos de validación que aseguran que el sistema hace lo que el usuario quiere.

Evolución del software: Procesos que permiten evolucionar la aplicación de acuerdo a nuevos cambios y modificaciones.

Se puede determinar que la mayoría de modelos de desarrollo terminan por cumplir estos procesos fundamentales, los cuales se establecen por las condiciones formuladas en la fase inicial, desde donde se plantean las necesidades y alcances de acuerdo a los propósitos de la aplicación y los requerimientos de los involucrados, esta es una etapa de vital importancia en la estructuración del plan de trabajo para el equipo de desarrollo, ya que permite la organización del proyecto e integra actividades de trabajo específicas para ir dirigiendo las tareas dentro de un cronograma de trabajo ideal.

Los autores Chomal y Saini (2015) exponen que prácticamente cada organización cuenta con sus propios procesos de software, en cualquier grado de definición, de tal manera que sus desarrollos se basan en un conjunto de tareas organizadas para culminar el proyecto independientemente del paradigma o metodología, además que si estos procesos se mejoran continuamente y se documentan logran un adecuado PDS y esto se trasfiere hacia la obtención de un producto de buena calidad. En la actualidad los PDS son cada vez más versátiles y poseen características muy dinámicas, la incorporación de nuevos conceptos y tendencias obligan a que la IS también adopte en sus procedimientos conocimientos y técnicas que fortalezcan la generación de mejores requerimientos que permitan construir un sistema que se ajuste mejor a las necesidades particulares de sus interesados.

Flujos de Procesos y Ciclos de Vida en IS. En la IS encontramos un conjunto de actividades necesarias que estructuralmente están generalizadas para cualquier PDS, se indican en Pressman (2010) cinco actividades principales que son: *comunicación, planeación, modelado, construcción y despliegue*; desde estas actividades se prepara un flujo de procesos que de manera ordenada y lógica provea tareas apropiadas para el control del desarrollo del software, la forma como se establece este orden depende en parte de la especialidad de cada grupo de desarrollo o

en algunos casos del tipo de sistema que se quiere obtener, aparecen entonces los modelos de proceso prescriptivos que según Pressman (2010), básicamente son estructuras que puntualizan o direccionan el flujo de trabajo en un sentido diferente entre un modelo y otro, de aquí parte también la determinación de los ingenieros o arquitectos de software para elegir qué tipo de “receta” utilizará para elaborar el proyecto. Se plantean distintas maneras de ejecutar el plan, principalmente se presentan 4 tipos de flujo de proceso básicos:

Lineal: Donde se ejecutan las actividades estructurales en secuencia funcional.

Iterativo: Donde se pueden repetir una o varias veces las respectivas actividades antes de pasar a la siguiente.

Evolutivo: Desarrolla las actividades en forma circular permitiendo en cada iteración una mejor versión o completitud del sistema de SW.

Paralelo: Aquí se pueden desarrollar una o varias actividades en paralelo de acuerdo a su diseño.

Así mismo se pueden encontrar modelos con flujos de trabajo mixtos, los cuales pueden hallar diferentes combinaciones entre ellos para culminar el proyecto organizando la solución por fases, fragmentados o ajustados de acuerdo a las características que se necesiten.

Los ciclos de vida de software aparecen como un referente metodológico que establece también un orden en el planteamiento lógico de la solución general, de manera prescriptiva el autor indica cuatro tipos de ciclos esenciales y son:

Cascada: Un ciclo de vida clásico en el que se ejecutan las actividades secuencialmente (flujo de trabajo lineal), que de manera sistemática se parte desde el análisis de requerimientos,

se hace la planeación, se modela, y posteriormente se construye y finalmente se despliega el producto final.

Incremental: Ciclo de vida que combina los tipos lineal y paralelo, ofreciendo avances incrementales de forma escalonada, así que de manera aditiva en cada subciclo se entrega una versión fundamental funcional, en el siguiente paso se le adicionarán nuevas características hasta lograr el refinamiento requerido de la aplicación.

Evolutivo: Este tipo se adapta a nuevos requerimientos de producto y mercado a medida que se desarrolla, así que en cierta forma es de carácter iterativo, se desarrolla siempre una versión mejorada y completa. Este a su vez puede dividirse en dos tipos de modelos explicados a continuación:

Creación de prototipos: Modelo utilizado para definir o complementar la etapa de identificación de requerimientos ya que posibilita la forma en la que podría verse y manipularse el sistema, de tal manera que se pueden definir específicamente las necesidades desde el principio. Los interesados pueden vislumbrar un sistema idealizado y los desarrolladores pueden crearlo en plazos de entrega moderados.

Espiral: Este modelo es evolutivo e iterativo a la vez, permitiendo que en cada proceso de su espiral se hagan prototipos y se generen cada vez mejores sistemas y más completos, las primeras iteraciones pueden arrojar modelos o prototipos, pero las siguientes generaran nuevas versiones, teniendo como conexión entre las iteraciones un proceso de retroalimentación que fortalece el proceso de SW.

Concurrente: Define una red de condiciones entre las diferentes actividades proponiendo un manejo de estados (en espera, activo, en desarrollo, terminado) para cada actividad,

permitiendo mantener las actividades en distintas situaciones a lo largo del proceso de desarrollo, esperando una eventualidad que impulse el siguiente paso en el flujo de trabajo. La definición de la red y su comportamiento es la que determina las transiciones entre las diferentes tareas y/o actividades.

Los grupos de desarrollo deciden entonces la forma como se debe estructurar la construcción de la solución de acuerdo a la problemática o requerimientos que se tienen, el ciclo de vida les proporciona el orden y el enfoque se debe tener cada una de sus etapas.

Posteriormente en los apartes en los que aparecen los diferentes estándares se pueden correlacionar con los flujos de trabajo que se necesitan para proporcionarle un orden y bases estandarizadas a la guía de gestión de atributos de usabilidad que se quiere proponer en este trabajo.

Ingeniería de Requerimientos (IR). Para la especificación de un sistema se necesita de un conjunto de métodos y normas debidamente estructuradas y planificadas que complementan la construcción de un sistema de software, la ingeniería mediante varios tipos de tareas organiza varias metodologías para efectuar estas actividades de descubrimiento de requerimientos con éxito para su posterior uso en las fases posteriores de diseño y arquitectura del sistema, según la norma ISO 9241:11 (2018), describe que un requerimiento es la condición o capacidad que debe tener un sistema para satisfacer un acuerdo, norma, especificación u otros documentos formalmente impuestos, su implementación proporciona los mecanismos ajustados para entender cuáles son las necesidades del usuario, analizar cuáles son las expectativas y evaluar la factibilidad de una solución de tal manera que se pueda construir un sistema a partir de estas especificaciones o detalles descriptivos de funcionamiento.

De manera general según Sommerville (2010), el proceso de ingeniería de requerimientos consta de los siguientes pasos:

Concepción: tarea que define el alcance y la naturaleza del problema a resolver.

Indagación: actividad que impulsa a los participantes a definir lo que se requiere.

Elaboración: donde se refinan y modifican los requerimientos básicos.

Negociación: etapa donde se imponen las prioridades, que es lo esencial y se establecen los tiempos.

Especificación: Se formaliza de alguna manera el marco de trabajo basado en los requerimientos. Puede ser un documento escrito, un conjunto de modelos gráficos, un modelo matemático formal, un conjunto de escenarios de uso, un prototipo o cualquier combinación de estos.

Validación: donde se revisan los finales y se garantiza que hay una coincidencia entre la comprensión del problema y la de los actores.

La formalización de requerimientos según el autor también hace parte esencial de la etapa de especificación del proyecto, estos son las descripciones de lo que el sistema requiere, como debe funcionar, que necesita hacer, los servicios que provee y las restricciones de operación del sistema de manera general. Estos requerimientos son el reflejo de las necesidades de los usuarios para el modelo del sistema, que a su vez sirven como elementos de control y orden, su correcta gestión permite el descubrimiento de información esencial para el desarrollo de un sistema.

En las definiciones de IR en Pressman (2010) se establece que la descripción de estos requerimientos inician desde los procesos de comunicación entre los interesados y continua en las fases de modelado, debe estar ajustado a las necesidades del proyecto, del objetivo, del proceso y de las personas que hacen el trabajo, de este dependen esencialmente las definiciones

futuras del sistema, se interpretan los escenarios de uso, se describen las funcionalidades y en general establecer el contexto de trabajo, la información necesaria, la funcionalidad y su comportamiento en general. La proyección de esta investigación se refuerza en la obtención de procedimientos que tengan relevancia en esta etapa, debido a que en esta fase convergen directamente los requerimientos pactados con los interesados y por tanto se propone resaltar la influencia de los usuarios que utilizaran el sistema como objetivos de trabajo para el mejoramiento de su construcción.

Requerimientos Funcionales. Según las nociones conceptuales de Pressman (2010), el autor recalca que este tipo de demandas son las encargadas de describir las interacciones, operaciones o actividades entre el sistema y su ambiente, en forma independiente a su implementación utilizando en muchos escenarios el lenguaje natural para describir la funcionalidad de alto nivel del sistema. Un requerimiento funcional se refiere al área de funcionalidad que debe soportar el sistema. Los requerimientos funcionales describen las interacciones entre los interesados y el sistema, independientemente de la realización del sistema.

En muchos de los casos este tipo de requerimientos está directamente relacionado con la funcionalidad de las interfaces, descripciones de flujo de trabajo o de acción, necesidades operativas propias del negocio, seguridad, control y reportes.

Algunos ejemplos de acuerdo al autor, pueden ser:

- Descripción de información de entrada.
- Especificación de operaciones de producción.
- Identificación de flujos de trabajo.
- Características de los reportes y salidas del sistema.
- Identificación de tipos de usuarios que interactuaran con el sistema.

- Restricciones de reglamentación y estándares necesarios por el contexto de trabajo.

En este trabajo se hace especial énfasis en la utilización métodos y procesos para gestionar idealmente algunas de las actividades más representativas en estas etapas iniciales de análisis y diseño del sistema web, teniendo en cuenta que se quiere hacer una aproximación más concreta a los sistemas para comercio-e, esto le permite a la investigación establecer una estructura de trabajo diferenciada para el tipo de tareas y actividades que se afecten con este entorno.

Requerimientos No-Funcionales (RNF). Este tipo de requerimientos describen los aspectos del sistema visibles para el usuario que no están relacionados en forma directa con la funcionalidad del sistema, se originan para especificar criterios y propiedades que sirven para restringir el uso del sistema. En el informe de Pérez et al. (2016), se enumeran algunos aspectos importantes a tener en cuenta dentro de una especificación de RNF como el desempeño, la seguridad, la gestión de cambios, el manejo de errores, recursos que consume, la plataforma de hardware, la calidad y el ambiente físico y además se incluyen mediciones cuantitativas, como el tiempo de respuesta (rapidez con la que reacciona el sistema ante las acciones del usuario) o precisión (aproximación de errores en las respuestas numéricas del sistema).

Pueden denominarse como aquellos requerimientos que ayudan a que el sistema haga y satisfaga oportunamente las tareas que demanda el usuario mientras utiliza o accede el sistema, Sommerville (2011) enumera algunos de los tipos más representativos de RNF para seleccionar o referenciar requerimientos relacionados, entre ellos se encuentran:

Comprobabilidad: Grado en que un sistema, software o servicio de TI permite y facilita que sea probado en un determinado contexto.

Disponibilidad: Corresponde al tiempo total en que un sistema puede ser usado en un período determinado. También puede definirse el grado en que un sistema está en un estado operable definido cada vez que se necesite.

Extensibilidad: Grado en que la implementación del sistema toma en consideración y facilita su crecimiento en el futuro.

Escalabilidad: Capacidad de un sistema o servicio de TI de manejar una creciente carga de trabajo, por ejemplo mayor número de conexiones o usuarios. No debe confundirse con extensibilidad, que mide la capacidad del sistema de crecer en funcionalidades.

Mantenibilidad: Mide la facilidad con que puede darse mantenimiento al producto (en este caso al software o servicio de TI), con la finalidad de desarrollar nuevos requerimientos, aislar los defectos y sus causas, corregir estos defectos y atender las demandas del entorno cambiante.

Seguridad: Grado de protección de los datos, software y plataforma de tecnología de posibles pérdidas, actividades no permitidas o uso para propósitos no establecidos previamente.

Usabilidad: Definido como la facilidad de uso y aprendizaje de un Sistema, Software o Servicio de Tecnología de Información.

La categorización es evidentemente una técnica que ayuda a identificar muchas áreas de trabajo que pueden ser mejoradas para intervenir el desempeño y la rapidez de respuesta del sistema.

El mismo autor describe una aproximación detallada de una clasificación que es bastante útil para desglosar esta caracterización, principalmente orientada por 3 grandes grupos de requerimientos que son:

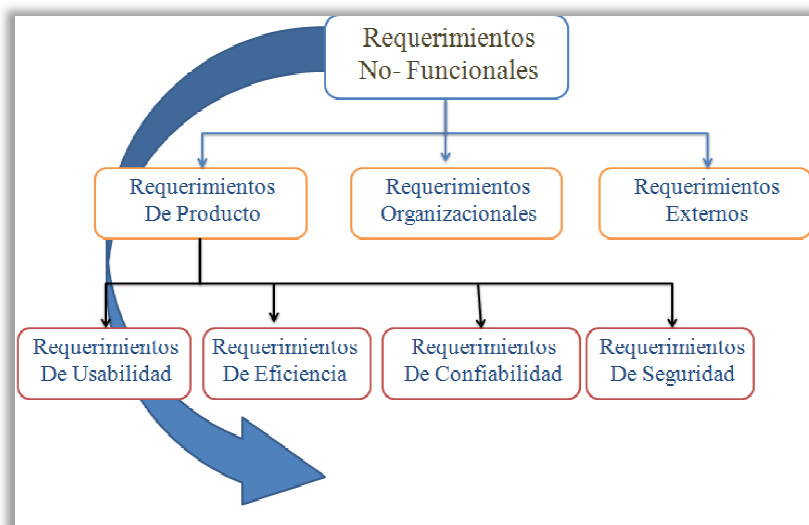
Producto: Especifican o restringen el comportamiento del sistema, se pueden incluir tópicos como el desempeño de que tan rápido debe ejecutarse el sistema, cantidad de memoria que se requiere, puntos de fallo, seguridad y la usabilidad.

Organizacionales: Están relacionados directamente con procesos de negocio, estándares y políticas internas a nivel de la organización. Algunos ejemplos pueden ser metodologías de desarrollo corporativas, estándares de programación, herramientas de desarrollo, plataformas específicas, reportes a gerencia y requerimientos de ambiente que detallen el ambiente operativo del sistema.

Externos: Se relacionan con todas las necesidades que se deriven de factores externos al sistema y al proceso de desarrollo, pueden incluirse características regulatorias que se estipulen para que el sistema sea aprobado para usarse por un regulador externo como una central bancaria, elementos legislativos necesarios para el funcionamiento según las leyes regionales y pautas éticas que aseguren que el sistema será aceptable para el público y sus usuarios.

Figura 4

La Usabilidad en los Requerimientos No-Funcionales



Nota. Se representa en el gráfico un área con énfasis en los Requerimientos de Producto en la especialidad de Usabilidad. Adaptado de *Software Engineering*, por Sommerville, 2010, Addison-Wesley.

En el anterior esquema se muestra como el área de influencia de la usabilidad en el establecimiento de los RNF se relaciona con la descripción y análisis de los requerimientos propios del producto, en el caso de este trabajo se precisa establecer un entorno de análisis particular que permita identificar funcionalidades en un ambiente de comercio electrónico, guiando a los analistas a reconocer necesidades desde actividades propias de este tipo de sistemas y además sean esenciales o primarias para los usuarios, algunas de estas actividades propias pueden ser: la necesidad de ofrecer a los usuarios (clientes potenciales) un ambiente que le brinde la seguridad suficiente para hacer una compra o adquirir un servicio (dependiendo del objeto de negocio), generar avances en las transacciones, controlar un determinado nivel de seguridad, optimizar las búsquedas dentro del sistema, analizar las visitas a la aplicación, proveer herramientas de asistencia y muchas otras más. De acuerdo con este enfoque, en este trabajo se hace una selección de un conjunto de RNF generalizados que facilitan la identificación de componentes con impacto positivo en la usabilidad del tipo de sistema web que se está construyendo. Para generar esta selección de una manera coherente con esta investigación se encuadra con el análisis indispensable del escenario, el cual ofrece un conjunto especializado de usuarios, desde donde se proyectan al diseño del sistema y contribuyen a inducir las necesidades del proyecto, esto se plantea también como contribución a una estrategia práctica del direccionamiento basado en el DCU en las etapas tempranas del PDS.

Ingeniería de Requerimientos en el PDS. Para gestionar un PDS ideal, se considera la identificación de las necesidades del sistema como un recurso esencial de búsqueda conjunta

entre los ingenieros analistas y los actores del negocio, aquí se plantean formas de describir las tareas que el sistema debe hacer, de que servicios dispone, así como sus restricciones de operatividad y limitaciones, todo esto determina la funcionalidad y el modelo representativo de la interacción con el usuario final, por lo tanto el reconocimiento de estos requerimientos se hace esencial para poder diseñar y construir un sistema que satisfaga estas necesidades particulares.

Para la determinación de estos requerimientos entonces se requiere la colaboración dinámica de los grupos de interesados, desde los diferentes niveles de conocimiento, en Jimenez, Lozada, & Rosas (2016) los autores indican que se tienen a los usuarios (clientes) que son los expertos en su trabajo y tienen el concepto de lo que debe hacer el sistema proyectado, pero en muchos casos no conocen el proceso de desarrollo de software, y en el otro grupo se encuentran los analistas y desarrolladores que son los que cuentan con la experiencia en la construcción y diseño de sistemas pero no conocen el contexto de trabajo de los usuarios finales. Es aquí donde se pretende que este paso inicial de identificación de requerimientos provea unos escenarios de interacción que sirvan para homogenizar el lenguaje y se identifiquen con un buen grado de aproximación las exigencias y limitaciones que conocen los dos tipos de actores, uno desde el punto de vista del proceso de software y el otro desde las actividades de la IU.

La gestión de la documentación generada en esta etapa de IR se dispone como un producto de fase esencial para la construcción del sistema web, estos productos contribuyen a la identificación de tareas, actividades, descripción de escenarios de trabajo, caracterización de roles, listas de funciones y características, modelos de requerimientos o especificaciones técnicas, y componentes entre los recursos más usados; desde estas descripciones se construye un informe de requerimientos que documenta el avance del proyecto, se establecen las reglas de construcción de diseño y se establecen los alcances funcionales del sistema, todo esto hace parte

de un conjunto de procedimientos que se establecen desde el inicio del proyecto para que se ajuste a las expectativas y alcances del mismo.

Ingeniería de la Usabilidad (IU). Según ISO 9241 (2018), que indica que la usabilidad es un conjunto de atributos de calidad de un sistema software, define el término como la medida en que un sistema, producto o servicio puede ser usado por usuarios particulares para alcanzar objetivos concretos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto específico de uso; estos atributos gestionados durante los procesos de construcción como en los de su posterior puesta en marcha permiten a los sistemas contar con un entorno ideal para desarrollar sus necesidades de acuerdo a sus entornos. De acuerdo a lo expuesto por Beltré (2008), se dice también que “La ingeniería de usabilidad es una disciplina mediante la cual se logra la producción de aplicaciones informáticas útiles y fáciles de usar, y que define un conjunto de métodos estructurados con el propósito de lograr la usabilidad óptima en el diseño de interfaz de usuario durante el desarrollo de un producto”. Entonces se entiende que la IU es todo un grupo de procesos y actividades que proporcionan el planeamiento y diseño de las tareas de identificación de la usabilidad en un sistema, con el propósito de garantizar la calidad del producto final y la satisfacción misma del usuario, por lo tanto estos procedimientos se dirigen hacia una comprensión del comportamiento de los usuarios que usan los productos, en este caso compradores online, y por tanto las actividades que se deben desarrollar para lograr estos objetivos se basan en el conocimiento y entendimiento del entorno de trabajo en el que se desempeñan.

Cuando se analizan los niveles de la usabilidad de un sistema para Farias & Casas (2016), independientemente del método de evaluación empleado o la combinación de los mismos, la captura de datos para su análisis y valoración posterior se convierte en una tarea fundamental para establecer procedimientos de tipificación de la usabilidad de un sistema, lo cual consiste en

realizar pruebas para obtener medidas e información que permitan identificar debilidades relacionadas al uso del mismo.

El control de las características de usabilidad captura dos tipos de datos mayormente, que son, datos cualitativos y cuantitativos; los cuantitativos muestran que es lo que está pasando actualmente donde los datos cualitativos describen lo que los usuarios piensan, esto lo plantean Puri y Dubey (2016), en su estudio analítico de métodos de medición y análisis de usabilidad, pero, ¿cómo tomar estos datos? precisamente esta gran oferta de elementos y métodos para involucrar el comportamiento de los usuarios desde el área de IHC genera una oportunidad para refinar los procesos de adopción de nuevas metodologías en el desarrollo e implementación de sistemas de software, estableciendo una evidente posibilidad de realizar caracterizaciones y levantamiento de requerimientos más exactos, que describan y ordenen en el entorno donde se construyen y donde funcionan las aplicaciones.

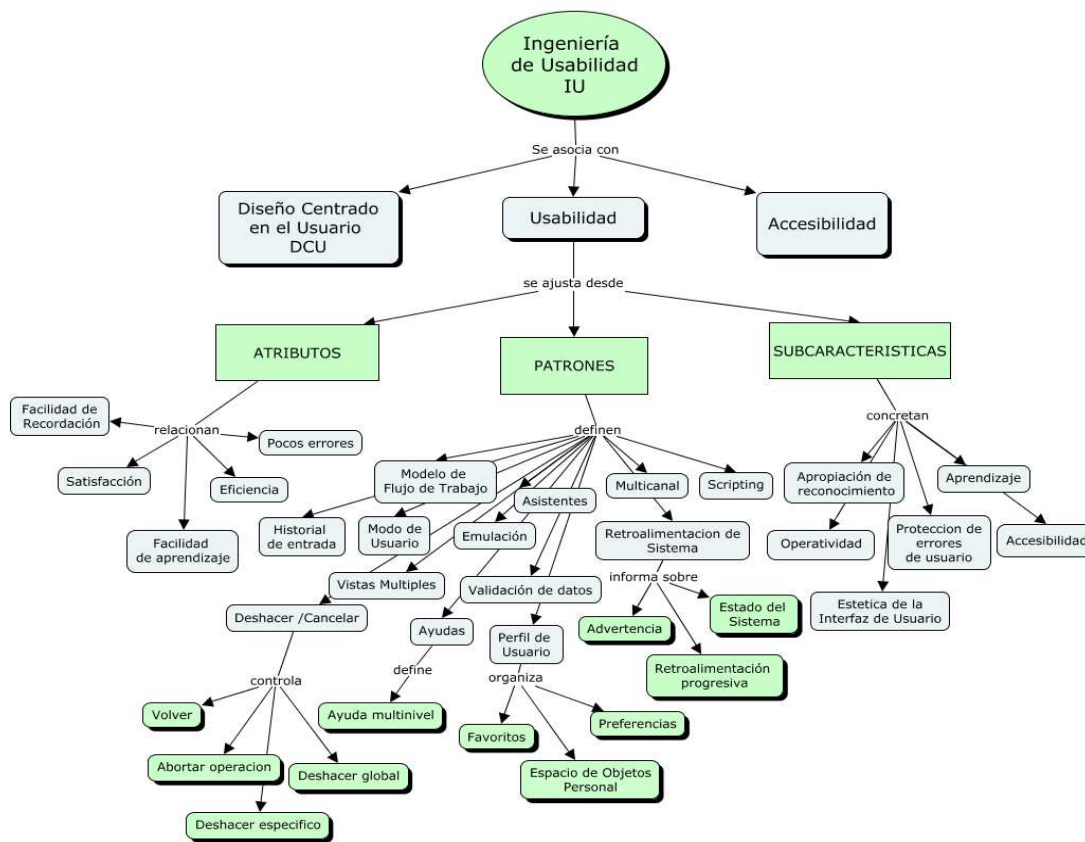
Análisis de los Elementos de la Usabilidad. Sobre la Usabilidad se encuentran varias nociones que se ocupan en reconocer los principales conceptos y sus elementos cuando se desarrolla como complemento de una aplicación, dentro de los conceptos relacionados con el reconocimiento de las características de usabilidad de los sistemas algunos autores han tipificado ciertos conceptos de acuerdo a sus investigaciones, es así como se pueden encontrar múltiples definiciones y ordenamientos de las diferentes interpretaciones de la usabilidad, se han usado tipificaciones de varios términos como características (Carvajal, 2012), patrones (Rodríguez, Acuña, & Juristo, 2015) y atributos de usabilidad (Farias & Casas, 2016) entre otros. Se destaca de la última referencia la importancia que tienen los atributos como referentes directos de la satisfacción del usuario y su influencia directa en el ajuste de la usabilidad del sistema, estos son:

Satisfacción, Eficiencia, Facilidad de Recordación o Recuerdo en el tiempo, Facilidad de Aprendizaje, Gestión de Errores o Pocos errores.

En el esquema de la Figura 5 se resumen gráficamente los hallazgos encontrados en las referencias encontradas, se pueden observar algunos de los diferentes elementos referentes a la Ingeniería de la Usabilidad y como está asociada con los diferentes elementos de construcción necesarios para asegurar un sistema usable, así mediante la integración de las estrategias del DCU, la gestión de la usabilidad y la accesibilidad se provee un ambiente de trabajo ideal para la comprensión de una solución.

Figura 5

Elementos de la Usabilidad



Nota. Elaboración del autor.

El DCU ofrece actividades referentes a encontrar relaciones entre el funcionamiento del sistema y las necesidades puntuales del usuario, es un acercamiento que cada vez se hace más necesario en los nuevos sistemas web, la gestión de la usabilidad le proyecta al modelo características que le proveen funcionalidad al sistema para ser más usable y la accesibilidad brinda un nivel de abstracción amplio, ya que le permite encontrar requerimientos no-funcionales más específicos cuando se presentan escenarios complejos o muy particulares como usuarios con limitaciones.

Con respecto a la Usabilidad, esta se ajusta de acuerdo al objetivo del proyecto y sus diferentes variables, los siguientes tres aspectos se consideraron como los que más se ajustan contemporáneamente al marco de estudio:

Atributos: Estos según Farias & Casas (2016), pueden ser especializados y descomponerse en criterios más específicos los cuales pueden verificarse mediante diversos métodos de evaluación, al ser conceptos abstractos no pueden ser directamente medidos, por lo tanto se pueden asociar a ellos diferentes tipos de métricas desde puntos de vista estáticos o dinámicos de acuerdo a su contexto de aplicación.

Patrones: De manera específica para la inclusión de usabilidad en la construcción de un sistema en Rodríguez (2014), la autora afirma que un patrón puede llegar a resolver un problema específico de usabilidad de acuerdo a un contexto, y estos se pueden utilizar para definir el diseño de la UI del sistema, para el diseño detallado de la interfaz de usuario o usarse en el análisis de requisitos debido a su importancia en la definición de interacciones. Este acercamiento utiliza mecanismos de usabilidad como forma de controlar algo que la autora denomina características funcionales de usabilidad desde las cuales se desarrollan los patrones para asegurar los diferentes objetivos.

Subcaracterísticas: En Carvajal (2012), se establece que al introducir estos elementos en la aplicación se obtiene un impacto considerable en la lógica del sistema, ayudando a la construcción de clases adicionales, métodos y relaciones que pueden ayudar al grupo de desarrollo a incluirlos apropiadamente en la aplicación a medida que se necesiten.

Cada uno permite complementar la solución desde un punto de vista diferente; los atributos generalizan el entorno y flexibilizan la caracterización de los usuarios, los patrones especifican las tareas y designan la funcionalidad, y finalmente las subcaracterísticas actúan como módulos que dependen de la disponibilidad y necesidades particulares del modelo.

Atributos de Usabilidad. Los atributos de usabilidad según Farias & Casas (2016), que a su vez referencian la base conceptual tradicional establecida por Jakob Nielsen, parte de sus principios esenciales de usabilidad, y su ecosistema base de influencia se muestra en la Figura 3.

Figura 6

Atributos de Usabilidad



Nota. Elaboración del autor.

Los expertos en el área de investigación, esencialmente promovida en el señor Jakob Nielsen, concuerdan en que la obtención de la usabilidad se encuentra generalmente asociada a estos cinco atributos que son:

Facilidad de aprendizaje: Para que el sistema sea asimilado por el usuario se espera que se pueda aprender de un modo sencillo y que este sea mayormente intuitivo de acuerdo a la actividad que se está representando, que se pueda comenzar a utilizar el sistema.

Eficiencia: Al utilizar el sistema este a su vez debería ser eficiente, que efectue su funcionalidad de una manera que impacte la productividad y la mejore y suba de nivel. Se mejora a medida que el usuario aprende a utilizar el sistema.

Fácil de Recordar: El sistema debe poder mantenerse latente en la retentiva de los usuarios, el aprendizaje de uso del sistema y sus ciclos deben mantener una dinámica sencilla, que permita volver a realizar las actividades del sistema sin tener que reaprender en cada oportunidad.

Pocos Errores: Mantener en niveles bajos la cantidad de errores que los usuarios hacen durante la utilización del sistema, así como el control de recuperación y corrección de los mismos.

Satisfacción del usuario: Los usuarios utilizan el sistema a gusto y cumple con sus expectativas. Les gusta y están satisfechos con lo que obtienen del sistema.

Descubrir herramientas metodológicas para identificar estos atributos en el ciclo de desarrollo le facilita a los procesos de construcción del sistema intensificar sus capacidades deductivas, cada uno de ellos se presenta como punto de referencia que facilita el planteamiento de procesos de reconocimiento de requerimientos, confrontando que sean afines a las necesidades de sus interesados y cumplan de manera funcional, para esta finalidad se pueden adaptar algunas actividades propias de la IU que ayuden a refinar los procesos de desarrollo, a identificar debilidades y fortalezas relacionadas con el uso y el funcionamiento del sistema ideal dentro de un determinado entorno.

Heurísticos de Usabilidad en Aplicaciones para Comercio Electrónico. El constante crecimiento y desarrollo de sitios de comercio electrónico ha encaminado a las organizaciones a proponer cambios en sus modelos de negocio y a la gestión de proyectos de IS dentro de sus empresas, esto impulsa a que los nuevos desarrollos mantengan su enfoque para trasladar sus servicios y productos hacia la comercialización en Internet, en el trabajo de investigación de Paz et al. (2014), se manifiesta la búsqueda de crear sistemas transaccionales que mantengan niveles de calidad óptimos para que complementen sus procesos de negocio, de aquí parte la identificación de un conjunto de heurísticos especializados para realizar las valoraciones correctas a este tipo de aplicaciones, esta aproximación ayuda a complementar el enfoque que se necesita para acercarse a entender mejor el comportamiento de las aplicaciones transaccionales y sus objetivos esenciales. Como plantea Nielsen (2012), este conjunto de heurísticos pueden enmarcarse de acuerdo a los siguientes criterios que son: Visibilidad y claridad de los elementos del sistema, visibilidad del estado del sistema, conexión entre los aspectos del sistema y los del usuario, retroalimentación de la transacción, alineamiento a estándares de diseño Web, consistencia del diseño, iconografía estándar, diseño estético y minimalista, prevención, reconocimiento y recuperación de errores, flexibilidad apropiada y eficiencia de uso, ayuda y documentación, fiabilidad y rapidez, funcionalidad correcta y esperada, reconocimiento en lugar de recordar, control de usuario y libertad.

En estos heurísticos se halla una forma de orientar el comportamiento de este tipo de sistemas, si es claro que el diseño y los elementos gráficos tienen cierta importancia, también es claro que la funcionalidad necesaria se basa en el soporte transaccional, y de cómo el sistema reacciona a los usuarios realizando estas tareas, esta funcionalidad se determina haciendo un análisis de requerimientos profundo, más específico, que este referenciado por el uso que los

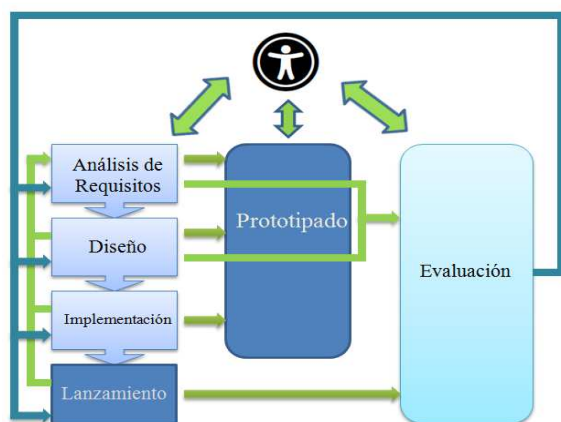
usuarios(clientes) le dan, después se pueden integrar de manera organizada los demás componentes que conformarán el sistema de comercio-e.

Modelo de proceso de la ingeniería de la usabilidad y de la Accesibilidad. (MPIu+a).

Para integrar la usabilidad dentro de los proyectos de software se requiere un enfoque particular que permita el análisis desde la caracterización del uso del sistema, este modelo propuesto en el trabajo de integración de IHC y algunos procesos de la IS de Granollers (2004), establece un punto de referencia desde una perspectiva practica en el PDS, la base de este modelo de proceso es integrar tareas particulares de la IS y rasgos distintivos de la IU al desarrollo del sistema de manera evolutiva e iterativa, buscando que el avance del proyecto se retroalimenta recursivamente hasta obtener todo el esquema de construcción e implementación validado y verificado. El esquema modelo es totalmente flexible a cualquier PDS y se complementa con actividades de prototipado y evaluación, las cuales ayudan a fortalecer cada una de las etapas del ciclo haciendo acercamientos directos con los actores del sistema como los usuarios y los involucrados en el PDS.

Figura 7

Esquema General del MPIu+a



Nota: Adaptado de Granollers (2004).

Analizando un poco al modelo este posee las siguientes características esenciales:

Tiene un esquema organizado basado en un PDS estándar basado en las etapas de análisis de requerimientos, diseño, implementación y puesta en marcha.

Integra dinámicamente las tareas de la IS con las necesidades funcionales de un modelo interactivo.

Adopta unas fases transversales de prototipos y evaluación constante que permite la adopción de métodos y técnicas mixtas de la IU. Estos prototipos permiten a los diseñadores y desarrolladores obtener retroalimentación temprana de los usuarios y las partes interesadas, lo cual es valioso para identificar problemas de usabilidad y requisitos no cubiertos antes de avanzar en el desarrollo completo. El direccionamiento de trabajo en las tareas y procesos se basa en los interesados tanto como en los propios usuarios del sistema, siendo este el eje central en los razonamientos y procedimientos.

Posee una capacidad iterativa que enriquece el proceso permitiéndole flexibilidad en cada una de las fases, de tal manera que progresivamente se interviene el desarrollo del sistema de acuerdo a los hallazgos en cada etapa.

Está diseñado para ser inclusivo a nivel profesional, lo cual le confiere rasgos de trabajo que pueden ser interpretados por los integrantes del grupo de trabajo sin importar su especialidad o área de conocimiento.

Prácticas y métodos que contribuyen a identificar la Usabilidad y su impacto en el desarrollo de sistemas. La identificación de problemas de *usabilidad* en un sistema según Beltré (2008), debe traducirse en una estructura del sistema de forma que integre los objetivos de *usabilidad* del sistema y sus usuarios como forma de adecuarse a los propósitos del negocio, los objetivos más comunes para establecer la usabilidad son especialmente: Comprobar el alcance de

la funcionalidad del sistema, debe adecuarse a los requisitos del análisis de tareas, evaluar tanto la funcionalidad como la forma en que el usuario la alcanza, comprobar el efecto de la interfaz, identificar los problemas potenciales de diseño, establecer los aspectos negativos del diseño, realizar pruebas donde los usuarios sean capaces de realizar sus tareas con el sistema, realizar pruebas donde el sistema encuentre sus objetivos de *usabilidad*, realizar pruebas sobre lo bueno que es el producto con respecto a sus competidores, encontrar ideas para nuevos productos o versiones, encontrar problemas de uso del sistema, encontrar características que puedan enseñarse en el entrenamiento de los usuarios, entrenar a los diseñadores en interfaces de usuario.

En otros estudios como en la caracterización de técnicas de usabilidad para desarrollo ágil realizado por Magues, Castro, & Acuna (2016), se describen otras metodologías, técnicas y directrices también utilizadas en los diferentes procesos de gestión, los autores hacen una identificación a lo largo de las diferentes fases del desarrollo del software, como parte del estudio se relacionan las siguientes prácticas de la IU como algunas de las más representativas.

Búsqueda etnográfica: Esta técnica relaciona el comportamiento de los usuarios en el lugar o ambiente donde utiliza el sistema y esto se analiza para obtener datos sobre los objetivos de los usuarios, tareas que realiza y procedimientos que necesita para cumplir el objeto, desde este punto de vista se pueden construir escenarios, descripciones de tareas y perfiles que pueden ser utilizados por el equipo de diseño para tomar decisiones de construcción.

Diseño participativo: en este enfoque se utilizan usuarios representativos dentro del equipo de diseño para que haya una opinión directa sobre el desarrollo del producto.

Focusgroup: el objetivo esencial es identificar dentro de un grupo multidisciplinario cuan aceptables son los conceptos, y de qué manera son insatisfactorios o inaceptables y a partir de esto discutir cómo convertirlos en mas usables y aceptables.

Recorridos: se utilizan para explorar como un usuario utilizaría el producto, de esta manera se visualiza un determinado comportamiento que ayuda a plantear un concepto temprano o un prototipo del sistema.

Prototipos de papel: esta técnica se utiliza para obtener información de los usuarios sobre aspectos del producto en papel, se plantean escenas, mockups, wireframes o paginas que ayudan a visualizar las expectativas de un modelo de interacción ideal que se acerque a las necesidades del usuario y a la vez de la funcionalidad del sistema.

Evaluaciones de Expertos: en este método en especial se utilizan investigadores y especialistas por lo general de usabilidad, que evalúan el producto o el sistema de acuerdo a lo establecido por los preceptos de investigación mediante la valoración por heurísticos y la experiencia profesional.

Pruebas de Usabilidad: se utilizan diferentes técnicas para recoger información empírica sobre la utilización del sistema por usuarios efectuando tareas reales. Principalmente se usa para descubrir las deficiencias de usabilidad con efecto en el diseño del sistema, así como la intervención iterativa para el mejoramiento del sistema.

Para la medición de los aspectos relacionados con la usabilidad de cualquier sistema de software se utilizan varios métodos, algunos de los más empleados se muestran a continuación en una tabla descriptiva, complementada por el autor, desde el trabajo realizado por Puri & Dubey (2016), se expone su respectiva descripción, un registro comparativo entre ventajas y

desventajas y un aspecto relacionado con el área de utilización con las diferentes fases del proceso de desarrollo.

Tabla 1

Comparación de Métodos y Técnicas de Medición de Usabilidad

Método	Descripción	Área de aplicación	Ventajas	Desventajas
Medición de desempeño	Mide el desempeño del sistema basado en tasas de éxito, tiempo requerido y otros aspectos	Diseño, Codificación, Pruebas.	Verifica si la meta del usuario ha sido o no alcanzada.	Evalúa solamente el sistema cuando este se usa por primera vez y no cubre todos los aspectos.
Protocolo Cuestionario	Los usuarios responden preguntas relacionadas con el sistema.	Diseño, Codificación, Pruebas.	Fácil de conducir y ayuda a ganar conocimiento básico del sistema.	Las personas pueden interpretar de manera diferente las respuestas.
Pruebas Remotas	Probadores evalúan el sistema cuando usuarios interactúan con él.	Diseño, Codificación, Pruebas.	Eficiencia y efectividad son más exactas en casos en tiempo real.	Se necesita software adicional para la observación.
Método de entrenamiento	Se baja la información sobre las necesidades del usuario.	Diseño, Codificación, Pruebas.	Es muy fácil de analizar los problemas en una etapa temprana	El usuario no conoce todos los requerimientos en el principio.

Aprendizaje CO- Descubrimiento	Dos usuarios que trabajan en el mismo sistema son observados.	Diseño, Codificación, Pruebas.	Los usuarios pueden interactuar y reportar problemas que ocurren.	Las diferencias en los usuarios pueden generar una retroalimentación ambigua.
Inspección basada en perspectivas	Preguntas de inspección son suministradas para verificaciones de desempeño de usabilidad.	Diseño, Codificación, Pruebas.	Se obtiene una mejor perspectiva sobre el sistema.	Las respuestas a estas preguntas varían de acuerdo al evaluador.
Evaluación Heurística	Los problemas de usabilidad son encontrados en la interface.	Diseño, Codificación, Pruebas.	No se requiere entrenamiento formal para probar.	La percepción de los evaluadores puede diferir.
Cubrimiento de usabilidad	Las verificaciones de usabilidad se desarrollan en diferentes ambientes.	Diseño, Codificación, Pruebas.	Un gran número de aspectos de usabilidad se pueden gestionar.	Se requiere una gran cantidad de tiempo y puede dar resultados variados.
Recorrido Cognitivo	Un cierto grupo de probadores, prueban el sistema en un patrón.	Diseño, Codificación, Pruebas.	Se pueden usar prototipos para probar.	Esto no direcciona completamente la eficiencia.

Recorrido Pluralístico	Las verificaciones de usabilidad se desarrollan en diferentes escenarios	Diseño, Codificación, Pruebas.	Varios ítems de verificación pueden ser valorados al tiempo.	La efectividad no está definida.
Observación de campo	Verifica como la gente trabaja con el sistema.	Pruebas y Despliegue	No es caro y es directo.	El escenario actual de trabajo puede ser diferente.
Entrevistas	Usuarios son cuestionados con preguntas sobre la temática.	Requerimientos de usuario y Pruebas	Gran cantidad de ideas y análisis pueden ser generados.	La validez de las respuestas no es fiable.
Logging de usuarios	Recolecta información estadística sobre la usanza del sistema.	Pruebas y Despliegue.	Las estadísticas ayudan a un mejor análisis.	Solo muestra el “como” del sistema y no el “porque”.
Cuestionario	Recolecta datos sobre problemas y resultados	Pruebas y Despliegue.	Técnica muy rápida comparada con otras.	Los resultados podrían no ser exactos.
Software Usability Measurement Inventory SUMI	Analiza la usabilidad desde el punto de vista del usuario.	Psicológico	Provee una vía efectiva para analizar la satisfacción del usuario.	Es útil solo si los usuarios responden el cuestionario de manera similar.
Metrics for Usability	Da una medida cuantitativa de la	Psicológico y visual.	Controla métricas de desempeño.	Los resultados obtenidos no son

Standards in Computing	interacción del usuario con el sistema.			exactos.
DRUM	Brinda información de diagnóstico del análisis de datos y videos.	Psicológico y visual	Ayuda en el análisis de datos y para crear registros de tiempo.	Muchos riesgos involucrados.

Nota. Adaptado de Puri & Dubey (2016).

Como se puede observar en la tabla anterior, la mayoría de los métodos expuestos se utilizan en etapas intermedias y finales del PDS, debido a que requieren al menos un modelo o prototipo para realizar pruebas o determinar métricas, la mayoría de estos métodos ofrecen información y datos que pueden ayudar a gestionar tareas de acuerdo a su área de aplicación adaptándose a nuevos procesos.

Ingeniería de la Usabilidad (IU) y su Influencia Dentro de la Arquitectura de la Información (AI). Este es un concepto que en la actualidad ha tomado una especial relevancia en el desarrollo de sistemas de información, sobre todo en sistemas web que proveen información organizada e interaccionan dinámicamente con su tipo de usuarios, según Perez-Montoro (2010) establece que la AI: “Es una disciplina que permite estructurar, organizar y etiquetar los elementos que conforman los entornos informacionales para facilitar la búsqueda y recuperación de la información que contienen y mejorar, así, la utilidad y el aprovechamiento de la misma por parte de sus usuarios”. También en la norma ISO25010 (2011), establece que la AI se relaciona directamente con la organización y distribución de un espacio de información y su semántica para acceder objetos, tareas y otra información de un sistema de software, lo cual facilite el cumplimiento de operaciones y permita un acceso eficiente a los contenidos. Este ordenamiento

y su acceso es el que le permite al usuario entender y obtener la información que está buscando o que al menos el sistema web le está ofreciendo con un objetivo.

El objetivo esencial de influenciar este campo es proveer la construcción estructurada de un sitio web para desplegar y organizar la información necesaria, que refleje el deseo del cliente (Software) y satisfaga el propósito de los usuarios (Usabilidad). En Ruelnovabos et al. (2015), los autores muestran que bajo este concepto el arquitecto de información de un grupo de desarrollo debe estar en capacidad de indagar sobre el usuario, crear esquemas organizativos, facilitar contenidos y su funcionalidad, además proyectar la interfaz de usuario para que la aplicación web cumpla con los requerimientos de los interesados.

En cuanto a la forma de establecer una correcta AI en un desarrollo, Perez-Montoro (2010) afirma que en la actualidad las paginas y sistemas web requieren de un enfoque de construcción diferente al proceso que se estaba acostumbrado, el cual era simplemente implementar casi que directamente el sistema web o las paginas, ahora se requiere de un análisis y planificación que permita la elaboración de un diseño que se ajuste a las necesidades de los usuarios e interesados, este plan permite que se construya un sistema más usable partiendo desde una metodología que integre la estructura lógica y le proporcione unos objetivos funcionales más precisos, y es aquí donde los PDS ofrecen una estructura de trabajo basada en el análisis contextual, lo cual se ve representado por un proceso ingenieril que contribuye al descubrimiento de la AI del sistema y consecuentemente a su construcción.

Para el planteamiento de la solución en esta investigación referente al modelo de gestión de atributos de usabilidad, asumiendo el rol de arquitecto de información se identificará un conjunto de procesos que respalde el desarrollo del sistema web hacia satisfacer las necesidades

de los usuarios de forma invisible con las tareas del sistema, de esta manera se puede organizar la aplicación web para que sea más fácil de usar y de proveer los componentes mediante su AI.

Estándares y Normas Afines con los PD. Desde los modelos de estandarización a nivel internacional, se encuentran disponibles un conjunto de direccionamientos que ayudan a preparar a las organizaciones y sus equipos de desarrollo en la tarea de crear aplicaciones de calidad, estas especificaciones contribuyen considerablemente en la planificación de un PDS exitoso. Estas normas ofrecen pautas, modelos, patrones y actividades que ayudarán a estructurar, en los capítulos posteriores, la guía de gestión de usabilidad de manera que se puedan afianzar las directrices propuestas en este trabajo dentro de un marco estándar internacional y así también transmitir un nivel de calidad pertinente a los procesos propuestos.

Estándar ISO 9241-11:2018 Ergonomía de la Interacción Hombre-Sistema. De acuerdo a las nuevas tendencias en el desarrollo de sistemas de software, actualmente se busca obtener un balance entre el sistema y las necesidades de sus usuarios, la funcionalidad se direcciona en base a lo que la interacción del sistema precise como esencial para ofrecer un buen servicio, esto ha dado comienzo a un nuevo enfoque hacia la inclusión cada vez más participativa de los usuarios en el análisis de las necesidades y funcionalidad del sistema, surge el Diseño Centrado en el Usuario (DCU), el cual más que un método evolutivo es una estrategia de trabajo con carácter iterativo donde se enfatiza la interacción de forma activa del sistema con el usuario, y sus capacidades prácticas refuerzan la comprensión de los requerimientos de las tareas del sistema y el usuario.

El estándar ISO9241(2018) posee una amplia variedad de aspectos relacionados al tema de investigación, esta norma incluye especificaciones y recomendaciones para el diseño de diversos tipos de sistemas y tecnología teniendo en cuenta la ergonomía en los diferentes tipos de

desarrollos tecnológicos y el DCU, de este grupo se resalta la sección 11 (Usabilidad: Definiciones y conceptos), de la misma norma se dice que provee un marco de trabajo para el entendimiento del concepto de usabilidad, sus fundamentos y su aplicación en los diferentes tipos de sistemas, productos y servicios.

La norma de manera general establece que se aplica para permitir a los usuarios alcanzar sus objetivos de manera satisfactoria, efectiva y eficiente, siendo estos 3 los pilares fundamentales del concepto, no describe procesos específicos o métodos para la aplicación de la usabilidad de manera explícita pero es una guía conceptual clave para la identificación de atributos del sistema que puedan contribuir a que este sea más usable de acuerdo al contexto de uso.

Este mismo documento ofrece las nociones esenciales y conceptos para la comprensión del entorno de trabajo que quiere constituir esta guía, entre ellos están los siguientes:

Usabilidad: Medida en la cual un sistema, producto o servicio puede ser utilizado por usuarios para cumplir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción dentro de un determinado contexto de uso.

Usuario: Persona que interactúa con un sistema, producto o servicio.

Efectividad: Nivel de exactitud e integridad con las que los usuarios logran los objetivos específicos.

Eficiencia: Se basa en el nivel de uso de recursos en relación a los resultados obtenidos por el sistema.

Satisfacción: Esta referido al grado de respuesta del usuario a nivel físico, cognitivo y emocional como resultado del uso de un sistema, producto o servicio y su correspondencia con sus expectativas y necesidades.

Contexto de uso: combinación de usuarios, objetivos, tareas, recursos y el entorno de trabajo.

En Rubin & Chisnell (2008), se indica que un proceso de desarrollo integral que implique la participación y comunicación de los diferentes involucrados en el diseño total del producto permite también incorporar las relaciones de los diferentes componentes de un sistema entre ellos, el DCU representa estas técnicas, procesos, métodos y procedimientos para diseñar productos y sistemas usables utilizando al usuario final como el centro del proceso de análisis.

Este estándar se evidencia entonces como una guía especial de operación que nos genera un grupo de recomendaciones de trabajo para introducir al usuario y sus necesidades como protagonistas en los procedimientos de análisis, proyectándose directamente hacia el diseño de la aplicación, lo cual permite de manera inmediata cubrir un alto porcentaje de características prácticas que serán muy útiles en el funcionamiento adecuado del sistema.

En el diagrama mostrado en la Figura 8 se muestran las principales actividades que involucran un enfoque centrado en el usuario, de estas dependerán las características que puedan ayudar a alcanzar una máxima integración de las actividades hacia los roles que tienen los involucrados en el flujo de interacción y las necesidades del sistema de acuerdo a sus exigencias.

Figura 8

Actividades Propias del Diseño Centrado en el Usuario (DCU)



Nota. Tomado de ISO 9241-11.

El modelo de trabajo que propone esta norma en el esquema anterior se observa cómo se integra la participación del usuario, mediante la determinación de actividades que comprenden la influencia del usuario dentro del diseño del sistema, sus características iterativas le permiten mediante el cumplimiento de los requerimientos de manera cíclica, esto permite un refinamiento del diseño que se ajusta de acuerdo a la satisfacción los requisitos, a medida que se cumplan las necesidades el sistema planificará su arquitectura para su construcción.

El estándar plantea que para llevar a cabo un proyecto bajo esta orientación es necesario identificar o planear el desarrollo de algunos aspectos importantes como son: la definición de los usuarios, los contextos de uso, la implementación de técnicas para especificar requerimientos de usuario y del sistema, la planificación para la construcción de prototipos y los procedimientos

para evaluar los diseños, con respecto a esto Beltré (2008), asegura que se reduce el tiempo y coste de desarrollo del producto o servicio, de esta manera se pueden hacer pruebas ideales con o sin usuarios potenciales, además la implementación de prototipos es relativamente rápida y más barata, lo que permite que pueden realizarse el número de veces que se consideren necesarias.

ISO /IEC 29110 Ingeniería de Software y Sistemas – Perfiles de Ciclo de vida para Entidades muy pequeñas. (VerySmall Entities VSE). Esta referencia estandarizada define un marco hacia el proceso de desarrollo de aplicaciones por parte de pequeñas empresas, organizaciones, departamento o proyectos de hasta 25 personas y puede ser aplicada dentro de cualquier tipo de ciclo de vida como cascada, iterativa, incremental, evolutiva o ágil, estas condiciones se adaptan sutilmente a las características del entorno de la investigación. Incorpora prácticas establecidas, procesos, actividades, tareas y objetivos referenciados mediante el encuadre de un perfil (inicial, básico, intermedio, avanzado) que va de acuerdo a su capacidad operativa y el contexto de la organización, esto le da un orden organizacional dentro del proyecto, además también proporciona responsabilidades directas sobre los grupos de actividades o componentes del proyecto.

En el siguiente esquema de la Figura 9 se puede observar de manera general como la organización macro del proyecto que ofrece el estándar, y a partir del cual se trabaja en sincronización con el proceso de desarrollo que se utilice para el proyecto con todas las demás actividades que sean planificadas para llevar a cabo la implementación.

Figura 9

Macroprocesos de Gestión del Proyecto



Nota. Diagrama adaptado del modelo en el estándar ISO29110.

A partir de la implementación de este estándar, el grupo o empresa puede alcanzar los siguientes beneficios:

Un grupo de requerimientos de proyecto y expectativas de producto que están en concordancia con los deseos del cliente.

Un proceso de gestión disciplinado que provee visibilidad del proyecto y acciones correctivas relacionadas con problemas y desviaciones.

Una definición ordenada del sistema y proceso de realización que satisface las necesidades del cliente y asegura la calidad del producto.

El modelo de PDS establece una representación que se adapta a cualquier tipo de proyecto de desarrollo software, se plantea desde seis actividades principales ilustradas en la Figura 10, partiendo en la definición del sistema hasta el despliegue del mismo, esta identificación de los procesos guía a los involucrados, analistas e ingenieros a documentar mejor las labores en el desarrollo de las actividades y tareas que se identifican en el plan de trabajo para completar la construcción de la aplicación.

Figura 10

Macroprocesos de Definición y Desarrollo de Software



Nota. Esquema general de los macroprocesos de definición y desarrollo de software adaptados del modelo general expuesto en la norma ISO 29110.

El estándar muestra como mediante la estructuración de un perfil particular se puede gestionar el avance de un proyecto de software teniendo en cuenta también los roles de los diferentes participantes en el proyecto, el estándar provee el control de asignación de tareas de acuerdo a los siguientes roles organizados en la Tabla 2.

Tabla 2

Roles de Trabajo de SR (Software Requirements)

Rol	Abreviación	Habilidad
Adquiriente	ACQ	Es el responsable de la adquisición del sistema, tiene la autoridad de aprobar o exigir requerimientos del proyecto.
Ingeniero de Sistemas	SYS	Especialidad y experiencia en elicitación y análisis de requerimientos. Diseño de interfaces, técnicas de revisión. Conocimiento del dominio del negocio. Experiencia en desarrollo, integración, operación y mantenimiento de sistemas.
Desarrollador	DEV	Experto en fabricación y desarrollo de sistemas HW y SW, o especialista en el dominio del proyecto.
Ingeniero de Integración Validación Verificación Diseñador	IVV	Conocimientos en análisis de requerimientos, inspección, simulación y técnicas de revisión. Experto en técnicas de pruebas.
Gestor del Proyecto	PJM	Tiene capacidad de liderazgo con experiencia en toma de decisiones, planificación, finanzas, delegación y supervisión, y adicionalmente conocimientos en desarrollo de sistemas.
Interesados	STK	Estos son esencialmente los actores que tienen interés en el sistema como los usuarios.
Proveedor Ext.	SUP	Provee elementos tecnológicos necesarios para el sistema (HW, SW).
Equipo de Trabajo	WT	Conocimiento y experticia de acuerdo al ámbito de trabajo del proyecto, incluyendo estándares y procesos internos de la organización.

Nota. Elaboración del autor.

A partir de estos roles se pueden integrar tareas directamente asignadas a las capacidades de cada uno, esta caracterización es un elemento muy importante en la planificación del proyecto debido a que permite tener una proyección de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto.

Estructura Metodológica

Desarrollo de la Investigación

Este trabajo de investigación dentro de la temática de IS y la IU se desarrolla enmarcado por un conjunto de actividades direccionadas desde el Proceso de Diseño en Ingeniería (PDI), descrito por Khandani (2005), este procedimiento guía el trabajo realizado mediante un conjunto de pautas que permiten indagar y resolver iterativamente un problema de ingeniería, esencialmente se caracteriza por 5 fases que incluyen: la definición del problema, reunión de información pertinente, generación de soluciones, análisis y refinamiento de la solución y finalmente la implementación de la solución. Este proceso macro posee una característica importante que se refleja en la utilización iterativa de la creatividad para mejorar e integrar soluciones existentes en el diseño de una nueva y mejorada alternativa, lo cual es una ventaja para estructurar el objetivo final, basado en el planteamiento de una guía de procesos para la gestión de atributos de usabilidad donde se aplican las ideas, conceptos, herramientas y métodos seleccionados que mejor se ajusten a los propósitos esenciales para cumplir el objetivo principal.

En las etapas de definición de problema y reunión de información se propone la justificación de la investigación profundizando en los aspectos adelantados en la definición de la problemática y complementando el marco de trabajo, se hace un estudio de base con carácter cualitativo en el área de práctica, con el fin de puntualizar y orientar los principales criterios para recoger la información pertinente. Como complemento a los procedimientos de búsqueda estos se respaldan por los fundamentos básicos de la *Teoría Fundamentada en Datos*, este direccionamiento realiza una búsqueda empírica y hace síntesis de información de manera descriptiva y completa, según Strauss & Corbin (2002), esta orientación de origen sociológico

permite descubrir conocimiento a partir de la interpretación integral de la información obtenida desde las bases teóricas fundamentales, las búsquedas y el análisis de los escenarios, dado que se va a considerar inductivamente la disponibilidad de estándares, procedimientos, modelos, técnicas, herramientas y metodologías de la IU en las aplicaciones web, además de la adaptación de PDS en el entorno de aplicaciones web para comercio-e. Este procedimiento a medida que se van examinando las fuentes de información se refina el proceso objetivo de acuerdo a los hallazgos y a la vez se complementa el progreso de investigación; para los autores esta fase se denomina *Codificación Abierta* mediante la cual se identifican los conceptos y datos, desde donde se descubren sus propiedades y características.

En el análisis de resultados y verificación de las métricas de control de la solución también se utilizan los razonamientos apoyados en métodos estadísticos simples y la interpretación de datos cuantitativos que corresponden a los instrumentos diseñados para el procedimiento de obtención de información de campo.

Para alcanzar los objetivos de esta investigación es esencial la asociación y indagación de modelos y conocimientos en el área de IS, IU y PDS, donde además se integran los conceptos e información ajustados dentro del entorno de trabajo que se tiene como objetivo principal, iniciando desde la selección conceptual realizada en el primer paso, la integridad de la investigación se mantiene dentro de los límites propuestos para el desarrollo de esta solución. Desde este acercamiento directo al estudio de la usabilidad en aplicaciones web, se hace una selección de componentes metodológicos ajustados al entorno de trabajo seleccionado en la investigación, y que estructuradamente puedan integrarse a la fase de ingeniería de requerimientos, donde se tengan en cuenta los diferentes procesos de negocio que hacen parte de

la cadena de valor de la organización, posteriormente proponer un proceso macro que permita la utilización de técnicas y herramientas desde lo estudiado para gestionar la usabilidad en el avance de construcción del sistema web.

Posteriormente los procedimientos revelados se sobreponen al marco de trabajo propuesto desde los estándares mediante un proceso de codificación selectiva, proceso que consiste en la reconstrucción teórica-práctica de las relaciones encontradas a lo largo del proceso de investigación, y a partir de la definición de los diferentes frentes de trabajo, se diseñan los pasos generales para componer la guía de gestión de atributos de usabilidad.

Población y Muestra

A nivel práctico para este proceso de búsqueda de información se plantea un entorno base como caso de estudio, se propone un escenario real de obtención de datos primarios en el sector empresarial TIC de tipo Mipyme en la región de Ibagué, este se encuentra en un estado emergente y posee un subgrupo considerable de empresas que desarrollan y utilizan software relacionado con la presente investigación, además se incluyen organizaciones que tienen implementado modelos y/o procesos para el comercio electrónico dentro de su cadena de valor, así como proyectos informáticos que hacen parte de sus soluciones de infraestructura de TI, alineados a sus procesos de negocio para complementar sus mercados y zonas de acción.

Para este acercamiento se propuso como objeto del estudio de campo las Mipymes del sector TIC de la ciudad de Ibagué, reportadas por la Cámara de Comercio de Ibagué en el presente. Inicialmente desde esta muestra se hace un reconocimiento de los procedimientos y conocimientos relacionados con el ciclo de vida de aplicaciones web para comercio-e y la

utilización de elementos de la IU para gestionar la calidad de los productos de software utilizados, la validación que se hace es de carácter mixto y para su aplicación utiliza un instrumento con el que conecta los elementos de la IU con las diferentes fases de desarrollo de aplicaciones, actividades que desarrollan mayormente sus equipos de desarrollo o hacen parte de la gestión de procesos en un proyecto informático, así como el conocimiento puntual sobre el área de influencia de la usabilidad y su impacto en el diseño de los sistemas que utilizan.

Como características principales de los objetos de estudio y pruebas, tenemos principalmente Mipymes que satisfagan las siguientes premisas:

Sean empresas de base tecnológica o similares constituidas legalmente e inscritas en la Cámara de Comercio de Ibagué.

Que utilicen aplicaciones web dentro de procesos de negocio empresariales orientados al comercio.

Que desarrollen soluciones, software e implementaciones para integrar modelos de comercio electrónico.

Con esta muestra base se propone confirmar la justificación de la problemática en estos escenarios reales, adicionalmente reconocer el nivel de apropiación de los elementos de la IU y su relación con la identificación de los atributos de usabilidad en este entorno partiendo desde la retroalimentación directa de los instrumentos de validación que se diseñaron para este objetivo esencial de la investigación.

Fuentes Primarias de Recolección de Información

Las fuentes primarias de información están constituidas por todas las empresas que se elijan como la población objeto de estudio de acuerdo a los criterios del apartado anterior. Se incluirán en el estudio los datos de análisis que se obtengan de métodos de validación con usuarios (si aplica), las entrevistas y también la información que suministren las herramientas de validación automatizadas (Google Forms) en sus reportes.

Fuentes Secundarias de Recolección de Información

Estas fuentes están constituidas por las bases de datos académicas, estudios universitarios y profesionales, investigaciones especializadas, resultados de foros y demás eventos académicos, experiencias documentadas, libros y revistas especializadas en las temáticas que comprenden el objeto de estudio de esta investigación, las cuales se examinaron previamente en este trabajo.

Etapas de la Investigación

El primer momento de la presente investigación de acuerdo al PDI se inició con la definición del problema, posteriormente se procede a la reunión de información que se hace mediante la identificación de la base teórica relacionada con los diferentes estudios y temáticas que se plantean abordar desde los antecedentes, avances e investigaciones y en particular el desarrollo actual de los progresos en la rama de la IU. Es importante recoger los diversos argumentos, herramientas, métodos sistemáticos y procesos que se relacionen con la inclusión de la usabilidad a lo largo del proceso de desarrollo de las aplicaciones.

También en esta fase se incorporan el conjunto de criterios direccionados por los recursos de las dos disciplinas de estudio, estos criterios como referencias a estándares, metodologías y

prácticas de documentación a los PDS enmarcan el ámbito de trabajo, este encuadre es el eslabón entre las dos disciplinas; desde los estándares se obtiene el orden del proceso de IS y desde las metodologías de IU se advierte el punto de vista del usuario que se necesita para mejorar el resultado de cada fase del ciclo, con estas bases se puede construir una propuesta que ayude a gestionar estos atributos de usabilidad durante toda la construcción de la aplicación, particularmente en los sistemas de comercio electrónico.

Desde la fase de reunión de información, se procede a realizar un planificación estratégica de los casos de estudio a nivel regional para la toma de información empírica que ayude a reconocer los escenarios, procedimientos y procesos en la gestión de la usabilidad; teniendo como base estos elementos preliminares como configuración inicial se desarrolla un instrumento de validación de información para comprobar en la practica la problemática descrita y poder hacer un primer reconocimiento del estado actual de las empresas convocadas y sus procesos organizacionales relacionados con el uso de sistemas web en el entorno de comercio-e. Se crea el instrumento ajustado al entorno de trabajo y se aplica en un grupo de empresas objetivo a nivel regional, para esto se utiliza información de las empresas de la ciudad de Ibagué.

Como parte de nuestro PDI en la fase de análisis y refinamiento de la solución se hace una descripción de la investigación conceptual efectuada, se realiza una síntesis de la información teórica recolectada proyectada hacia el desarrollo de la solución basada en el reconocimiento de los elementos que vinculan la usabilidad con los procesos en el ciclo de desarrollo de software en este escenario de trabajo particular. Desde esta fase se conecta el progreso de la etapa final de implementación de la solución en la que se proponen los procedimientos que constituirán la estructura metódica para la guía de gestión de atributos de usabilidad de acuerdo con los esquemas procedimentales generados desde los PDS propuestos.

Como fase final se implementa el desarrollo de la guía de gestión mediante la construcción de un modelo de trabajo base guiado por lo mejor de las normas ISO vigentes, se expone en cada etapa el resultado de la integración de las actividades de IS con IU. En el gráfico de la Figura 11 se describe secuencialmente el procedimiento descrito desde el PDI alineado con los procedimientos macro resultado de este trabajo.

Figura 11

Etapas de Investigación y Solución.



Nota. Elaboración del autor.

Validación Inicial y Análisis Regional del Impacto de la Usabilidad en los Sistemas para Comercio Electrónico

Para el acercamiento a la investigación desde el lado cualitativo se hizo una búsqueda inicial sobre un conjunto de empresas de desarrollo de software regionales las cuales realizan proyectos relacionados con sistemas de comercio electrónico y/o empresas que utilizan un sistema web transaccional. Para realizar esta búsqueda se diseña un instrumento para conocer información operativa de la empresa y tantear el grado de conocimiento y utilización de

actividades de la IU en los procesos de desarrollo de sistemas web y en proyectos para el comercio electrónico.

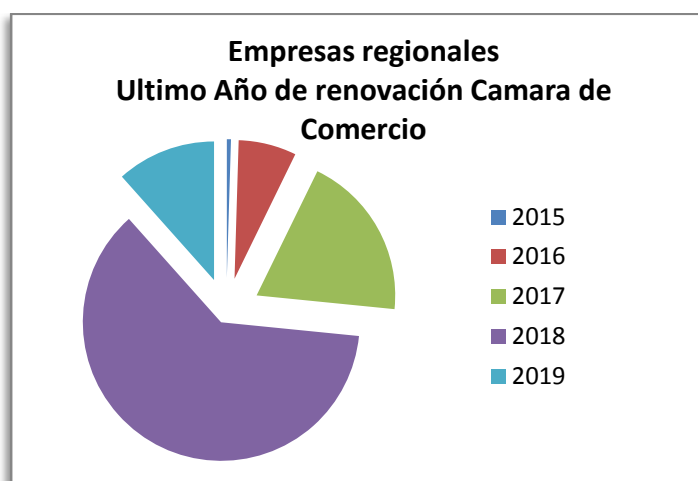
Para esto se diseñó un instrumento (Apéndice B) en el cual se indaga a las empresas requeridas sobre la temática de la usabilidad y su nivel de incorporación dentro de sus procesos de desarrollo de aplicaciones web y similares.

Se realizó una búsqueda de información a nivel regional en la ciudad de Ibagué, se tomaron inicialmente los registros obtenidos desde la Cámara de Comercio de Ibagué con una muestra base de 207 empresas, las organizaciones se comprenden en los siguientes perfiles: Empresas o personas naturales debidamente registradas en Cámara de comercio y tener como base de negocio actividades tecnológicas informáticas de tipo desarrollo de software, portales web, actualización y mantenimiento de sistemas web.

A partir de estas entradas se hizo un primer filtro de tiempo, el cual se redujo a las empresas que tuvieran registro renovado al menos hasta el año 2018, dando esto casi un rango de año y medio, la distribución se puede observar en la siguiente figura.

Figura 12

Ultimo Año de Renovación de Empresas de Base Tecnológica en Ibagué



Nota. Elaboración del autor.

De este primer filtro se evidenciaron **149** empresas que coincidían con el rango, de este nuevo grupo se percibió un indicador importante, el tipo de organización, lo que llevo a reducir aún más la muestra de trabajo, en el registro en la Cámara de Comercio hay tres tipos de organizaciones, las tipo *SAS* (**63**), algunas de *Sociedad Limitada* (4) y un alto porcentaje del tipo *Persona Natural* (**82**), se muestra en la distribución de la Figura 13.

Figura 13

Tipos de Organizaciones de Base Tecnológica Informática en Ibagué (2018-2019)



Nota. Elaboración del autor.

Se analizó de este 55% de registros como persona natural, que en su mayoría no son empresas con activos físicos y/o lugares de trabajo, algunas son de carácter temporal o se crean para fines de contratación laboral, por lo tanto, muchas microempresas no hacen actividades de desarrollo de aplicaciones o similares, estas no poseen un nivel de formalización y documentación así como tareas afines al objeto de esta investigación.

De acuerdo al identificador de Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) se seleccionan los perfiles que más se ajustan al planteamiento de la metodología de este trabajo, sobre este direccionamiento el modelo de cadena de valor del Comercio Electrónico en Colombia referenciado en el CONPES 4012 (2020) relaciona un grupo de organizaciones

denominadas “establecimientos interdependientes” como los encargados de soportar los componentes operativos con los eslabones asociados: Acceso al Portal de Compras, Gestión de Pagos y la Logística. A partir de estas clasificaciones se consultan organizaciones o profesionales (persona natural) que desarrollaran y/o gestionen sistemas de información web y preferiblemente que relacionados con las aplicaciones y componentes de la cadena de valor de comercio electrónico. Las categorías seleccionadas para realizar el siguiente filtro se describen organizadamente de acuerdo a su código respectivo en la Tabla 3.

Tabla 3

Códigos CIU para la Búsqueda por Actividades

Código CIU	Descripción
J6201	Actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación análisis diseño programación pruebas)
J6202	Actividades de consultoría informática y actividades de administración de instalaciones informáticas
J6209	Otras actividades de tecnologías de información y actividades de servicios informáticos
J6311	Procesamiento de datos alojamiento (hosting) y actividades relacionadas.
J6312	Portales web.
J5820	Edición de programas de informática (software)
M7410	Actividades especializadas de diseño
M7310	Publicidad
G4791	Comercio al por menor realizado a través de internet
J6399	Otras actividades de servicio de información n.c.p.

Nota. Elaboración del autor.

De las características expuestas en la Tabla 3, se encontraron 28 organizaciones que se ajustaron a la búsqueda, se procesó la validación formal del instrumento de investigación, para esto se realizó una presentación formal a nivel personal en algunas y por vía correo electrónico

(Apéndice C.), posteriormente se envió el instrumento diseñado para obtener la información.3.6.

Análisis de Datos

Después de un tiempo de espera “profundo”, se recibieron algunas respuestas de los contactos realizados, se tuvo la oportunidad de llenar una personalmente con la ayuda de un grupo de desarrollo establecido, esto fue muy positivo para la investigación debido a que se pudo indagar de manera abierta sobre las temáticas planteadas donde se descubrieron nuevos y típicos puntos de vista desde la experiencia directa de los analistas y desarrolladores.

Aunque fue muy complejo conseguir las respuestas de las empresas debido a sus intereses y procesos de comunicación se pudo obtener una muestra bastante representativa, teniendo en cuenta que es una región pequeña. De las respuestas que se obtuvieron se encontraron relaciones bastante comunes entre los PDS, por lo general utilizan métodos tradicionales en cascada, solo algunos conocen sobre metodologías ágiles y usan algunas recomendaciones y metodologías de IS, pero en general se evidencia la necesidad de fusionarse o complementar con las actividades orientadas desde la IU, ya que se utilizan pocas o ningunas herramientas relacionadas con la integración del uso del sistema.

De los datos recolectados producto de la validación, se gestionaron desde el registro en una tabla de Excel para hacer los análisis y su interpretación. En esta práctica se trabajó una justificación desde el punto de vista aclarativo de cada una de las respuestas recibidas del cuestionario base referida en la presente investigación, se obtuvieron 13 respuestas completas y algunas parciales sobre algunos puntos en los diferentes perfiles empresariales que se seleccionaron, desde las cuales se pudieron descubrir algunos hechos significativos que se indicaban en el planteamiento de la problemática de este trabajo, esto sirvió como sustento práctico de la necesidad de mejorar y caracterizar la integración de la Usabilidad a los procesos

de la cadena de valor de un negocio electrónico, establecido en nuestro segundo objetivo específico.

Se tuvieron algunas consideraciones para las empresas que suministraron la información de trabajo como que la empresa o profesional (persona natural) ha desarrollado sistemas web en algún proyecto de IS relacionado con su organización, tiene al menos un proceso secuencial formalizado en el modo como desarrolla aplicaciones, ha controlado indirectamente la usabilidad de un aplicativo al aplicar algún método de verificación o medición de uso del producto final.

Estas observaciones se proponen con el fin de establecer una aproximación ideal al entorno y la problemática planteada, ya que la experiencia directa en estos campos de trabajo es lo que se necesita para establecer el nivel de adopción de los conceptos de usabilidad dentro de las estrategias de trabajo para desarrollar o implementar un sistema web de comercio-e.

A continuación se examinan los resultados de manera detallada de acuerdo a lo establecido por cada componente del instrumento de validación del que se hace referencia en este aparte.

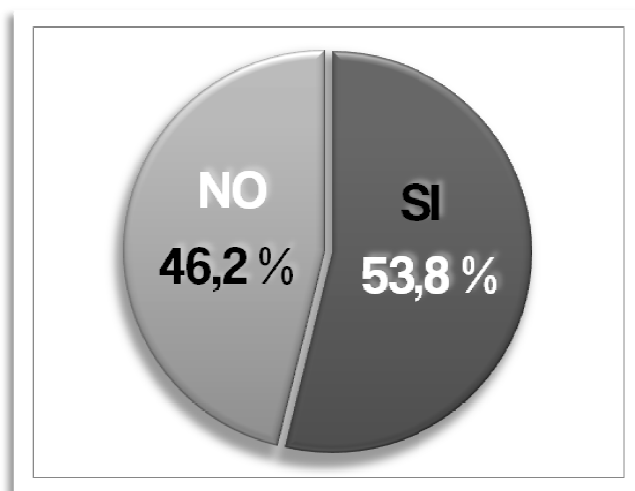
Sistemas Web de Comercio-e

¿Cuenta en la actualidad con un sistema transaccional para comercializar productos de su empresa? Se plantea para medir el nivel de uso y desarrollo de sitios web con características transaccionales orientados a soportar modelos de comercio-e.

Para el desarrollo de esta consulta se propuso a los encuestados que respondieran basados en su experiencia previa en este tipo de proyectos en el pasado y en la actualidad, ya que de este conocimiento se puede obtener un marco de respuestas que ayuden a complementar la justificación del trabajo en cuanto al marco de sistemas web de comercio-e.

Figura 14

Uso de Sistemas Transaccionales.



Nota. Elaboración del autor.

En la Figura 14 representa la incidencia en el uso de sistemas transaccionales y se muestra un claro rango de uso de este tipo de aplicaciones, 53,8 % (7 organizaciones) de las empresas utilizan o han desarrollado algún tipo de componente o sistema transaccional, mostrando un esquema de uso generalizado en las empresas orientadas a este grupo de aplicaciones, que cada vez se proyectan dentro de las actividades empresariales relacionadas con proyectos informáticos de innovación y en la búsqueda de nuevos mercados.

Entre los proyectos de comercio-e más comunes se encuentra la implementación de un sistema de administración de contenidos (CMS) como *Wordpress* con componentes que amplían la funcionalidad hacia la gestión de compras online (pasarelas de pagos, catálogos), estas capacidades adicionales se desarrollan en forma de *plug-ins* dentro del sistema, otra modalidad es utilizando soluciones completas de comercio-e como *OsCommerce* y *Prestashop*, estos

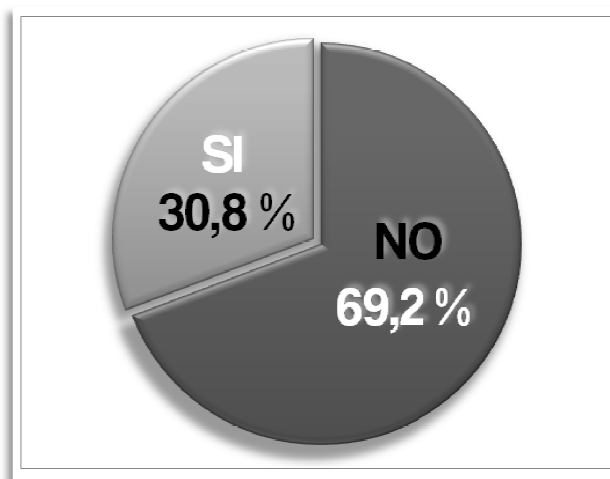
últimos son *frameworks* que incluyen toda la funcionalidad para la plataforma de comercio electrónico.

Recursos Especializados

¿Desarrolla y/o mantiene un (su) sistema web transaccional con personal propio?. El asunto de plantear esta cuestión es observar cómo se gestionan los recursos especializados (analistas, desarrolladores, arquitectos de información, DBAs, etc.) en el ciclo de vida de los sistemas web que se tienen a cargo en las diferentes empresas, también si son grupos de trabajo propios o si hacen parte de un servicio de gestión por terceros, que estos son los escenarios característicos en este entorno.

Figura 15

Equipos de Desarrollo de Aplicaciones



Nota. Elaboración del autor.

En la grafica de la Figura 15 se refleja que un 69,2% (9 organizaciones) de las empresas encuestadas no cuentan con un equipo formal de trabajo para el desarrollo y control de aplicaciones relacionadas con el comercio electrónico, de las preguntas complementarias a esta

se plantearon alternativas para describir como gestiona la empresa este tipo de procesos. Algunos de los que contestaron positivamente indicaron que su grupo de desarrollo consta básicamente de un director o jefe de desarrollo y se complementa con un número de especialistas en desarrollo, diseño gráfico, bases de datos y programación que ayudan en la fase de implementación de acuerdo a las necesidades del proyecto.

En cuanto a la gestión de actividades necesarias para el desarrollo y mantenimiento a nivel general se consideran algunos aspectos importantes: Se depende mucho de las necesidades del cliente y se hacen las correcciones o ajustes basados en nuevos requerimientos, se adicionan módulos o nueva funcionalidad de acuerdo a los requerimientos que se generen después de poner el sistema funcional, se corrigen los fallos en producción por solicitud de los clientes buscando el menor número de errores en la ejecución, se modifican las pantallas finales (interfaces de usuario y de sistema) de acuerdo a observaciones retroalimentadas por los usuarios de las aplicaciones, esto solo se hace en los casos que se controlan las valoraciones de los usuarios dentro del proyecto.

En el contexto de esta pregunta, aunque se cuenta con el factor de cambio y corrección ya sea por parte del proyecto mismo o por requerimiento del cliente, siempre se adopta una tarea correctiva directa sobre el aplicativo, aunque se pueda realizar exitosamente en algunos casos esto puede ocasionar problemas en el flujo de funcionamiento de los sistemas y el negocio, además puede generar costos altos para la empresa debido a la contratación de nuevos servicios o utilización de recursos especializados, esto ocurre en las circunstancias donde el error o las nuevas necesidades se propaguen hasta el diseño o se definan nuevos requerimientos. Por lo tanto no poseen un procedimiento formal para ir evidenciando la usabilidad en sus procesos de desarrollo de aplicaciones, esto también refuerza la necesidad de contribuir con la integración de

gestión de atributos de usabilidad en procesos de desarrollo de aplicaciones para el comercio electrónico.

Fortalezas del Sistema Web

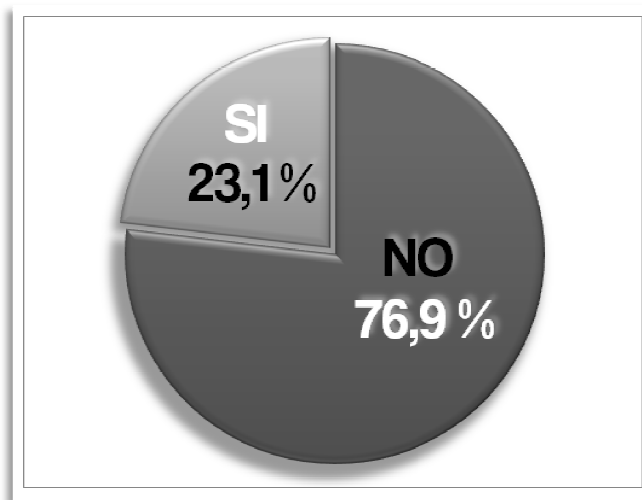
¿Cuál considera la mayor fortaleza de su sistema web? De este cuestionamiento de tipo abierto se orientó hacia una medición cualitativa del impacto que tiene su sistema o el que se gestiona dentro de una empresa, permitiendo la identificación de aspectos positivos dentro de su producto.

Aunque casi el 70% de los encuestados no posee sistema web o similar, el resto de las empresas lo tiene y afirman tener una inclinación hacia la visualización de la información como punto esencial en el sistema, la distribución gráfica y su correspondencia con los conceptos de la empresa se presentan como una principal capacidad y una sola organización indicó que el diseño del sistema a nivel de arquitectura de información es una de las partes más importantes en el desarrollo de su sistema web, pero principalmente es la información corporativa incorporada visualmente en su sistema web.

Se deduce que la colocación de contenidos y visualización de la información en las interfaces gráficas son factores significativos cuando se gestiona y se desarrolla una aplicación web para una empresa.

Monitoreo de Usuarios

¿Monitorea el comportamiento de los usuarios del sistema web? ¿Cómo? Este cuestionamiento tiene el propósito de verificar la participación de los usuarios en el desarrollo de la aplicación y si estos tienen participación en los planteamientos funcionales realizados para crear el sistema, los resultados se muestran en la Figura 16.

Figura 16*Monitoreo de Usuarios.*

Nota. Elaboración del autor.

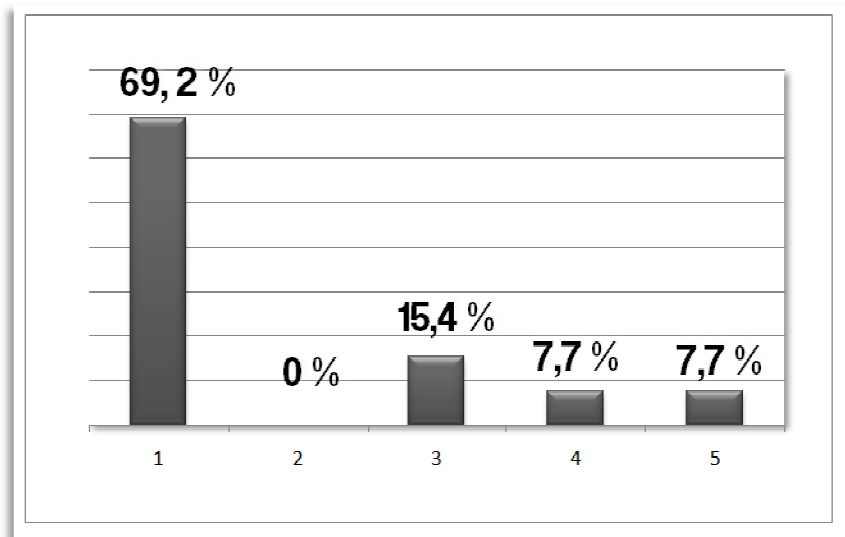
Se verifica que el 76,9 % (10 organizaciones) no realiza ningún tipo de control o validación de información de sus usuarios en ninguna etapa del ciclo de vida del sistema, no se analiza la influencia de los usuarios o su comportamiento en el funcionamiento final del sistema o aplicación web, después de la publicación del sitio el proceso por lo general se da por finalizado y no hay procesos iterativos de mantenimiento o retroalimentación que sirvan para mejorar o actualizar la aplicación de acuerdo a su uso, este es un factor relevante para tener en cuenta cuando se plantea la necesidad de proponer herramientas para la gestión de usabilidad que incluyan el rol de los usuarios en el desarrollo de la aplicación y su posterior ciclo de mejoramientos y mantenimiento. Este aspecto refleja que los proyectos de IS relacionados con comercio-e se establecen más por la funcionalidad operativa atribuida al sistema que por las necesidades activas de los usuarios que lo utilizarán.

Evaluación del sistema web

¿Cómo calificaría su sistema web? (1 a 5) Porqué?. Este aparte mide el nivel de satisfacción que tienen las empresas sobre su mismo sistema, se busca verificar la importancia que tiene el sistema dentro de los parámetros del negocio y su influencia en sus procesos internos, además también para mirar la representatividad corporativa que está asociada al sistema web, en la Figura 17 podemos visualizar los resultados de este ítem.

Figura 17

Calificación Sistema Web de Trabajo (escala 1 -5).



Nota. Elaboración del autor.

Se destacan las calificaciones desde 3 con 15,4% (2 organizaciones), 4 y 5 con 7,7% (1 organización), ya que las que se encuentran dentro del valor 1 son las empresas que no tienen o no han gestionado un sistema web corporativo formalizado.

Las valoraciones positivas demuestran la importancia que tienen sus sistemas web para el funcionamiento de sus procesos, la representación de los contenidos de la empresa y la interacción con clientes usando estos sistemas web.

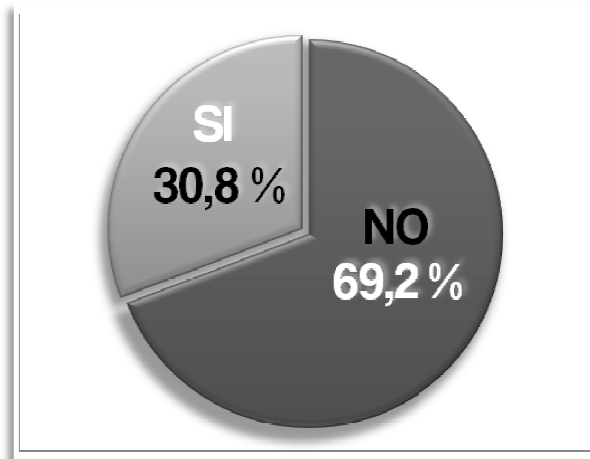
Objetivos empresariales vs. Sistema web comercio-e

¿Considera que su sistema cumple con su objetivo empresarial de impulsar las ventas?
(SI: ¿Cómo cree que cumple su sistema con la productividad de la organización?, NO: ¿Cómo cree que debería mejorar su desempeño?)

Se presenta este cuestionamiento para introducir una relación entre la funcionalidad de los sistemas web y la utilidad que se refleja en el desarrollo de sus actividades empresariales relacionadas directamente con acciones comerciales y/o procesos del negocio que utilizan el sistema web como complemento operativo.

Figura 18

Cumplimiento de Objetivos Empresariales.



Nota. Elaboración del autor.

De acuerdo a la encuesta se observa en la Figura 15 que hay un desequilibrio entre el negocio y el sistema informático, solo el 30,8% (4 organizaciones) afirma que cumple con el objetivo para el cual fue implementado el sistema, ya sea como apoyo a las ventas o como enlace para alguno de sus procesos operativos corporativos.

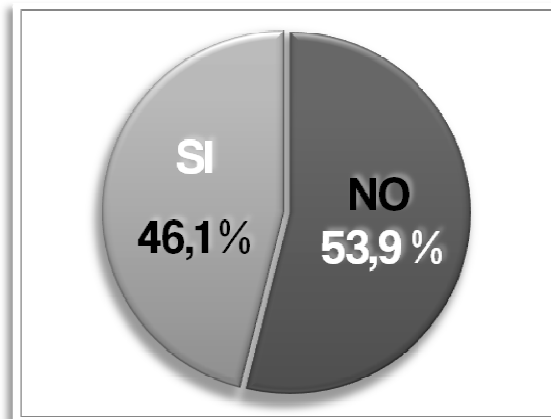
Algunos de los encuestados manifiestan que el sistema web sirve para contactar y ofrecer productos o servicios, pero no hay un flujo de usuarios y ventas significativas que sirva para potenciar el sistema como centro de operaciones del negocio.

Conocimientos sobre Usabilidad

¿Conoce los métodos de evaluación de usabilidad? (SI: ¿Cuales herramientas de evaluación de usabilidad conoce y las utiliza en su entorno de desarrollo? ;NO: Que concepto tiene del término “Usabilidad”?) Para analizar el contexto de trabajo de las empresas en cuanto a la utilización de aspectos de usabilidad es necesario reconocer que nivel de conocimiento tienen sobre el término y su temática relacionada, se analiza en la Figura 19 como esta pregunta establece un punto de vista sobre la aplicación en el desarrollo de sistemas web de estas técnicas o métodos en los proyectos.

Figura 19

Conocimiento sobre Temas de Usabilidad.



Nota. Elaboración del autor.

Un 46,1% (6 organizaciones) de la muestra base indica conocer o relacionar algún concepto de la Usabilidad en sus trabajos, y una mayoría de 53,9% (7 organizaciones) puede ser un indicador que incide con la necesidad de mejorar los índices de integración de temas como la

Usabilidad en el desarrollo de sistemas web, teniendo en cuenta que este es un tema relativamente nuevo, se pudieron identificar algunas actividades en común que se adaptan fácilmente al perfil de una actividad de la IU, las que se describen en las respuestas son:

Encuestas de servicio de usuario: las realizan selectivamente a algunos usuarios sobre la satisfacción del sistema web después de convertirse en clientes de la empresa.

Tormenta de ideas: Por lo general utilizan esta técnica al inicio del desarrollo del sistema, especialmente cuando se comienza la elicitación de requerimientos y se plantean los módulos o funcionalidad que se van a implementar dentro del proyecto, lo efectúan en su mayoría los analistas de sistemas, diseñadores y programadores que son los encargados de construir el sistema web.

Entrevistas: Este es el método más utilizado con respecto a la búsqueda de requisitos desde las necesidades del cliente, ya que provee de primera mano aquellos detalles que se necesitan para hacer el análisis de requerimientos del PDS.

Cuestionarios: También es utilizado con los clientes para establecer requisitos, sobre todo cuando el cliente se encuentra en un sitio distante o no tiene la facilidad de reunirse con el equipo de trabajo del proyecto.

Pruebas con usuarios: Aunque no es muy utilizado, uno de los entrevistados afirmó que se hacían algunas valoraciones con usuarios ideales para verificar las interfaces gráficas, pero solo al final del proyecto.

Con respecto al conocimiento formal del término *Usabilidad*, se considera que fue algo ambiguo la forma como se estructuró la pregunta, pero las encuestas evidenciaron una clara transparencia del concepto con los niveles de uso y otros atributos de control dentro de la validación de una aplicación, por eso las respuestas muestran un estado elemental de una parte

del proceso, estas actividades se han realizado en el comienzo en las etapas de análisis de requerimientos o en el final en las fases de puesta en marcha y despliegue, en estas últimas se destacan algunas con pruebas de usuarios, lo cual quiere decir que si están haciendo acercamientos en algunas empresas a incorporar las necesidades de los usuarios en sus soluciones, pero no se está teniendo claridad en la forma como se pueden integrar en otros procesos del ciclo de vida de las aplicaciones y contribuir a mejorar progresivamente los niveles de usabilidad a lo largo del proceso, especialmente en el inicio del PDS.

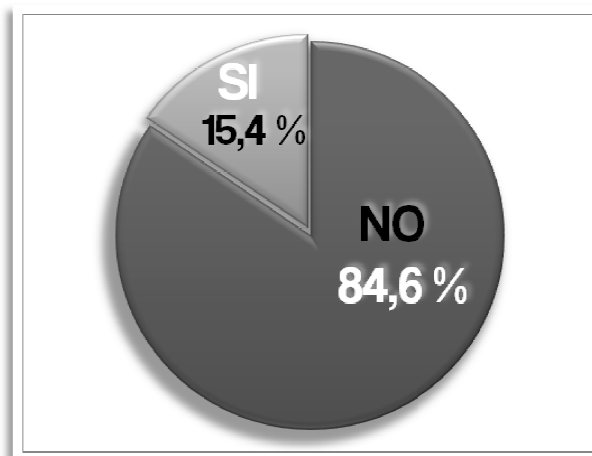
Evaluación de Usabilidad.

¿Evalúa la usabilidad de los sistemas transaccionales que desarrolla o administra? Este punto lo respondieron solo los que afirmaron conocer el tema en la pregunta anterior, en este cuestionamiento se puede observar una tendencia a verificar los entregables con los elementos solicitados o pactados con el cliente, lo cual lleva a tener cierto control sobre los requerimientos finales, por lo general se evalúan detalles en las etapas finales y solo se hace una verificación del sistema web basada en pruebas y retroalimentaciones por parte de las organizaciones de los clientes.

Aunque no se hace como tal la actividad, en algunas empresas se tiene o se hace una valoración basada en pruebas de datos y estimaciones con usuarios ideales dentro de la documentación de los proyectos.

Evaluación de Producto

¿Utiliza otras metodologías adecuadas para evaluar la eficiencia de sus productos?. En este punto se quiere saber la forma como los grupos de desarrollo miden la eficiencia del producto sin tener en cuenta conceptos de usabilidad o relacionados.

Figura 20*Evaluación de Eficiencia de Productos SW*

Nota. Elaboración del autor.

Como se observa en la Figura 20, se tiene que un 15,4% (2 organizaciones) de los encuestados que afirma constatar la eficiencia de los productos de software web desarrollados mediante la verificación por parte del cliente, esto quiere decir que el cliente demuestra mediante los índices de uso del sistema web por sus visitantes, esto se hace mediante estadísticas del sitio y los niveles de transacciones realizadas usando el sistema. El 84,6% (11 organizaciones) que es la mayoría no hace ningún tipo de validación de eficiencia ni control del producto, afirmando que este tipo de tareas toma demasiado tiempo, se gastan recursos que no están en el presupuesto del proyecto o simplemente indican que no hace falta evaluar cuando ya se ha entregado el sistema a satisfacción del cliente, esto demuestra claramente que estos atributos no tienen un nivel importante de atención en la valoración de sistemas web de comercio-e para estas empresas, poniendo en evidencia la falencia de procesos de calidad de los productos de software.

Herramientas de apoyo en PDS

¿Cuál considera la herramienta más importante en las etapas de desarrollo y mantenimiento de los sistemas transaccionales que se desarrollan o usan en su empresa?.

Algunos de los encuestados afirman que la forma como se desarrolle la etapa de análisis de requerimientos es la más importante para el plan de implementación y creación de la solución, la planificación del proyecto va de la mano de los alcances que se imponen dentro de la ejecución del PDS y dependen más de realizar actividades concretas del sistema y estas a su vez dependen de la especialidad de los actores, en este caso el grupo de desarrollo y los gestores del proyecto.

Del mismo modo se concede relevancia a algunos métodos complementarios de la IS para la definición de información como la metodología *UML* y sus herramientas, las cuales sirven para establecer una estrategia desde la IS basada en las condiciones iniciales para la comprensión del problema al nivel de los analistas de software y la gestión de los alcances del proyecto.

En etapas de producción y construcción se usan herramientas de software especializadas para el diseño de prototipos o *mockups* rápidos para verificar los procesos de diseño y hacer pruebas rápidas para contrastar con los requerimientos de los clientes.

Solo uno de los encuestados afirma haber utilizado en el desarrollo de sus proyectos metodologías de tipo ágil como *Scrum* para darle velocidad y dinamismo a la solución del proyecto y cumplir con los tiempos establecidos por el cliente.

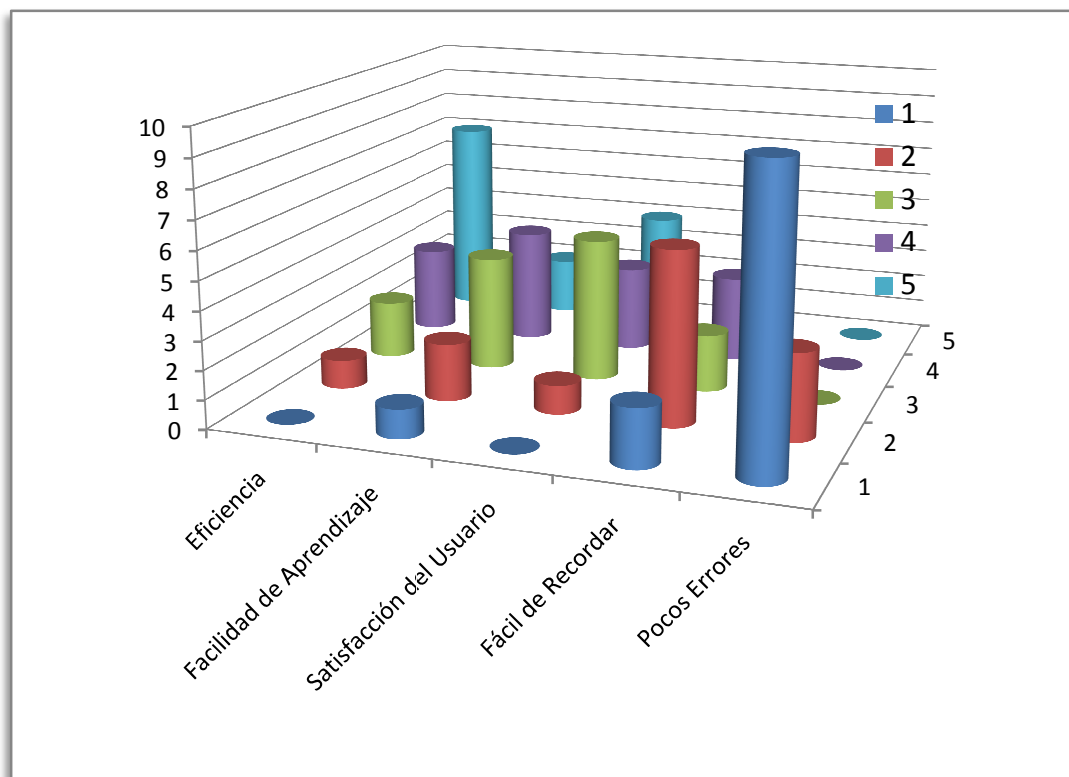
Atributos de usabilidad

De los siguientes atributos de usabilidad ordene de menor (1) a mayor (5) importancia. Esta pregunta establece un marco de comprensión más amplio sobre el estudio de usabilidad a nivel particular dentro de las empresas u organizaciones encuestas para estas observaciones; para cada atributo de usabilidad a observar se genero un rango de aceptabilidad, la misma definición del atributo orienta la intención en la pregunta de cada uno, y así ser más fácil de comprender por parte de los encuestados inexpertos la finalidad del ejercicio y reflejar una incidencia

positiva en la investigación. Esta pregunta es de suma importancia para la investigación, desde el punto de vista de la experiencia, debido a la relevancia que ofrece la información suministrada por personas que han estado involucradas en proyectos similares, que conocen las dinámicas y flujos de trabajo dentro de un proyecto de implementación de sistemas de información. En el gráfico de la Figura 21 se muestran transversalmente los resultados de los atributos consultados y han sido organizados de izquierda (el mas importante) a derecha (menos relevante), posteriormente se analizarán cada uno de estos indicadores de manera particular.

Figura 21

Importancia de Atributos de Usabilidad



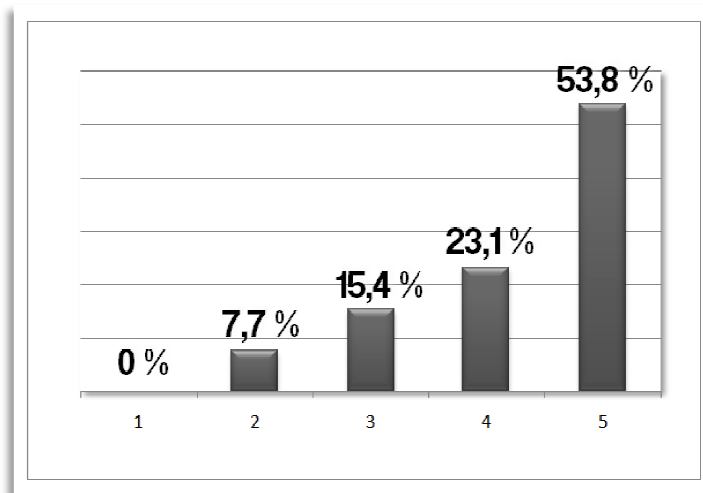
Nota. Elaboración del autor.

En esta última pregunta, se observa en la Figura 22 algunas tendencias en la valoración de los principales atributos de usabilidad, teniendo como más destacado a la “Eficiencia” de la

aplicación donde el 53,8% (7 organizaciones) determinaron que esta característica es la más relevante en la operación de sus aplicaciones, relacionando este punto con situaciones en las que funciona bien el sistema y cumple con los requisitos expresados por el cliente. Se halla que mas de la mitad de los encuestados considera que la Eficiencia de su sistema web es el atributo que mas notabilidad posee dentro de un proyecto de gestión de TI, ya que su cadena de valor puede depender significativamente de la funcionalidad y de la forma correcta de ejecución de sus procesos relacionados o gestionados mediante el sistema web.

Figura 22

Importancia de Atributo de Usabilidad - Eficiencia



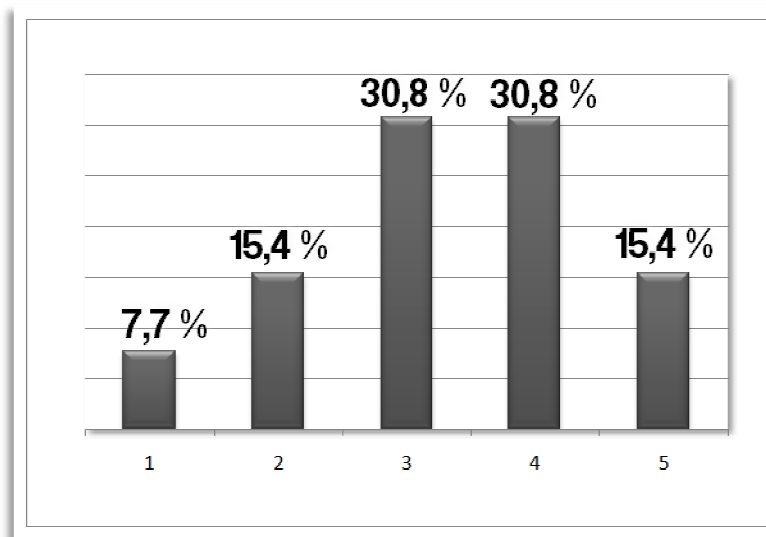
Nota. Elaboración del autor.

El atributo relacionado con la “Facilidad de Aprendizaje” obtuvo una valoración en la escala de importancia entre 3 y 4, lo que representa un 61,5% (8 organizaciones), esto se debe a que los encuestados consideran de especial interés que las interfaces de usuario y la navegación del sistema tengan propiedades intuitivas y sean de manejo simple, esto llama la atención directamente al usuario, por lo tanto es un atributo de usabilidad que al ser gestionado correctamente puede imprimirle al sistema varias características funcionales que ayuden a guiar

con rapidez al usuario con sus interacciones con el sistema web, la valoración completa de este atributo se representa en la Figura 23.

Figura 23

Importancia de Atributo de Usabilidad –Facilidad de Aprendizaje

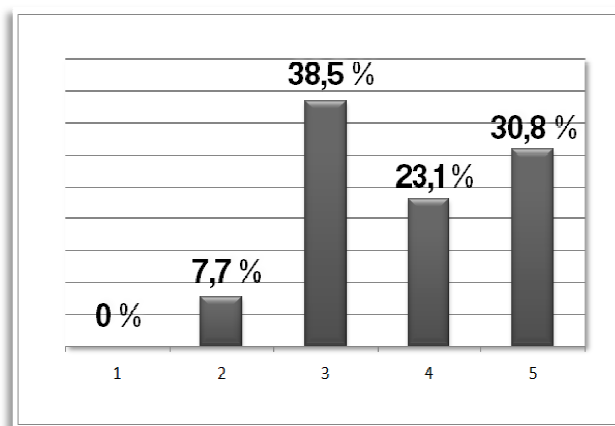


Nota. Elaboración del autor.

Continuando con el siguiente atributo, la “*Satisfacción del usuario*”, reflejada en la Figura 24 este indicador se estableció en 38,5% (5 organizaciones) para calificación de 3 y de 23% (3 organizaciones) con nivel 4, lo cual se considera como indicador relevante para entender que también este atributo influye en el funcionamiento del sistema de manera importante y debe tenerse muy en cuenta para el desarrollo de la aplicación. Este aspecto fue también comprendido por los encuestados como esa capacidad que tienen los usuarios de encontrar lo que buscan en el sistema y adicionalmente transmitir cierta sensación de agrado o bienestar hacia la interacción. Ciertamente es un indicador que debe explorarse y analizar metodológicamente como pueden integrarse ciertas actividades que ayuden a descubrir funcionalidades que lo refuercen desde la construcción del sistema.

Figura 24

Importancia de Atributo de Usabilidad –Satisfacción del Usuario

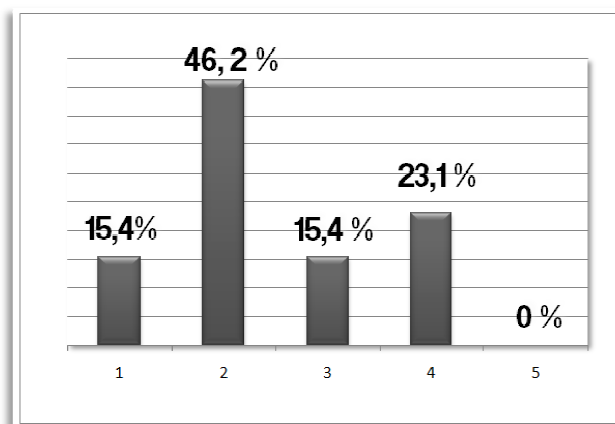


Nota. Elaboración del autor.

Los puntos de “*Fácil Recordación*” (o también asociadas con *Recuerdo en el Tiempo*) con 46,2% señalaron con un nivel de importancia de 2, como se evidencia en la Figura 25 este atributo tuvo una valoración baja dentro de los encuestados, debido también a las características funcionales que permiten realizar la mayoría de operaciones sin que el usuario note o necesite recordar elementos de su navegación en el sistema, de cierta manera invisibles al usuario pero útiles y necesarios para los diseñadores y programadores.

Figura 25

Importancia de Atributo de Usabilidad –Fácil Recordación

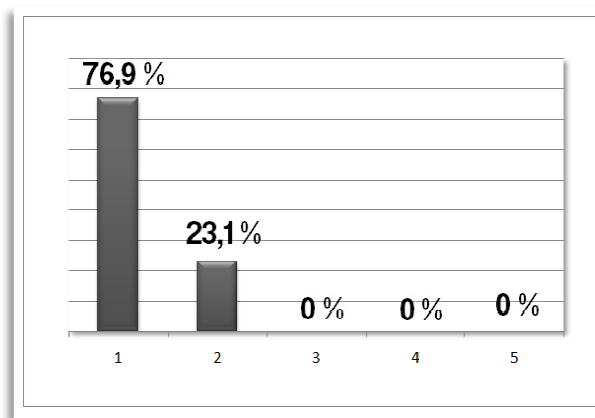


Nota. Elaboración del autor.

En la Figura 26 se visualiza el atributo relacionado con “*Pocos Errores*” con 76,9% con una valoración de 1, se indican como uno de los atributos de menos importancia, pero de igual manera influyente en algunos escenarios de trabajo o proyectos, sobre todo aquellos en los que el funcionamiento del sistema y sus elementos son en su gran mayoría componentes de software que necesitan ser controlados con mayor cuidado.

Figura 26

Importancia de Atributo de Usabilidad – Pocos Errores



Nota. Elaboración del autor.

Analisis y Resultados

De acuerdo a los datos obtenidos y las respectivas lecturas estadísticas, en el entorno regional de Mipymes de base tecnológica con actividad reconocida en el desarrollo e implementación de proyectos para el comercio electrónico se pueden asegurar las siguientes condiciones:

Se desarrollan pocas implementaciones completas(a la medida) para el comercio-e, se reutilizan componentes y *frameworks* que contienen mucha funcionalidad preparada para solucionar las necesidades más comunes de este tipo de aplicaciones.

Los grupos de desarrollo se dividen prácticamente en dos grupos, la gestión del proyecto de IS/TI y la parte técnica o especializada que incluye a los diseñadores gráficos y desarrolladores.

Los sistemas desarrollados miden su desempeño sobre todo por la correlación que tienen los requisitos exigidos por los clientes y la funcionalidad que se desarrolla en el sistema. En su mayoría no tienen una proyección de trabajo orientada hacia satisfacer un grupo determinado de usuarios o clientes potenciales.

La valoración del sistema web se hace basada en la funcionalidad en línea disponible y la validación empírica de errores después de haber puesto en funcionamiento el sistema web.

El conocimiento relacionado con el impacto de la usabilidad y sus elementos dentro del sistema se toma en cuenta en niveles muy bajos para la estructuración del sistema, solamente en los procedimientos de adquisición de información inicial y pocas veces se analiza este punto en las actividades de mantenimiento y actualización.

Se hacen evaluaciones del sistema terminado al final del PDS pero no tienen un carácter exhaustivo como lo realizaría un modelo de medición de usabilidad completo con métodos y técnicas adecuadas de IU.

El PDS en la mayoría de grupos de desarrollo es muy simple o tradicional y no se ha trascendido hacia refinar las actividades con métodos que ayuden a complementar el desarrollo de estas tareas desde el punto de vista de la usabilidad.

Los atributos de usabilidad están medianamente indicados en los productos, si se satisfacen no es precisamente por su diseño, no son rasgos que estén ajustados desde el plan de trabajo o que se adapten por necesidad del sistema o entorno.

Principalmente se orienta la solución hacia la identificación de recursos metodológicos propios de la Ingeniería de la Usabilidad que ayuden en la tipificación y caracterización de las diferentes interacciones de los usuarios en los escenarios de trabajo propuestos desde la Ingeniería de Software, proponiendo a que se actualicen los procesos de identificación de requerimientos en las etapas tempranas del desarrollo de las aplicaciones y esto facilite la identificación de soluciones funcionales a las problemáticas que disminuyen los niveles de usabilidad en el sistema web.

Gestión de la Usabilidad Aplicada al Desarrollo de Sistemas Web para Comercio Electrónico

Introducción a la Gestión de la Usabilidad

Desde el reconocimiento del escenario de trabajo en el capítulo anterior, y analizando de manera general los resultados de los cuestionarios en el sondeo empresarial, se denota que la usabilidad está presente en cierta medida dentro del ciclo de vida de cualquier sistema, también que se desarrollan los sistemas en algunos casos sin indicarla ni medirla, para mejorar estos procesos de construcción se necesita tener un mejor conocimiento del entorno y para esto los sistemas para comercio electrónico ofrecen un entorno propio cuando se necesitan gestionar tareas para los PDS, estudiando desde este ambiente se requiere comprender como se vincula la interacción del usuario con el funcionamiento del sistema y la influencia que puede tener en su construcción, para esto en este capítulo se desarrollan las recomendaciones relacionadas con la integración de métodos de IU de acuerdo a su potencial en los procesos de IS y a partir de esta base identificar un grupo de actividades que contribuya en la construcción de algunos componentes de la guía de gestión de atributos de usabilidad.

Ingeniería de Software y la Usabilidad, Dos Disciplinas un Solo Objetivo

En la conceptualización se analizó como la IS desde su organización jerárquica y secuencial resuelve un problema de ingeniería y a su vez la IU refina iteradamente sus procesos para obtener un resultado, de cada una de estas disciplinas se pueden localizar ciertas similitudes dentro de sus procedimientos dado un esquema orientado al desarrollo de aplicaciones, en Pyla et al. (2004), los autores sostienen que los objetivos transversales de las dos áreas son crear un sistema fiable, eficiente y principalmente que este enmarcado dentro de los deseos o necesidades

del usuario, de esta premisa parte la exigencia de adaptar los dos enfoques para obtener un mejor producto de software.

Para proporcionar la experticia necesaria en el direccionamiento hacia este nuevo tipo de actividades de desarrollo se sugiere que los expertos en esta materia pueden complementarse con equipos de desarrollo de software, los autores Butt, Majid y Yaqoob (2015) afirman que para el desarrollo de sistemas de calidad se requiere la colaboración de distintos profesionales en las dos ramas, ingenieros de software y programadores desde un lado y profesionales en Interacción Humano Computador (IHC) del otro, incluyendo diseñadores de interacción, expertos en usabilidad, diseñadores gráficos y expertos en experiencia del usuario, todos apuntando hacia satisfacer los requerimientos de los usuarios y traducirlos en componentes del sistema, de todo este procedimiento es importante hacer un análisis minucioso de las actividades que cada especialidad puede fortalecer dentro de la otra disciplina, cada una complementa las soluciones desde diferentes puntos, mientras los ingenieros se enfocan en la funcionalidad, eficiencia, escalabilidad y asuntos relativos a la construcción, los profesionales en IHC se interesan más en consideraciones orientadas hacia la usabilidad, conveniencia e interactividad.

Para cerrar esta brecha entre estas disciplinas de trabajo, los autores Pyla et al. (2009) proponen la mejora de las capacidades de trabajo mutuas que apuntan a mejorar la interrelación operativa, y propone las siguientes: Establecer métodos de comunicación entre los roles involucrados teniendo diferentes actividades de desarrollo, técnicas y vocabulario común, coordinar actividades de desarrollo independientes, sincronizar actividades de desarrollo dependientes y finalmente identificar restricciones y dependencias entre las dos partes.

Se percibe directamente la necesidad de perfeccionar la forma de comunicación de los grupos de trabajo dentro de un proyecto de desarrollo, además resaltar la importancia de

caracterizar y ordenar estas actividades complementarias en la marcha de las fases de desarrollo de manera integral a los procesos. No hay una respuesta genérica sobre el desarrollo de las actividades de manera detallada, obtener un sistema de calidad depende del fortalecimiento metodológico de los procesos que se requieren para su definición, este punto clave se propone solucionar mediante la adaptación de tareas y actividades recomendadas desde los estándares y metodologías de trabajo que se examinaron, por eso es importante para este trabajo de investigación presentar elementos que están inmersos en las bases normativas vigentes, y desde las recomendaciones proyectar la alineación de los procesos de desarrollo de la aplicación con la articulación de actividades que mejoren y contribuyan a identificar la usabilidad desde el inicio del ciclo.

Incorporación de IHC

Como se analizó en los capítulos anteriores, la IS y sus métodos incurren en algunas debilidades en la actualidad, muchas de las metodologías no aseguran un tratamiento acorde a la usabilidad del sistema, utilizan un grupo de procesos tradicional desde la ingeniería de software o se proyectan en crear un sistema que satisface unas necesidades que se basan en requisitos iniciales de cliente o producto, es lo más común y funciona en cierta medida,

Los sistemas y aplicaciones basados en web han evolucionado de simples conjuntos de contenido de información a sistemas sofisticados que presentan una funcionalidad compleja y contenido en multimedios, según (Pressman, 2010), y podemos sintetizar de uno de sus capítulos sobre aplicaciones web que dichas *webapps* tienen características y requerimientos únicos, es software que necesita ser diseñado intencionalmente dentro de un entorno específico que se identifique con el negocio, metódicamente se puede diseñar un plan organizado que evidencie la medición del uso e incluya acercamientos con los usuarios finales, los resultados se traducen en

mejoras hacia el modelo de interacción del sistema (principalmente interfaces) y se mejoran los niveles de calidad.

Los sistemas en la actualidad son altamente interactivos y los requisitos de parte del usuario son aun más valiosos para la construcción de un sistema usable, direccionar los proyectos desde las actividades de la IHC ayuda a estructurar apropiadamente el sistema y orientarlo a satisfacer la funcionalidad a través de los requerimientos de usuarios bien planeados y estos a su vez como las necesidades funcionales del sistema, desde este punto de vista se pueden integrar actividades de descubrimiento de información para mejorar las etapas tempranas cuando se hace análisis y se planea el diseño del sistema.

Los autores Ferre & Juristo (2008) en su análisis sobre diseño de la ingeniería de la usabilidad y su relación con el diseño de la interacción recomiendan lo siguiente: “Para el diseño de la interacción se tienen que desarrollar actividades y técnicas que tienen mucho más que ver con la concepción del sistema y con los requisitos del mismo”. En este aspecto algunos investigadores ya han experimentado con actividades mixtas entre las dos disciplinas de trabajo, aunque muchas de ellas aplicables a las etapas avanzadas del proceso de IS, se encuentran muchas actividades que pueden ser adaptadas desde otros métodos para complementar estas actividades; esta incorporación de IHC se establece como un término citado por Villegas, Collazos, Giraldo, & González (2015), y mencionan que: “surge luego de analizar los problemas relacionados con la dinámica actual presentada en cuanto a la forma como los servicios brindados en usabilidad: heurísticas, mapas de calor, métodos de inspección, tocan tangencialmente los procesos productivos del desarrollo de software al centrarse solamente en el producto final”, lo que obliga a trascender todos estos datos e información obtenidos desde los diferentes métodos y técnicas disponibles para medir o cuantificar la usabilidad, y realizar un

aporte transversal que pueda influir positivamente la metodología en el desarrollo de un sistema de calidad, resaltando su adecuada aplicación en las etapas tempranas especialmente en la fase de IR. También sobre esto Villegas et al. (2015), enfatizan lo siguiente:

“La adopción de la Interacción Humano Computador (IHC) en contextos de desarrollo de software requiere un método sistémico encargado de alinear los principios de IHC con los objetivos de las empresas de desarrollo, de tal forma que sea posible: i) incorporar prácticas relacionadas con la interacción, usabilidad, accesibilidad y relacionadas, dentro de las actividades comunes de construcción de software; ii) convencer a los involucrados en el desarrollo de software sobre la importancia de considerar al IHC como un factor de valor estratégico para sus soluciones software. ...”

Lo que sugieren los autores es la forma de plantear organizacionalmente estas “prácticas de usabilidad” dentro del mismo flujo de trabajo en las empresas para que sean capaces de adaptar estos nuevos procedimientos articulados con la IHC, que se ajusten a sus métodos particulares de diseño de software y se pueda fortalecer el ciclo de desarrollo para proveer aplicaciones con un alto grado de calidad. Para esta incorporación es necesario contar con la supervisión profesional de recursos de la IHC que concreten las tareas que se ajusten a los perfiles y diferentes roles de los involucrados en el proceso, sobre esto los autores afirman:

“Estos métodos deben ser contruidos a partir del conocimiento teórico formado en la investigación actual en HCI pero pasando por procesos fuertes de concreción para que sean comprendidos por los ingenieros inexpertos en HCI, sobre todo ingenieros de desarrollo”

Desde esta necesidad de unificación es imperante encontrar un punto de proporción entre las dos disciplinas en estudio, la obtención de un sistema usable dependerá de cómo se incluyan

las capacidades que ofrecen las actividades de la IU en el mejoramiento de los procesos que se proponen dentro de las fases de desarrollo de aplicaciones, Granollers (2004) afirma que “La usabilidad debería ser considerada en todo momento, desde el mismo comienzo del proceso de desarrollo hasta las últimas acciones antes de liberar el sistema, producto o servicio a sus destinatarios”.

Entonces incorporar IHC a un proyecto de IS es una actividad compleja, ya que presenta múltiples frentes y formas de integración, pero a su vez es un procedimiento que fortalece metodológicamente el PDS y direcciona la búsqueda de soluciones desde un análisis del uso final. Es posible obtener un buen modelo de integración si las condiciones se pueden equilibrar dirigiendo apropiadamente el cumplimiento de objetivos claros mediante tareas definidas, para esto se puede usar la documentación de tareas para establecer una guía de trabajo que contribuya progresivamente con la usabilidad del sistema, desde la cual se pueden diseñar nuevos procesos que ayuden a la identificación eficiente de requerimientos útiles y necesarios para construir una aplicación de calidad y usable. Esto apoya claramente el argumento para definir pautas para la incorporación de las metodologías apropiadas de la IU a los procesos de trabajo de un equipo de desarrollo, usando la fase de IR como conexión primaria con el entorno de uso y su relación con los usuarios, de esta manera integrar en esta fase de análisis de requerimientos las capacidades de reconocimiento y diagnóstico que la IU puede ofrecer para mejorar la construcción del sistema y dirigir su diseño hacia un modelo funcional y usable.

Técnicas de IU de Apoyo en Actividades de IS

En la construcción de un sistema informático se establecen diferentes procedimientos para realizar las actividades que se generan a medida que se gestiona el proyecto, en la práctica en un proyecto de software cada fase difiere mucho operacionalmente de la otra, mientras que en

las etapas iniciales se necesita más especulación y análisis, en la etapa de implementación se requiere un nivel de precisión alto y especializado para poder construir los módulos funcionales. Cada etapa en el PDS provee un escenario de trabajo contextual, por ejemplo en la fase de IR se desarrollan actividades relacionadas con el análisis de necesidades y la identificación del entorno de trabajo, en la fase de diseño se modelan sobre tareas guiadas a generar conceptualización desde la funcionalidad y en la etapa final se ejecutan actividades específicas para la construcción y gestión del modelo, los autores Moreno, Marciszack, Pablo, & Taurant (2016), afirman que a partir de incorporar aspectos de la usabilidad en etapas tempranas del ciclo de desarrollo del software los equipos de desarrollo pueden identificar especificaciones de usabilidad que pueden ser utilizadas antes de que el desarrollo del software se encuentre terminado, lo que conlleva a crear una conexión entre la funcionalidad que debe ofrecer el sistema, lo que necesita el usuario del sistema y en nuestro caso implementar los procesos del negocio que se proyectan en la aplicación web, que son esencialmente los que gestionan los usuarios y los que permiten la transacción usando el sistema.

Sobre estas actividades y su integración, el investigador Granollers (2004) en sus recomendaciones desde su modelo MPIu+a, referenciado en el capítulo 2, comprueba que se puede intervenir directamente la usabilidad del sistema fortaleciendo las distintas fases del proceso de desarrollo, esto incluye un conjunto de pasos cíclicos propios de la IU así como el uso anticipado de prototipos para evaluar rápidamente el uso del sistema en producción a medida que se avanza en la construcción.

Para la fase de requisitos, se sugieren técnicas IU de obtención de información como encuestas, las cuales generan información de primera mano y se pueden utilizar medios electrónicos para ampliar el rango de acción, también métodos como entrevistas, grupos de

discusión entre los interesados, el uso de técnicas mixtas para realizar los prototipos e interfaces, y usando mediante la valoración de descripciones puntuales la introducción de escenarios con casos de uso, fortaleciendo las descripciones de los requerimientos del sistema en el contexto de las especificaciones funcionales, de manera que se descubre la forma como se establecen los procesos del negocio y que actores o perfiles de usuario intervienen en estos a través de las secuencias de tareas que se pueden representar para cada uno de los escenarios.

Recientemente sobre esta combinación práctica de técnicas y métodos, en el aparte conceptual se refieren entre algunos autores a Magues, Castro, & Acuna (2016), en su informe desarrollan un compendio bastante completo y actualizado, en el se relacionan algunas técnicas definidas y utilizadas integralmente en la IS, para cada fase del proceso de desarrollo se determina una correspondencia directa con algunas de las técnicas de IHC, del estudio se extrajo lo siguiente:

Tabla 4

Relación de Actividades de IS con las Técnicas IHC

Etapa	Actividad IS	Técnica IHC
Ingeniería de Requerimientos	Análisis de tareas	Casos de uso
	Conceptualización	Escenarios
	Desarrollo de prototipo	Prototipos de papel
Diseño	Visualización de Interfaces	Diseño Interactivo y arquitectura de información
	Mapas de navegación	Diseño de interfaces y navegación
	Evaluación de expertos	Evaluación Heurística
Implementación y Evaluación	Test de Usabilidad	Pruebas de usabilidad
	Retroalimentación de usuarios	Investigación de usabilidad

Nota. Resumen extraído y traducido por el autor de Magues et al. (2016).

En la Tabla 4 se ha resaltado en forma resumida como ciertas técnicas que muchos autores denominan como propias de la IU pueden tornarse transparentes y ofrecer utilidad metodológica en las diferentes actividades dentro de un proyecto de desarrollo de aplicaciones, cada actividad o herramienta ofrece una forma de obtener, interpretar y modelar información clave para comprender un contexto, este tipo de herramientas mejoran la perspectiva funcional del equipo de trabajo y los involucrados, para contribuir al sistema desde puntos de vista más “usables” y cercanos a una realidad basada en el uso, la interacción, los eventos y las particularidades de cada tipo de sistema.

Se presenta una relación directa de las técnicas IHC y su proyección significativa dentro de un PDS con la gestión de la usabilidad, desde las fases iniciales se advierte un especial direccionamiento hacia introducir aspectos como la interacción con usuarios y el funcionamiento estructurado del sistema. En el contexto de la metodología que se propone, la integración de prototipos tempranos o transversales puede ser parte de la estrategia para abordar la interacción persona-ordenador y la accesibilidad desde el principio, lo que puede llevar a mejores resultados en términos de usabilidad y accesibilidad en las aplicaciones desarrolladas

El Objetivo de un Sistema de Comercio Electrónico

Los sistemas de comercio electrónico son sistemas interactivos complejos según Granollers (2016), y tienen un comportamiento distinto a cualquier otra aplicación web, la necesidad principal es mostrar y vender, para esta gestión se reconocen algunas propiedades de vital importancia en el objetivo y son: establecer un vínculo positivo con el visitante, satisfacerlo y efectuar la transacción. De este estudio específicamente se destacan seis apartados y de estos se generan pautas (64 en total) que enmarcan la caracterización para estos sistemas, estos apartados son esencialmente: Necesidad de reconocimiento y conciencia del problema, búsqueda de

información, toma de decisiones de compra, transacción, comportamiento del servicio postventa y finalmente los factores que afectan a la U/X durante el proceso de compra.

Estos grupos de pautas contribuyen a la identificación de este contexto de comercio electrónico como un ambiente de trabajo característico que necesita seguir siendo analizado desde la investigación en los aspectos de la usabilidad, así como resaltar la importancia de relacionar la funcionalidad del sistema con lo que usan los usuarios finales como requerimiento esencial y su influencia en el éxito del negocio electrónico.

Desde el análisis los diferentes parámetros con los que varios autores reconocen estos sistemas de comercio electrónico se pueden encontrar diferencias evidentes con otros sistemas, estos proveen algunas funcionalidades propias que necesitan ser estructuradas de acuerdo a este entorno, este nuevo contexto incluye usuarios especializados y objetivos que están más allá de los requerimientos corporativos, en especial ofrecer un sistema que guíe a un potencial cliente hacia realizar una transacción exitosa usando el sistema. Desde este punto de vista se generan un conjunto de necesidades funcionales particulares de estas aplicaciones como: proveer un modelo de búsqueda y visualización, gestionar los usuarios, brindar opciones de compra, modos de pago, información detallada de los servicios o productos y en fin muchas otras posibilidades que el sistema debe ofrecer para que el cliente encuentre lo que necesita y a su vez utilice la aplicación intuitivamente para hacer compras o gestionar servicios.

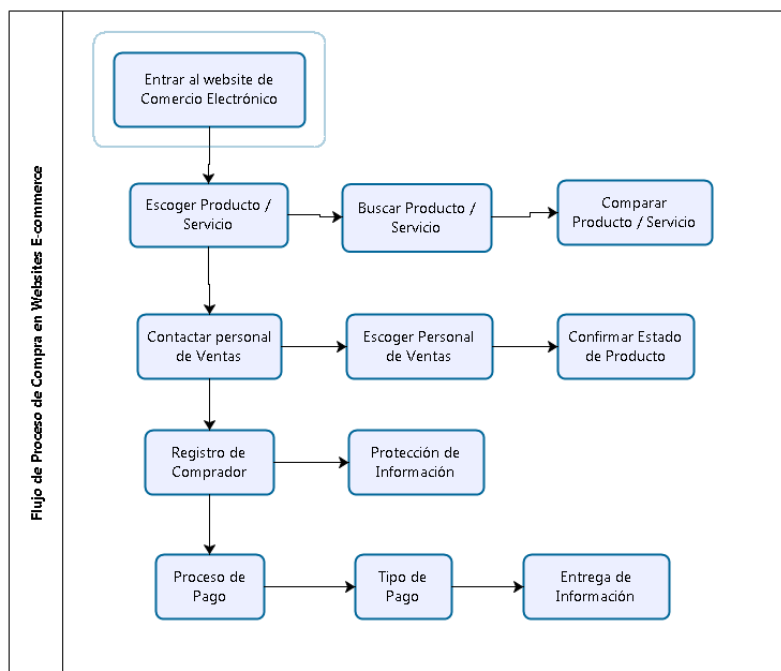
En un negocio electrónico el proceso de compra depende de un flujo de trabajo especialmente modelado para esta finalidad, además de articularse con los procesos de negocio organizacionales, por lo tanto este conjunto de tareas deben cumplir un mínimo de funcionalidades para satisfacer y guiar al usuario a través del sistema en el cumplimiento de este objetivo de compra, para el análisis detallado de este procedimiento se pueden identificar

asociaciones importantes y directas con elementos de sistema, que además de brindar información estructural para el diseño de la aplicación y su flujo de interacción del proceso ayudan a complementar la usabilidad del mismo.

Los autores Li & Li (2011), relacionan un modelo sencillo que se muestra a continuación en la Figura 27, en el se ilustra de manera general el flujo de actividades que se generan eventualmente cuando un cliente (usuario) usa el sistema de comercio electrónico. Dentro de estas actividades en el proceso de compra se destacan aquellas tareas que necesariamente requieren una interacción o intercambio de información con un sistema por lo tanto estas actividades se convierten en necesidades o requerimientos esenciales para el correcto funcionamiento y eficiencia de los procesos del negocio que están inmersos en el modelo de comercio electrónico. De la misma manera estas tareas indican un flujo en las actividades con un orden determinado que hace que se puedan identificar pasos importantes en la interacción con los usuarios, ya que todas las actividades a las que los clientes estén habituados a realizar online deben ser atendidas y solucionadas por las funcionalidades y componentes que conformen el sistema completo.

Figura 27

Proceso de Compra en Sistema Comercio-e.



Nota. Traducido y adaptado por el autor del texto de Li & Li (2011).

Se enfatizan de este esquema algunas cosas importantes, en la secuencia de operaciones necesarias para que se realice la transacción se relacionan algunas actividades características de estos esquemas como un proceso de pago, búsquedas, además de un sistema de registro, estas ya son actividades propias del protocolo de interacción en un modelo de comercio-e, de por si estas tareas son fundamentales en la construcción de este sistema web, por lo tanto la usabilidad del sistema podrá verse afectada negativamente debido a la ausencia de soporte en cualquiera de estas tareas.

Gestionando estos procesos de manera ordenada el PDS se ajusta a un modelo dinámico que proyecta la usabilidad en la futura AI del sistema. Cuando se analiza minuciosamente el escenario pueden identificarse RF y RNF que fácilmente pueden verse reflejados en componentes esenciales del sistema; se puede exponer un ejemplo sencillo, en las actividades

“Escoger” y “Buscar Producto/Servicio” se requiere que exista un repositorio de datos de donde obtener la información por lo tanto el sistema demandará en su diseño la creación de un componente de tipo *Contenido* desde donde se gestionen las propiedades de los productos o los servicios que se ofrecen mediante el sistema web, lo que a su vez es un factor de usabilidad (*Información de producto*) en un sistema web de comercio-e, su cumplimiento satisface los atributos relacionados con la *Eficiencia* y la *Satisfacción del Usuario*.

Factores que Afectan la Usabilidad en Sistemas de Comercio-e

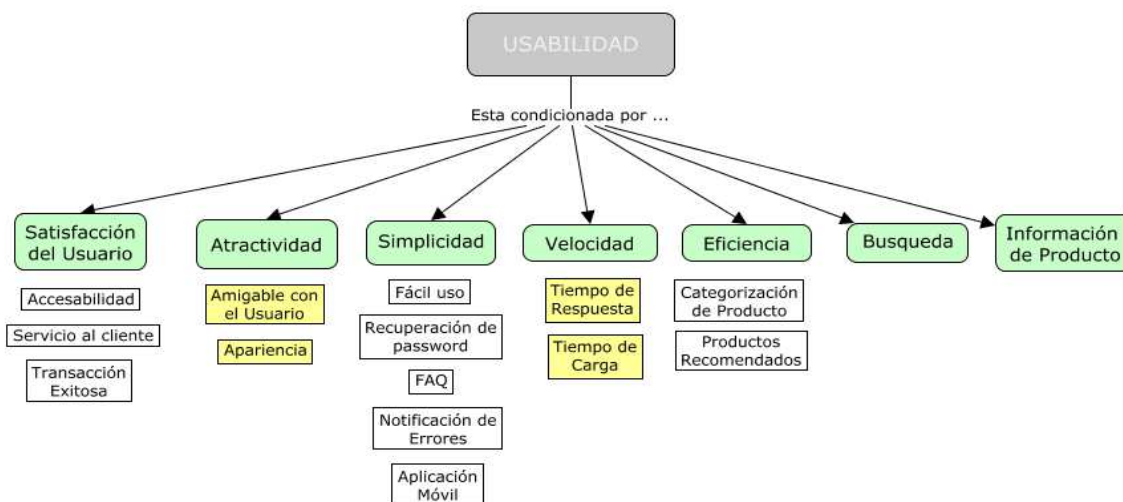
La integración de la usabilidad en los PDS es aún un tema muy subjetivo, debido a la diversidad y complejidad de las aplicaciones, no obstante en los estudios analizados se encontró que muchos expertos analizan de manera generalizada usando el conjunto de atributos que influyen en la usabilidad de un sistema de software, sin embargo también se ha avanzado con investigaciones encaminadas hacia el entorno particular y con las características que tienen los sistemas de comercio-e, justamente en Singh et al.(2016) donde su trabajo plantea para este entorno en particular un grupo extendido de siete factores de usabilidad (*eficiencia, velocidad, simplicidad, atraktividad, satisfacción, búsqueda e información de producto*) los cuales se ratifican como un conjunto de elementos de influencia directa en la construcción de aplicaciones para comercio-e y concluyen en su artículo diciendo:

“Es muy importante para el desarrollo de un website de comercio-e identificar los factores que afectan. El propósito principal del sitio web es satisfacer las necesidades de los usuarios y proveer el conocimiento completo del producto. Identificando los factores críticos y desarrollando un sistema base de reglas para la evaluación de la usabilidad del website es la necesidad de hoy. ” (Singh et al., 2016)

En la siguiente Figura 28, se describen estos factores definidos por los autores y se indican los parámetros adicionales que se atribuyen a cada uno de los mismos, este modelo se aproxima al contexto de trabajo específico para este tipo de sistemas, con condiciones particulares y elementos únicos que caracterizan este tipo aplicaciones.

Figura 28

Factores de Usabilidad en Sistemas de Comercio electrónico



Nota. Traducido y adaptado por el autor del texto de Singh et al. (2016)

Como se observa en la infografía, los atributos de usabilidad referentes a la *Eficiencia* y *Satisfacción del Usuario* están considerados como factores determinantes en la estructura funcional de una aplicación para comercio-e, de la misma forma se encuentran de manera extendida factores que complementan los demás atributos que se relacionan con la *Facilidad de Aprendizaje*, el *Recuerdo en el tiempo* y la *Gestión de errores*, ya se incluyen en este esquema elementos distintivos de los sistemas transaccionales que se relacionan claramente con la gestión de la información de los productos, las búsquedas, los tiempos de operación y el control de la transacción. La utilización de estos factores como referencia metodológica facilita de manera específica la identificación de algunas de las necesidades que se deben satisfacer los sistemas de

e-commerce, desde la construcción del sistema se proporciona información directa sobre la funcionalidad que debe especificar cualquier sistema web dentro de estas condiciones.

Sistemas Web Transaccionales Usables y sus Componentes.

Las características de los sistemas transaccionales precisan un contexto de comercio virtual donde los usuarios tienen una intención de compra hacia un producto o servicio, por lo tanto el sistema debe proporcionar una usabilidad específica que le permita al usuario reconocer cierto tipo de información y pueda gestionar su procedimiento de compra. La interacción con los usuarios y satisfacer sus necesidades son los aspectos que generan los eventos en el flujo del sistema, y es a partir de estos eventos donde surge la necesidad de conectar el diseño de la funcionalidad con las actividades mínimas más representativas de este grupo particular de usuarios, en este caso los atributos de usabilidad deben ser valorados de acuerdo a lo que el escenario determine como un indicador positivo. Según Rodríguez (2014), indica que para introducir recomendaciones de usabilidad con impacto sobre el diseño se necesitan componentes de software específicos que cumplan con sus responsabilidades asociadas, entendiendo como componente a toda unidad de implementación ejecutable que ofrezca un conjunto de servicios a través de una interfaz, además debe ser susceptible de estar compuesto por otros componentes y cubrir una funcionalidad dentro de un contexto.

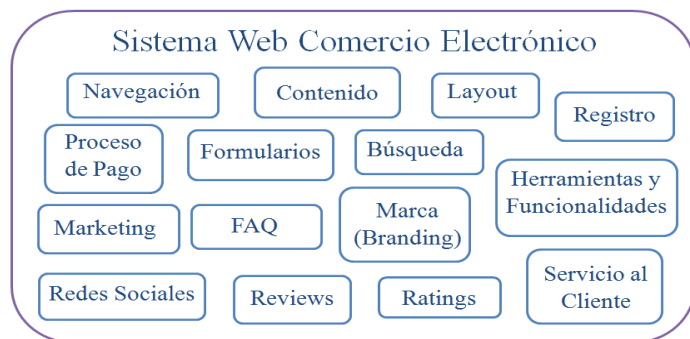
En el proceso de desarrollo de este tipo de sistemas web, el diseño de sus elementos corresponden a necesidades operativas esenciales que deben proveerse para corresponder con sus procesos de negocio, como lo pueden ser procedimientos para atender al cliente, exponer el inventario, permitir los pagos, o generar documentos relacionados entre otras tareas, las situaciones que se generan por estas actividades de uso a su vez son las descripciones que

facilitan la caracterización ideal para el descubrimiento de la funcionalidad del sistema web que se está construyendo.

En el trabajo experimental de Granollers (2016), se destaca el modo como interactúa un usuario en un sistema de comercio-e cuando gestiona una transacción, de cierta manera siempre existe un interés particular en adquirir un producto, esto es un factor crítico y determinante para el objeto de la aplicación web, se deben considerar ciertos requerimientos mínimos para que este potencial cliente use adecuadamente el sistema y la interacción con este tipo de usuario sea conveniente. En la Figura 29 se muestra el resultado del análisis bibliográfico de ese proyecto donde se especifica un grupo de componentes (15 ítems) con los que un sistema web de comercio electrónico debe integrar para proveer este entorno satisfactorio para sus usuarios, estos elementos son: Disposición de los elementos de la interfaz (layout) del sitio web, navegación, contenido, búsqueda por categorías, búsqueda simple y avanzada, resultados de búsqueda, proceso de pago (checkout), formularios, registro, revisiones (reviews), puntuaciones (ratings), redes sociales (social media), herramientas y funcionalidades, servicio post-venta, servicio al cliente, elementos que fomentan la lealtad y confianza del cliente, marca (Branding) y marketing.

Figura 29

Componentes en Sistemas de Comercio Electrónico



Nota. Elaboración del autor.

El planteamiento de estos componentes como parte del diseño contribuye a determinar como construir el sistema a partir de una funcionalidad verificada y alineada a satisfacer de manera pertinente los requerimientos esenciales de este tipo de aplicaciones, gestionar cada uno garantiza el impacto positivo en la usabilidad y que de cierta manera se están verificando un grupo de necesidades puntuales que demandan los usuarios del sistema web.

Teniendo este soporte, bastante útil en esta investigación, se propone utilizar un conjunto simplificado de estos componentes como base de trabajo en la gestión de atributos de usabilidad, ya que su utilización como referente practico en la construcción de módulos funcionales permite complementar las fases de IR y diseño hacia un marco de trabajo adecuado, todo esto genera un conjunto de condiciones especificas del contexto y para guiar el desarrollo de la aplicación desde unos criterios adaptados al entorno de trabajo con comercio electrónico.

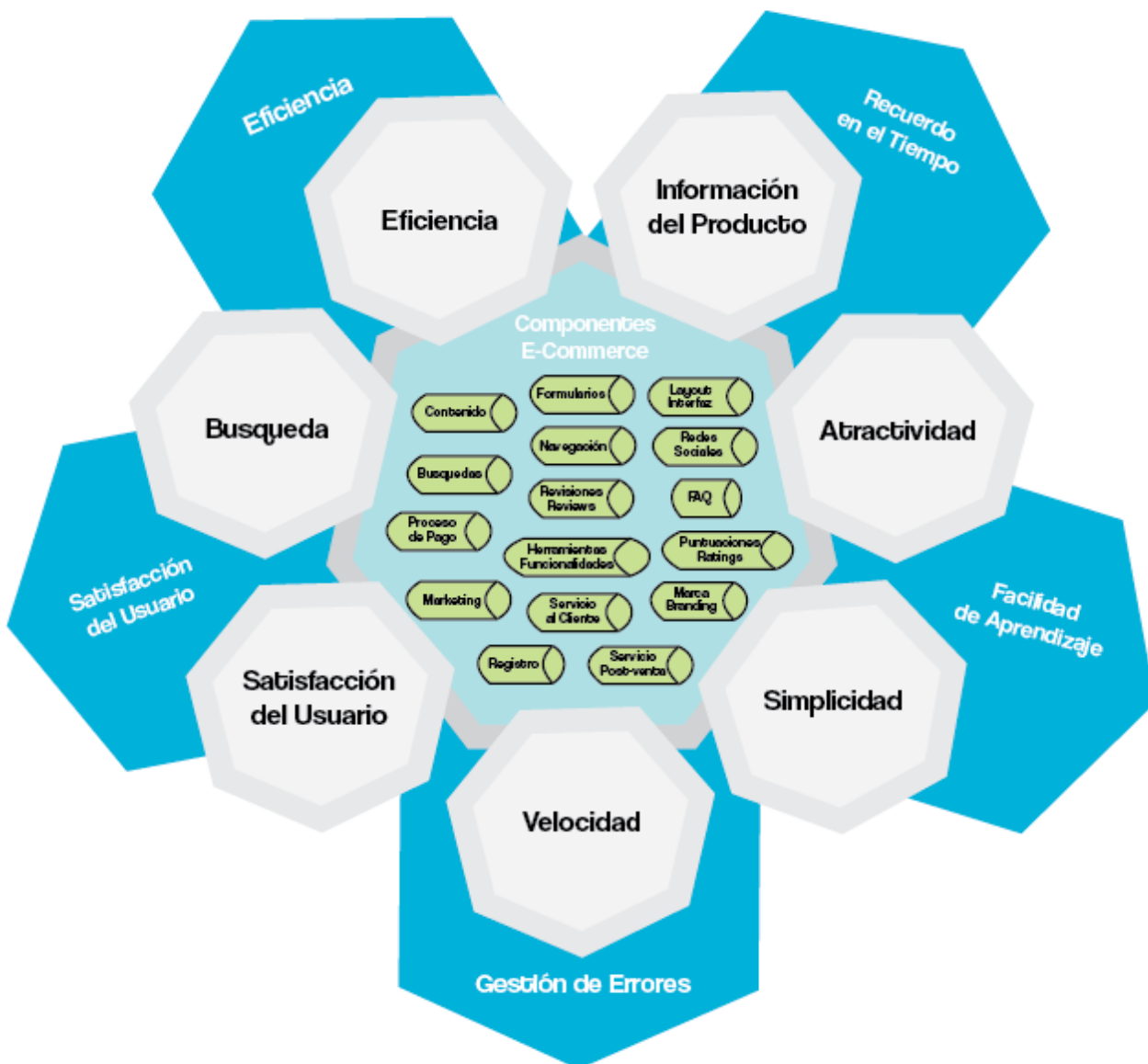
Usabilidad desde los Componentes del Sistema de Comercio-e

Para este análisis se resalta la incidencia de los factores de usabilidad desde donde se establecen relaciones de correspondencia directa hacia los componentes primitivos del sistema, como se expuso anteriormente, donde se muestran los procesos que intervienen en las tareas necesarias para que se realice una compra, cada componente se proyecta hacia uno o varios factores permitiendo reconocer y gestionar positivamente los atributos de la usabilidad, planificando la construcción de la aplicación de acuerdo a la cantidad de componentes que se determinen como necesarios para cumplir con las necesidades funcionales y operativas apropiadas a estos requisitos particulares, esto le permite al equipo de desarrollo (WT) diseñar y construir a partir de una funcionalidad reconocida y verificada. En la Figura 21 se ha realizado una inferencia conceptual para proponerla estructura de un contexto de trabajo basada en estos componentes de e-commerce, propuestos en la investigación de Granollers (2016) y se enmarcan

por un grupo de factores particulares de usabilidad (Singh et. Al. (2016)), a medida que se identifiquen componentes más afines a la operatividad de las tareas del usuario se incrementará la gestión de los atributos de usabilidad durante el desarrollo del sistema web.

Figura 30

Componentes de Sistemas Comercio-e como Base de la Proyección en la IU



Nota. Elaboración del autor.

La utilización de estos componentes como referencia en la etapa de análisis permiten ir solucionando la necesidad de proveer la funcionalidad particular al sistema de e-commerce en construcción, ya que los factores enmarcan la usabilidad y resuelven el enfoque de la solución para los analistas, cada componente que se proyecta contribuye a la solución en uno o varios factores de usabilidad y estos a su vez satisfacen los atributos generales, la especificación de los componentes trascienden a ser parte del diseño del sistema y facilita las labores de identificación y validación de requerimientos en las etapas tempranas del PDS.

En la Tabla 5 se describen las relaciones que se reconocen entre los factores de usabilidad y los componentes de un sistema web de comercio-e desde el punto de vista de su implementación con el impacto en los procesos de desarrollo y la interacción con los usuarios.

Tabla 5

Relación de los Componentes de un Sistema Web de Comercio-e con los Factores de Usabilidad

Factor Usabilidad	Componente Comercio-e	Ventajas	Limitaciones
Eficiencia	Contenido	Ayuda al usuario a identificar los productos y su estructura mantiene la interacción de la aplicación web.	Un bajo nivel de elaboración genera desaprobación en los usuarios.
	Proceso de Pago	Permite realizar la transacción para adquirir el producto o servicio desde la aplicación web.	En algunos casos depende de aplicaciones y sitios externos.
Búsqueda	Puntuaciones / Ratings	Apoya la visualización de productos y facilita la búsqueda en la aplicación.	Necesita integrarse con información adicional generada por los usuarios.

	Búsquedas	Ayuda al usuario a ahorrar tiempo.	Su efectividad depende la robustez de implementación.
	Redes Sociales	Permite el enlazamiento externo con los productos.	Depende de la disponibilidad de aplicaciones de sitios de terceros.
	Marketing	Ayuda en el posicionamiento de los productos facilitando las sugerencias y tendencias.	Se necesita una estrategia de mercados que se ajuste a las capacidades del sistema.
Satisfacción del Usuario	Servicio Post Venta	Ayuda a mejorar la organización de la información de los usuarios / clientes.	Se debe invertir tiempo en desarrollo para mantener nuevas funcionalidades.
	Servicio al cliente	Provee retroalimentación a la aplicación y beneficios a la empresa.	Se requiere un equipo entrenado y de buenos modales.
Información de producto	FAQ	Contribuye con el aprendizaje del usuario en el funcionamiento de la aplicación.	Se necesita tiempo para mantener actualizada la información dinámica.
	Registro	Permite la interacción y autenticación directa con los compradores potenciales de la aplicación.	La extensibilidad de sus atributos es limitada desde el diseño.
	Revisiones /Reviews	Ayuda en la visualización del producto y genera confianza hacia el sistema.	Se necesita un proceso de negocio que gestione la veracidad de las publicaciones.

Simplicidad	Formularios	Proveen información filtrada a los servicios de información del sistema.	Puede llegar a reducir la calidad y la cantidad de información de intercambio con los clientes.
	Navegación	Permite la exploración de los contenidos y las capacidades del sistema web.	Un mal esquema de navegación genera desaprobación en los usuarios.
Atractividad	Layout / Interfaz GUI	Provee al sistema características visuales relacionadas con el negocio.	Requiere de personal especializado para su elaboración, sus defectos generan rechazo en los usuarios.
	Marca / Branding	Le transmite a la aplicación web identificación corporativa.	Se necesita un manejo transversal de la imagen corporativa.
Velocidad	Herramientas / Funcionalidad es	Contribuye a desarrollar capacidades adicionales al sistema.	El exceso de funcionalidad puede ocasionar demoras y problemas de control.

Nota. Elaboración del autor.

Dada la codificación anterior, se particulariza la forma como la inclusión de un componente impacta cada factor en la usabilidad del sistema, la implementación de estos aporta directamente a suplir una necesidad esencial de la funcionalidad y a su vez a acrecentar el nivel de usabilidad que se requiere para obtener un producto de software de calidad, que cumpla con características orientadas desde la usabilidad y al tiempo satisfacer las necesidades particulares de sus usuarios.

Articulación de un Modelo de Trabajo para el PDS desde las Recomendaciones del Estándar ISO 29110

Modelo de Trabajo para el Desarrollo de la Guía

Es una competencia esencial para este trabajo sintetizar desde un conjunto de recomendaciones, métodos, elementos y estándares que se consideraron, que de manera inclusiva incorpore aspectos pertinentes en el enfoque analítico que se realiza desde los PDS, para contribuir con características orientadas al uso de la aplicación y su acoplamiento con los requerimientos propios de los sistemas web de comercio electrónico, se detalla en este capítulo los preceptos para la preparación de una guía que refuerce en la construcción de sistemas web para comercio-e y la gestión de atributos de usabilidad mediante la asociación de herramientas, técnicas y métodos dentro de un PDS con la IU.

De acuerdo a la norma ISO29110 (2016), se enmarca la ingeniería de software como información ordenada en forma de estructuras de datos con una actividad determinada por su uso, este grupo de conocimientos y practicas se especializa en determinar formas de trabajo y procesos, que contribuyan a la construcción planificada de un sistema que esté de acuerdo a las necesidades y funcionalidades que los usuarios requieran de manera que sea confiable y utilizable, en este caso de un sistema web con una funcionalidad característica de los modelos de E-Commerce. Para la elaboración del plan de trabajo de esta guía se selecciona esta norma como una guía de control sobre los procesos mas importantes del PDS y se realiza la interpretación de las observaciones, hallazgos y recomendaciones planteadas en los capítulos anteriores como soporte a la integración de la IU dentro del plan de trabajo de la guía. Con igual importancia se consideró la introducción de los aspectos relacionados con iteración de ciclos de procesos y la creación temprana de prototipos encontrados en el modelo MPUI+ como apoyo fundamental a

una estrategia de desarrollo desde la IS. La combinación de estándares como ISO 29110 y técnicas de ingeniería de la usabilidad en las primeras etapas del proceso de desarrollo de aplicaciones web es una estrategia sólida y beneficiosa para garantizar la calidad y la usabilidad de los sistemas desde el principio.

Para la representación esquemática de la guía se ha propuesto un modelo compuesto por procedimientos integrados de forma complementaria a las etapas tempranas de un PDS (análisis de requerimientos y diseño) en general.

Identificación de un PDS Genérico para el Desarrollo de un Sistema de Comercio-e

De acuerdo a lo analizado ya en capítulos anteriores, los PDS varían de acuerdo al tipo de sistema que se esté construyendo, en esencia sus procedimientos fundamentales se basan en los mismos pasos, se comienza desde un análisis de necesidades hasta la implementación y mantenimiento de la solución, esto se verificó en varios de los modelos y estándares estudiados en el capítulo 2, para hacer una aproximación acorde a esta propuesta se asocia de un modelo de procesos base que se acople al que se indica en el estándar ISO 29110, la utilización de esta directriz le transmite a la guía una conexión importante desde un modelo que está establecido y certificado por los entes internacionales, ya que formaliza un proceso de implementación de software (analizado en el segundo capítulo) que ordena las fases a nivel general de un PDS estándar.

Como fase preliminar, se adopta desde este modelo reconocido, en este caso proporcionado por el modelo del estándar ISO29110, se propone un procedimiento que indique al grupo de desarrollo las actividades puntuales para gestionar los productos necesarios para la construcción del sistema, se elabora un plan de procesos que este acorde con la esencia del proyecto, desde el cual se articulan actividades y tareas específicas a los involucrados en la

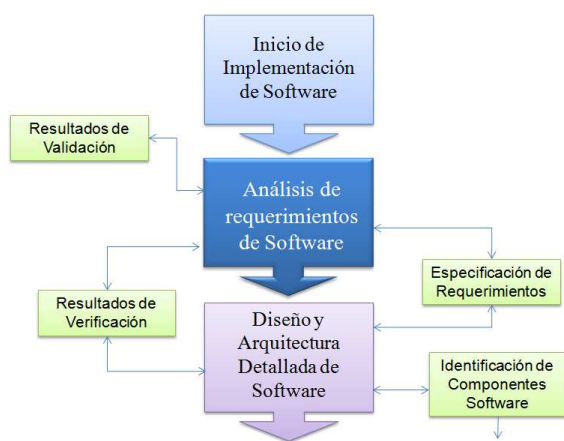
construcción del sistema, esto permite la identificación de roles y por tanto su asignación dinámica dentro del equipo de trabajo. Al utilizar ISO 29110 en las primeras etapas del desarrollo, se establecen procesos sólidos para gestionar los proyectos de manera eficiente, lo que es esencial para el éxito del desarrollo de aplicaciones web. Para este fin se incorporan herramientas de apoyo metodológico como BPMN (*Business Process Model and Notation*) las cuales ofrecen de manera eficiente la visualización y planificación de procesos, además su especificación contribuye directamente a la documentación del proyecto de software como base de trabajo desde el punto de vista de asignación de tareas y actividades definidas.

Macroproceso de Trabajo para Enmarcar el PDS

Antes de entrar de lleno en la estructura de la guía se plantea un macroproceso de trabajo que se encuentre alineado con la estructura que se sugiere desde el estándar revisado, esta primera parte del proceso de implementación de software expuesto en la ISO29110 corresponde a las etapas de: Inicio de la Implementación de Software, Análisis de Requerimientos de Software y parte esencial en Diseño y Arquitectura de Software.

Figura 31

Proceso de Implementación de Software ISO29110 (Parte 1)

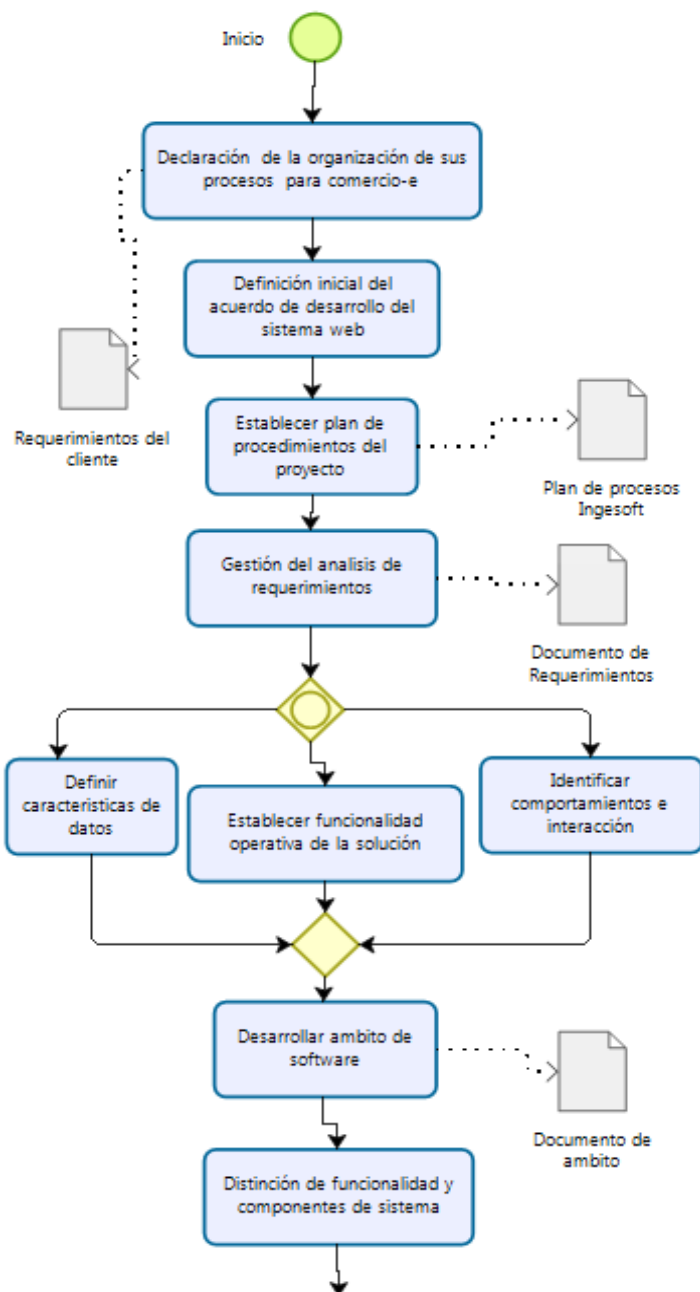


Nota. Adaptado de la norma ISO29110.

Estas tres etapas centrales indicadas en la Figura 31 son esencialmente las actividades en las que se contribuye mediante la incorporación de la usabilidad, según el modelo visto se generan los siguientes productos en el desarrollo de las fases: (1)*Resultados de validación* como base de los requerimientos, (2)*Especificación de requerimientos*, (3)*resultados de verificación* y como elemento esencial en la etapa de diseño la indicación de (4)*Identificación de Componentes de Software*. Los productos señalados hacen parte fundamental de la construcción del sistema ya que contienen las especificaciones y condiciones desde las cuales el sistema se compone, para suplir estas condiciones la guía de gestión que se propone trazará tareas explícitas que orientan hacia la generación ordenada de esta documentación, en la Figura 32 se plantea el modelo de trabajo basado en este esquema y esos productos se reúnen en la creación del *Documento de Requerimientos* y la realización del *Documento de Ámbito* que son esta parte del reconocimiento y disposición de la información del proyecto de software, dentro de estos términos la guía de gestión de usabilidad respalda y complementa el proceso de IS de acuerdo con el estándar ISO29110, ya que en estos dos documentos se recopilarán los productos que resulten de las actividades que se proponen en la guía.

Figura 32

Diagrama de Procesos de Desarrollo de Sistema Web (parte 1)



Nota. Elaboración del autor.

El desarrollo del sistema comienza indicando los alcances iniciales del sistema que se pretende construir, para esto se concretan tareas entre los interesados como son: el adquirente

(ACQ), el ingeniero o analista de sistemas (SYS) y el gestor del proyecto (PJM), estas tareas de identificación esencialmente permiten establecer la *Declaración de la organización de los procesos para comercio-e* como paso fundamental para obtener información en el análisis y conocer el contexto de trabajo hacia donde se orienta el sistema web, a partir de esta interacción se prepara el primer producto de *Requerimientos del Cliente* el cual proporciona las necesidades a nivel del negocio que se deben suplir al construir el sistema, para la obtención de este producto es necesario orientar las tareas hacia la identificación y búsqueda de fuentes de información como son los clientes, usuarios, sistemas previos y documentación que se encuentre disponible para obtener nuevos requerimientos, ya desde este proceso se puede determinar el alcance y la viabilidad del proyecto así como su verificación y aceptación por parte del ACQ. Este documento preliminar de requerimientos planifica la coordinación de las tareas y la gestión para la *Definición Inicial del acuerdo de desarrollo del sistema web*, a partir de este proceso se prepara la previsión de las demás actividades que comprenderán las tareas de construcción del sistema, desde la administración a cargo del PJM en coordinación con el equipo de trabajo (WT), con esta base del plan de trabajo se *Establece el plan de procedimientos del proyecto* y como resultado directo de estas actividades durante este proceso se formaliza un *Plan de procesos Ingesoft (IS)* el cual realiza la proyección del desarrollo del sistema web ajustándose a la gestión del proyecto, posteriormente con la realización de este procedimiento se integran las diferentes metodologías para el descubrimiento de información propias de la IR, este proceso denominado *Gestión del análisis de Requerimientos* se manifiesta como la etapa apropiada para introducir un enfoque especializado que permita gestionar los atributos de usabilidad desde el comienzo de este PDS, este *Documento de Requerimientos* que se origina desde aquí se enfoca hacia utilizar métodos y actividades de la IU, ya identificadas anteriormente, que se ajusten al descubrimiento

de características propias del sistema y transitivamente revelen los primeros niveles de usabilidad desde la observación de los usuarios involucrados, las siguientes tareas propuestas (*Definir características de datos, establecer funcionalidad operativa de la solución y la identificación de comportamientos e interacción*) utilizan esta información y contribuyen a la caracterización del ámbito de software necesario para orientar al grupo de desarrollo (WT), este *Documento de Ámbito* extiende el análisis de requerimientos hacia la identificación de los flujos de información y escenarios de uso de acuerdo a los usuarios que se han estudiado en las actividades anteriores, lo cual repercute en un fortalecimiento directo de los procesos de análisis hacia la incorporación de los atributos de usabilidad necesarios en la funcionalidad del sistema web.

Avanzando con el modelo general del ISO29110 mostrado en la Figura 33, se localizan los procesos relacionados con las fases de Construcción de Software, Integración y Pruebas de Software y la fase de Entrega de Producto, en ellos se formalizan actividades que están dirigidas a construir lo sugerido en las fases previas y su puesta en marcha usando la tecnología que se considere para su solución.

Figura 33

Proceso de Implementación de Software ISO29110 (Parte 2)

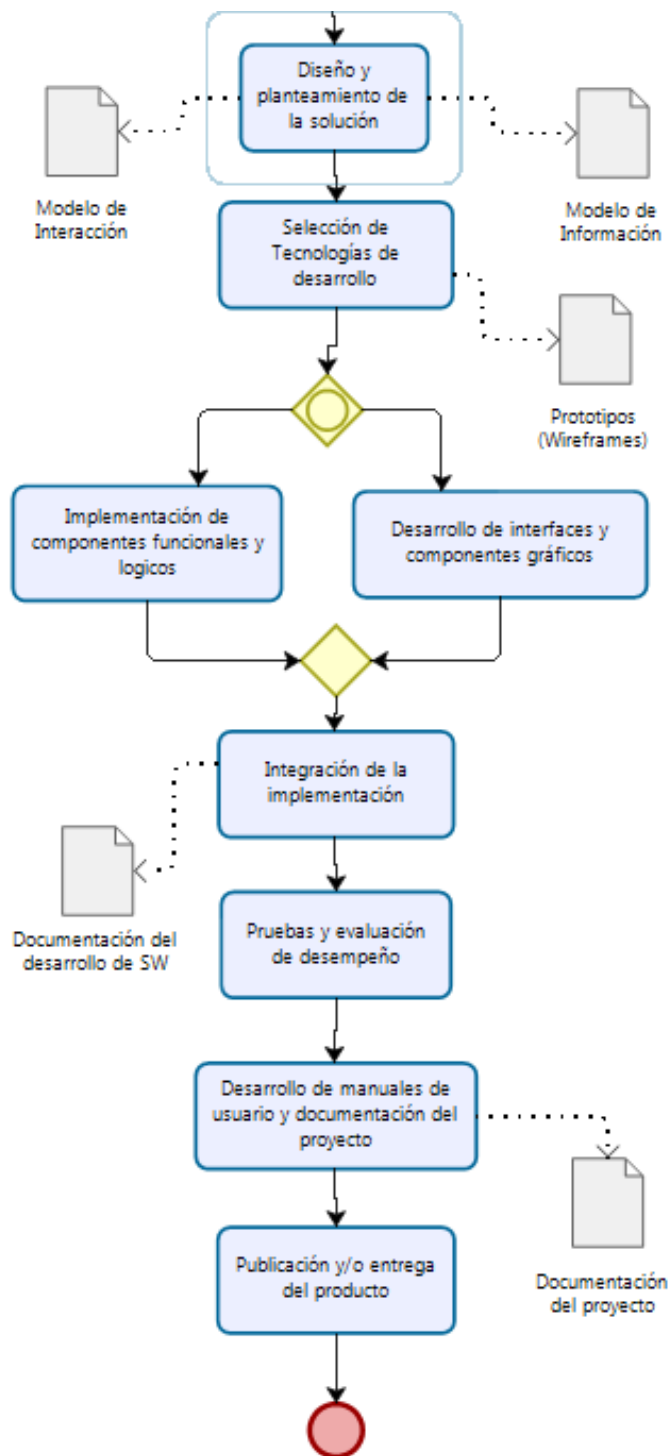


Nota. Adaptado de la norma ISO29110.

En las actividades siguientes mostradas en la Figura 34, se definen las recomendaciones de la Arquitectura de Información y la estructura de componentes que conformaran el sistema completo, por lo tanto se establecen directamente las labores de construcción y programación del sistema completo con actividades propias de estas fases de implementación, se finaliza con las labores de documentación y configuración. El alcance de la guía de gestión de atributos de usabilidad en estas actividades se limita a complementar las tareas de *Diseño y planteamiento de la solución* utilizando técnicas para identificar la interacción con los usuarios desde los casos de uso, que de acuerdo a Granollers (2004) son aceptados por la mayoría de grupos de desarrollo, son comprensibles por los involucrados y además sirven de base para realizar las pruebas del sistema y la documentación del proyecto, entonces al examinar los escenarios propuestos se incorporará documentación importante al *Modelo de Interacción* el cual permitirá representar como los requerimientos funcionales se propagan dentro del diseño de la aplicación, de esta manera se aseguran algunos puntos importantes en la manifestación de los atributos de usabilidad requeridos.

Figura 34

Diagrama de Procesos de Desarrollo de Sistema Web (parte 2)



Nota. Elaboración del autor.

De este modo en estos procesos se coordinan las tareas encargadas de extraer los componentes y elementos descritos desde los productos especificados en las fases iniciales, en la Figura 34 se observa también que es un proceso de diseño avanzado que se encarga de elaborar los respectivos *Modelos De Información* que proveerán el funcionamiento del sistema, para contribuir a estas fases la guía de gestión de usabilidad propone que se construyan soportes como diagramas de secuencia que apoyen directamente esta etapa desde el punto de vista procedimental, mejorando la visualización del comportamiento del flujo de información en el sistema, desde la preparación de esta información se propone elaborar *Prototipos* iniciales y continuar con la incorporación de atributos de usabilidad adecuados a las situaciones que se presentan desde el análisis de estos escenarios que se han trabajado hasta el momento. El enfoque en el uso temprano o transversal de prototipos es una práctica común en la ingeniería de software y en la interacción persona-ordenador (HCI) que se alinea con la idea de la iteración y la mejora continua en el desarrollo de aplicaciones, Al incluir a los usuarios desde el principio, los prototipos permiten centrarse en la experiencia del usuario y la usabilidad, lo que es fundamental para el éxito de las aplicaciones, además esto puede ahorrar tiempo y recursos a lo largo del proyecto.

Finalmente se continúa con las fases de construcción, pruebas y entrega del producto continuando desde los preceptos impuestos desde su inicio con una estrategia de diseño que ya analizó exhaustivamente los requerimientos del sistema para incorporar expresamente los atributos de usabilidad para su buen funcionamiento. La combinación de la norma ISO 29110 y técnicas de ingeniería de la usabilidad en las etapas iniciales del desarrollo de aplicaciones web es una estrategia valiosa para garantizar la calidad y la usabilidad de los sistemas desde el principio, lo que puede conducir a un mayor éxito en el ámbito del comercio electrónico.

Otras Recomendaciones al Modelo de Trabajo

Se reconocen algunas recomendaciones a nivel de experiencia del usuario que la autora Rosenzweig (2015) propone en su modelo estratégico y se consideran importantes en el contexto desde el cual se trabaja, esta pauta se basa en el esclarecimiento inicial de metas de termino largo, intermedio y corto, es claro que nuestra meta esencial es plantear como gestionar de forma dinámica los atributos de usabilidad de manera específica en el PDS; las metas intermedias y cortas aparecerán a medida que se desarrollen los productos propuestos en la guía, para esto la estrategia que se proyecta se relaciona con el análisis de metas ligadas al producto, el negocio y especialmente al usuario, que en este caso se encuentra orientado hacia sistemas de software para comercio electrónico, recomendaciones propuestas en el MPIu+a y además complementa el proceso de diseño interactivo descrito en Benyon (2010), que se basa en el modelo PACT (People, Activities, Contexts & Technologies) para crear un ambiente idóneo de análisis en el que los diseñadores deben enfocar su trabajo hacia la naturaleza del entorno, hacia conectar el negocio, el equipo de trabajo, los clientes y los usuarios, y hacerlos partícipes de los procesos y tareas de diseño como consultores de primera mano. La inclusión de esta perspectiva es necesaria para realizar los análisis, se requiere tener en el eje de análisis hacia el usuario y su modo de interacción con el sistema web, por lo tanto la búsqueda de información se enfocará en el perfilamiento de requerimientos funcionales, no-funcionales y necesidades que estén dentro de las actividades ejecutadas por usuarios ideales en el sistema, con estos elementos presentes se puede mantener el proyecto dirigido a satisfacer las necesidades puntuales de este tipo de aplicaciones.

Guía para la Gestión de Atributos de Usabilidad

Planteamiento inicial

Se concibe esta guía desde el establecimiento de la IR como foco de identificación de necesidades y funcionalidad basada en el uso, hasta el momento se han encarado las tareas investigativas hacia entender, adoptar y relacionar las temáticas propuestas dentro del ámbito de trabajo, ahora para estructurar el diseño de la guía se pretende utilizar el enfoque expuesto en el capítulo anterior y enriquecer de manera estructurada con actividades las diferentes etapas preparadas, finalmente formalizar respectivamente cada paso con la construcción de diferentes artefactos que contribuyan directamente a los procesos de documentación del PDS.

La metodología desarrollada integra principios de calidad, usabilidad y buenas prácticas en el proceso de desarrollo de sistemas en un entorno de comercio electrónico. Está basada en el estándar ISO 29110 y se divide en cinco etapas:

Definición: En esta etapa, se identifican los requerimientos funcionales a través de la creación de escenarios de trabajo que describen cómo los usuarios interactúan con el sistema. Se utiliza el enfoque del Diseño Centrado en el Usuario (DCU) para enfocarse en las necesidades de los usuarios.

Eficacia: Se centra en la identificación de Requerimientos No-funcionales relacionados con la usabilidad, considerando factores como la satisfacción del usuario, la simplicidad y la velocidad. Estos requerimientos mejoran la usabilidad del sistema.

Contextual: En esta etapa, se preparan contextos de uso detallados que representan cómo los usuarios interactuarán con el sistema. Esto se logra mediante descripciones y diagramas de casos de uso, lo que proporciona una comprensión más profunda de las necesidades de los usuarios.

Procesos: Aquí, se identifican y describen los flujos de procesos, lo que permite una representación visual de las interacciones entre usuarios y el sistema. Se utiliza el lenguaje BPMN para documentar estos procesos.

Integración de Usabilidad: En esta última etapa, se evalúa la influencia de los casos de uso en los componentes clave del sistema de comercio electrónico, como el diseño y la arquitectura. Se realiza una validación empírica y se construyen prototipos de baja fidelidad para visualizar la interacción y la usabilidad.

El resultado final es un conjunto de productos que se incorporan directamente a los procesos de documentación del proyecto de software, en la construcción del *Documento de Requerimientos* y la realización del *Documento de Ámbito* analizados en el modelo propuesto, proporcionando un plan detallado para el grupo de desarrollo. Esta metodología tiene como objetivo mejorar la calidad y la usabilidad de los sistemas de comercio electrónico, beneficiando a las pequeñas y medianas empresas de desarrollo de software y asegurando la satisfacción del cliente.

Figura 35

Estructura de Guía de Gestión de Atributos de Usabilidad



Nota. Elaboración del autor.

Cada etapa de la guía produce documentación que a su vez es la formalización de la actividad, de acuerdo a nuestro plan de procesos propuesta y guiada por la ISO 29110.

Tabla 6

Resumen Productos de la Guía de Gestión de Atributos de Usabilidad

Entregable Propuesto	ISO 29110	Guía Usabilidad	Herramienta IS/IU
Documento de Requerimientos	Especificación de Requerimientos.	Requerimientos Funcionales Requisitos No-Funcionales	Descripciones Lenguaje natural. Formatos Tabulares.
Documento de ámbito	Casos y Procedimientos de Prueba.	Contextos de Uso Flujo de Procesos Usabilidad	Casos de Uso UML. Diagramas de procesos. (BPMN) Análisis Usabilidad. Prototipos de baja fidelidad.(wireframes)

Nota. Elaboración del autor.

En la tabla anterior se encuentran relacionados los respectivos productos que son resultado de la elaboración secuencial en una iteración de la guía, de acuerdo a lo establecido en las recomendaciones del ISO29110 y los entregables del modelo de procesos planteado. La integración del estándar propuesto en la construcción de la guía se inicia con la adopción de un procedimiento preliminar que establece una base sólida para la gestión de los productos necesarios en la construcción del sistema. Este plan actúa como un marco de trabajo que articula actividades y tareas específicas para los involucrados en la construcción del sistema y la incorporación de herramientas de apoyo metodológico, como UML y BPMN (Business Process Model and Notation), es una práctica efectiva, ya que permite la visualización y planificación eficiente de los procesos, facilitando la comprensión y la documentación del proyecto, esto es crucial para que el equipo de desarrollo y otras partes interesadas tengan una comprensión clara de cómo se llevará a cabo el proyecto.

Estos documentos construidos durante las etapas servirán como puntos de referencia esenciales para la disposición de la información del proyecto de software. La recopilación de productos de las actividades de la guía de gestión de usabilidad se reunirá en estos documentos.

Etapas 1 – Definición: Análisis de Requerimientos en un sistema de comercio electrónico

Desde el análisis de los capítulos anteriores, los modelos de comercio-e tienen intenciones y funcionalidades diferenciables de otros tipos de sistemas, esta funcionalidad hace que el sistema proceda con su propósito esencial de ofrecer a los usuarios la posibilidad de adquirir un servicio o un producto usando el sistema web, estos usuarios potenciales y su proceder habitual pueden proveer los perfiles ideales para conocer los aspectos de uso y su identificación temprana en las etapas iniciales del PDS, aquí son propuestos como actores del

sistema para reconocer las actividades que se realizan mientras usan el sistema, adaptando cualidades de Diseño Centrado en el Usuario (DCU) en esta etapa, este direccionamiento se plantea para que el sistema este enfocado en suplir estos requerimientos particulares para este tipo de usuarios, con la finalidad de hacer que la usabilidad futura del sistema web se vea afectada positivamente.

En este paso es donde el acercamiento del DCU juega un papel muy importante, su estrategia aplicada dentro de las fases tempranas del PDS puede dirigir al equipo de desarrollo hacia proponer escenarios y soluciones basados en estos usuarios, y esto de manera directa proporciona un modelo estratégico que motiva al equipo de trabajo hacia crear soluciones en diseño basadas en la funcionalidad del contexto y sus usuarios.

Para comenzar a hacer la unificación con los procesos de desarrollo, se describen un conjunto esencial de escenarios de trabajo donde se exponen como los usuarios ocuparan el sistema, aquí es donde la fase de análisis se orienta hacia proveer dentro de los Requerimientos Funcionales (RF) una serie de descripciones enfocadas hacia los procesos de interacción con los usuarios más comunes en este tipo de sistemas, de las cuales podemos analizar situaciones como la gestión de los contenidos, facilitar la disponibilidad de su oferta de productos o servicios, utilización de opciones de compra, la verificación de la autenticidad del cliente y el registro de la información de usuarios, entre otras.

Para concretar esta etapa se propuso la “Guía para la Creación de Escenarios de Trabajo en el Análisis de Requerimientos” (ver Apéndice D), al seguir estos pasos, se pueden configurar escenarios de trabajo sólidos y centrados en el usuario que serán fundamentales para el diseño de un sistema de comercio electrónico altamente usable y centrado en las necesidades de los usuarios. La documentación detallada de estos escenarios mediante la realización de actividades

de descubrimiento de necesidades y metodologías de conceptualización ágil facilitará la comunicación entre el equipo de desarrollo y garantizará que la usabilidad sea una prioridad en el proyecto.

En la Tabla 7 se hace un acercamiento al resultado de una iteración de la guía en el paso 9 (Integración con Requerimientos Funcionales) donde se enumeran los principales requerimientos dentro del entorno de trabajo propuesto, se hace una descripción del ítem de tarea y se añade una valoración de prioridad (1 a 5), en la que (5) significa que es de alta prioridad y (1) para un nivel de prioridad baja, esta prioridad indica el nivel de necesidad funcional para el sistema web, esta prioridad ayuda en la organización del plan de trabajo para construir las soluciones de acuerdo a su precedencia identificada.

Tabla 7

Requerimientos Funcionales Básicos para un Sistema de Comercio-e

No.	Requerimiento	Descripción	Prioridad
1	Navegar dentro de la estructura del sitio.	Accede a los diferentes componentes del portal.	5
2	Gestionar cuentas de usuarios clientes para comprar en el sistema online.	Se permite el registro y gestión de cuenta o perfil personal. (Cliente)	5
3	Adicionar o eliminar objetos (artículos/servicios) de compra a la cuenta actual.	Se integran los objetos de comercio con el protocolo de compra.	5
4	Procesar de compra en línea con integración medios de pago	Se provee el mecanismo para el pago de una transacción usando un protocolo de compra en línea	5
5	Visualizar la información de servicios/productos.	Permite la visualización de los objetos de comercio (catalogo, galería, inventario, etc.).	4
6	Visualizar las compras realizadas en el sistema.	Generar vistas al usuario de acuerdo a consultas sobre su información de compra, estado de pedidos, facturación y otros.	3
7	Conectar sitios externos y enlazar redes sociales.	Disponer de funcionalidad para integración con redes sociales, enlaces externos, blogs, rss, etc.	2

Nota. Elaboración del autor.

Con la comprensión de estos requerimientos se pueden reconocer algunas de las funcionalidades comunes y específicas para los sistemas de comercio-e, funciones orientadas a la gestión de los procesos de transacción que este tipo de sistema satisface, a partir de indagar sobre estas necesidades funcionales se modelan los contextos de uso del sistema, esto permite determinar los aspectos funcionales relacionados con la interacción de los usuarios a los que el sistema atenderá y así avanzar construyendo la estructura del sistema de software con la integración de las necesidades y objetivos de los usuarios finales (clientes), también como parte de la estrategia de apropiación de DCU en esta fase de análisis de requerimientos del ciclo de desarrollo de la aplicación, el modelo se ordena a partir de integrar la funcionalidad tradicional de un sistema web con las necesidades del tipo de usuario al que está dirigido, en lugar de suponer que operaciones ejecutará el sistema en general esta guía incorpora el análisis desde el punto de vista del usuario activo que accede al sistema a efectuar una compra, esto hace que los analistas y diseñadores proyecten a favor de satisfacer funcionalidad que permita hacer esta transacción y a la vez mantener el proceso de negocio transparente para los usuarios.

De este conjunto de requerimientos se descartó el séptimo, relacionado con la gestión de conexiones y asociación con otras aplicaciones y portales web, debido a que su nivel de prioridad bajo (2) no lo convierte en un potencial grupo de procesos comunes en el contexto de comercio-e, adicionalmente este tipo de procesos que están orientados al área de comunicación e interacción mas especifica pueden ser complementarios dentro de la funcionalidad encontrada para del sistema de comercio-e, también algunos de estos requerimientos pueden ser implementados directamente en etapas posteriores como elementos dentro de la interfaz grafica de usuario y sus componentes.

Etapas 2 – Eficaz: Requisitos No-funcionales de un sistema web para Comercio electrónico

En esta paso de la guía, la finalidad es identificar Requerimientos No-funcionales desde la influencia de los factores de usabilidad , estos proveen actividades de trabajo al sistema dentro de un rango de características que están dirigidas a complementar el desempeño y eficacia del sistema, estos requerimientos contribuyen también a mejorar los niveles de usabilidad que se desean para el sistema y brinde una experiencia de usuario satisfactoria.

Para este paso se plantea en la guía de gestión usar esquemas de documentación mediante formatos sencillos para la identificación de requerimientos usando lenguaje natural, este consta de los factores de usabilidad que se afectan seguido de un requerimiento que se asocia para cumplir o validar con la característica de los factores indicados, la metodología para desarrollar esta fase se basa en técnicas como la entrevista y mediante el uso de cuestionarios cerrados o abiertos que permitan el descubrimiento de estas necesidades, y relacionándolas siempre con un factor de usabilidad, la influencia de uno o más factores representara una estimación positiva, posteriormente de manera subjetiva se indica la valoración de prioridad para fundamentar el grado de importancia dentro de la construcción nuclear del sistema, para concretar esta fase se articula la *Guía para Identificar Requerimientos No-funcionales de Usabilidad* (Apéndice E).

En el siguiente ejemplo de la Tabla 8, se evidencia el producto de una iteración de la guía en el Paso 7 (Documentación de Requerimientos No-funcionales), donde se evidencia el desarrollo de requerimientos de este tipo para el ámbito de trabajo de esta guía.

Tabla 8*Requerimientos No-funcionales vs. Factores de usabilidad*

No.	Factor de usabilidad	Requerimiento no-funcional	Prioridad
1	Eficiencia, Simplicidad	La solución debe estar orientada a ser compatible con la mayoría de navegadores disponibles en la web.	5
2	Satisfacción del usuario, Eficiencia	El sistema estará restringido bajo contraseñas cifradas y usuarios definidos	5
3	Satisfacción del usuario, Eficiencia	Gestionar las excepciones y mantener controles de sesión con historial.	3
4	Simplicidad, Atractividad	Diseño de capas fuertemente acopladas entre sí.	4
5	Eficiencia, Información del producto	El sistema establecerá un control sobre las transacciones exitosas para poder medir los niveles de efectividad	3
6	Eficiencia, Simplicidad	Reportar y aconsejar correcciones de algunas fallas en el sistema.	2
7	Satisfacción del usuario, Velocidad	El sistema registra con orden las fallas reportadas y advierte su realización.	3
8	Eficiencia, Satisfacción del usuario, velocidad	Controlar los eventos de tiempo para rastrear tiempos productivos y seguimiento de clientes. Como por ejemplo conocer los tiempos empleados en hacer una compra exitosa.	3
9	Satisfacción del usuario, Eficiencia	Cuenta con métodos de calificación de los clientes para mejorar la experiencia del usuario.	2
10	Satisfacción del usuario, Eficiencia	Registra las visitas concurrentes como indicador de frecuencia de uso.	2
11	Simplicidad, Búsqueda, Satisfacción del usuario, Eficiencia	Cuenta con los métodos necesarios para explorar los contenidos y buscar dentro de la aplicación.	4
12	Atractividad, Simplicidad	Hay una correcta interacción de los objetos que se presentan.	5
13	Eficiencia, simplicidad, Atractividad	Los enlaces se presentan de manera adecuada y se muestra el estado actual de la navegación.	4
14	Atractividad, Simplicidad	Está diseñada con colores y textos adecuados para el objeto de negocio y visión corporativa	4
15	Satisfacción del usuario, Eficiencia, Simplicidad, Velocidad	Brindará un modo de acceder a la ayuda del uso del sistema.	4
16	Simplicidad, Atractividad	Se diseñara utilizando las reglamentaciones de tecnologías genéricas y estándares para sistemas interactivos.	4
17	Simplicidad, Eficiencia	Asignación adecuada de funciones al sistema y a los usuarios.	5
18	Atractividad, Simplicidad	Dirigir el diseño de las interfaces a toda la experiencia y necesidades del usuario.	4
19	Eficiencia, Velocidad	La solución debe ser capaz de ser controlado y operado en cualquier momento.	5
20	Eficiencia, Simplicidad, Atractividad	La solución se puede adaptar fácilmente a nuevos estándares, guías de estilo y preceptos relacionadas con la usabilidad.	3

Nota. Elaboración del autor.

La importancia de este paso se determina por el direccionamiento que genera el poder identificar los límites de los requerimientos, estos al ser no-funcionales proveen al sistema un conjunto de condiciones que complementan directamente la planificación del desarrollo del sistema, estas especificaciones y características desde la etapa de análisis de requerimientos ayudan al grupo de desarrollo a plantear soluciones que se ajusten a estas necesidades particulares del sistema y así de esta manera mantener implícitamente la calidad de la usabilidad en la estructura del sistema. Asimismo la valoración de la prioridad en este contexto se centra en garantizar que los aspectos de usabilidad críticos para la funcionalidad nuclear del sistema web de comercio electrónico reciban la atención necesaria, lo que ayudará a que el sistema cumpla con los objetivos del negocio y pueda ofrecer una experiencia de usuario óptima.

Etapa 3 - Contextual: Preparación de Contextos de Uso

Este paso se dirige hacia utilizar herramientas metodológicas que dirijan al grupo de trabajo, especialmente al analista, en el descubrimiento y descripción de los contextos de uso, que son la base de trabajo central en esta guía. Para esta fase de la caracterización de uso del sistema se pueden practicar varios métodos para obtener esta documentación, de acuerdo a la orientación profesional de cada grupo de desarrollo, además se garantiza que estos contextos representen un modelo de la realidad con los usuarios, de tal manera que el sistema funcione para satisfacer estas necesidades y no lo que los analistas del sistema piensan o asumen que el sistema debería hacer. Esta etapa se centra en la preparación de los contextos de uso, que son fundamentales para comprender las necesidades de los usuarios y garantizar que el sistema se diseñe de manera efectiva para satisfacer esas necesidades.

Para esta guía se proponen actividades basadas en algunas de las herramientas más comunes de UML como son los casos de uso, se obtienen definiciones de contextos de uso

usando descripciones con lenguaje natural y gestionando un modelo elaborado para el análisis de requerimientos, como lo expresa los autores Soares, Furtado & Sampaio (2009) en este paso se tiene el propósito de definir el propósito del sistema y este debe estar basado en la detección de problemas relacionados con el objetivo del negocio y la comprensión de las necesidades de los usuarios, a partir de aquí el flujo de trabajo requiere la adición de actividades que estén relacionadas con la producción de artefactos que tengan un valor determinado para la construcción de un sistema usable.

Este apoyo metodológico usando un tipo de diagrama de UML para la definición de los contextos de uso que se emplean para la representación de aspectos funcionales del sistema, que según los autores Greco, Barbosa & De Lucena (2010) fortalece el diseño y ayuda al proceso de desarrollo a entender, organizar y representar la arquitectura del sistema y su funcionalidad, esto contribuye satisfactoriamente a desarrollar un lenguaje inclusivo dentro del grupo de trabajo y la organización, y facilita la gestión de los procesos relacionados con el desarrollo del proyecto dentro de la misma organización.

Contextos de uso

La base de trabajo de estos contextos comienza desde los aspectos básicos propuestos en los requerimientos funcionales, ya identificados en la etapa anterior, estos representan de forma general como utilizan los sistemas de comercio-e una tarea particular para cumplir con sus objetivos, que principalmente son proveer disponibilidad a los usuarios, permitir la selección de objetos y navegación, y fundamentalmente alguna forma de gestionar una transacción comercial para obtener un beneficio usando el sistema.

El modelo diseñado para caracterizar estos contextos de uso se hace mediante una descripción tabular de tipo textual y el nivel de detalle se orienta hacia describir las condiciones de trabajo del sistema de acuerdo a su interacción, la plantilla propuesta contiene los siguientes elementos:

Título: La inclusión del título en la plantilla es fundamental ya que proporciona una descripción concisa y descriptiva del requerimiento funcional. El título sirve como una referencia rápida y facilita la identificación de la tarea o el escenario de uso.

Inicios del Contexto de Uso: Este atributo se incluye para establecer el contexto en el que se inicia la tarea o el requerimiento. Identificar los eventos que desencadenan la acción es esencial para comprender por qué y cuándo los usuarios realizan esta tarea.

Actor Principal: La identificación del actor principal involucrado en el contexto de uso es crucial, ya que ayuda a determinar quién desempeña un papel central en la interacción. Esto permite un enfoque más claro en las necesidades y expectativas de los usuarios clave.

Precondiciones: Las precondiciones se incluyen para garantizar que se cumplan ciertas condiciones o requisitos previos antes de que la tarea pueda llevarse a cabo. Esto asegura que el sistema funcione de manera efectiva y que los usuarios tengan la información o el contexto necesario.

Disparador: El disparador especifica las situaciones que llevan a la activación del evento o la tarea. Esto es esencial para comprender por qué los usuarios inician la tarea y qué los motiva a hacerlo.

Frecuencia de Uso: La frecuencia de uso proporciona información sobre cuántas veces se espera que se realice la tarea o el requerimiento. Esto puede ayudar a priorizar las tareas más comunes o críticas para una atención especial.

Funciones Primarias: Las funciones primarias son esenciales para cumplir con las condiciones del contexto de uso. Enumerar estas funcionalidades clave asegura que se comprendan los aspectos fundamentales del sistema que deben estar activos.

Funciones Secundarias: Las funciones secundarias pueden incluir funcionalidades adicionales o de soporte que no son esenciales pero que pueden mejorar la experiencia del usuario. Esto proporciona flexibilidad en la implementación.

Escenarios Primarios y Secundarios: La inclusión de escenarios primarios y secundarios ayuda a diferenciar entre contextos de alto impacto y aquellos de menor influencia. Esto permite una atención y priorización adecuada en el diseño y desarrollo.

Necesidades No-funcionales: Los requisitos no funcionales, como aspectos de usabilidad, rendimiento, seguridad, etc., son esenciales para garantizar que el sistema cumpla con los estándares de calidad y la experiencia del usuario. Su inclusión asegura que se tengan en cuenta estos aspectos en el diseño.

Finalizaciones de los Casos de Uso: La descripción de las condiciones en las que se da por terminada la tarea es importante para entender el cierre adecuado de la interacción. Esto puede incluir cómo se confirma una acción o cómo se sale de un proceso.

En conjunto, estos atributos ayudan a documentar de manera integral y precisa cómo los usuarios interactúan con el sistema de comercio electrónico, lo que respalda un diseño centrado en el usuario y la satisfacción de las necesidades y expectativas de los usuarios finales.

De acuerdo a esta especificación se determinan los respectivos contextos de uso que se enumeraron en la etapa No.1, para la documentación de esta etapa se propone la *Guía para Crear Contextos de Uso en un Sistema de Comercio Electrónico* (Apéndice F). En los siguientes apartados se pueden analizar algunos productos del Paso 2 (Creación de Contextos de Uso) de acuerdo a la experiencia del investigador en el desarrollo de sistemas web de este tipo se determinan las descripciones para cada contexto de estudio.

Contexto de uso para navegación del sistema. Este es un contexto de uso con mucha importancia en el funcionamiento del sistema, su prioridad nivel 5 lo identifica como un conjunto de requerimientos esenciales para el reconocimiento de los procesos de respuesta del sistema hacia los eventos generados desde la interacción con el usuario. En la Figura 36 se indica un esquema organizado en el que este grupo de eventos de manera general en un sistema web funciona solamente con eventos locales e hiperenlaces, para este ámbito de trabajo sobre comercio-e aparecen nuevas funcionalidades las cuales deben ser siempre consideradas en los análisis de desarrollo del sistema para vincular las fases de búsqueda de productos, autenticación, compras y el control de la transacción entre otras, las cuales son tareas fundamentales de estos sistemas.

Figura 36*Contexto de Uso - Navegación del Sistema.*

Título: Navegación del sistema	
Inicios del contexto de uso.	Actor principal.
El sistema provee menús, funcionalidad y multimedios con hiperenlaces para acceder a los diferentes tipos de contenidos y servicios del sistema.	Usuario visitante
Frecuencia de uso.	Precondiciones
Muy Alta, por ser un sistema web que depende de enlazar sus contenidos.	El sistema está configurado y funcional, disponible en sitio web oficial de la empresa. El sistema tiene enlaces validos. El sistema ofrece operatividad funcional para comercio electrónico.
	Disparador.
	Un usuario ocupa el sistema web, carga en su navegador la página de inicio del sistema web y queda listo para atender órdenes de navegación.
Funciones Primarias	Funciones Secundarias
<ul style="list-style-type: none"> • Seguir los enlaces. • Buscar contenidos. • Autenticar los usuarios. • Funcionalidad de comercio-e. (vistas de productos/servicios) • Enlazar funcionalidad complementaria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Módulos informativos complementarios. • Aditamentos para redes sociales • Controlar sesión de usuario. • Control de navegación de acuerdo al tipo de usuario.
Escenarios Primarios	Escenarios Secundarios
<ul style="list-style-type: none"> • Un visitante del sitio llega desde un buscador externo. • Un visitante que lleva algún tiempo en el sitio decide registrarse en el sistema para efectuar una compra. • Un usuario autenticado navega en las opciones de su cuenta. • Un usuario se mueve por las diversas opciones del sistema y sus servicios 	<ul style="list-style-type: none"> • Ventas quiere destacar la oferta de sus últimos ítems en el inventario. • Marketing necesita orientar una campaña de acuerdo al número de visitas del sistema.
Necesidades no funcionales	Finalizaciones
<ul style="list-style-type: none"> - Debe tener un control de sesión para cada usuario conectado. - Desconexión automática por tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> - Finalizar sesión. - Cerrar ventana de navegador del sistema.

Nota. Elaboración del autor.

Contexto de Uso para la Autenticación de Usuarios. Los sistemas de comercio-e deben ofrecer procedimientos de identificación de los usuarios dentro del sistema, para que sustente el uso seguro del mismo, además este grupo de procesos realizan las operaciones necesarias para gestionar los perfiles de los usuarios, brindar acceso a los otros niveles de funcionalidad necesarios para realizar transacciones y llevar a cabo tareas relacionadas con la información del usuario cliente del sistema. Podemos observar estas características en el esquema tabular de la Figura 37, donde se indican algunos procedimientos para proporcionar formas de identificación de usuarios para garantizar un uso seguro del sistema. Este contexto entonces nos garantiza la seguridad y la integridad de las transacciones realizadas en el sistema al proporcionar modos para identificar a los usuarios que acceden al mismo. Este contexto también nos permite la inclusión de la creación, modificación y eliminación de perfiles de usuario según sea necesario lo cual amplia las actividades que se identifican para crear las tareas y métodos que se pueden implementar para que el sistema realice estas funcionalidades. Se destaca mediante este contexto la importancia de los sistemas de comercio electrónico en garantizar un uso seguro del sistema mediante la identificación de usuarios, la gestión de perfiles y la provisión de funcionalidades necesarias para realizar transacciones, así como tareas relacionadas con la información del usuario cliente.

Figura 37

Contexto de Uso - Gestión de Cuentas de Usuario.

Título: Gestión de Cuentas de usuario	
Inicios del contexto de uso.	Actor principal.
Para poder hacer una transacción usando el sistema web, se valida la autenticidad del usuario en línea interesado en obtener los servicios o productos, se debe disponer una manera de permitir al usuario introducir, acceder, modificar y borrar su información personal al sistema web.	<p>Usuario Cliente (autenticado).</p> <p>Precondiciones</p> <p>El sistema está configurado y funcional, disponible en sitio web oficial de la empresa. El sistema tiene clientes registrados.</p> <p>Disparador.</p> <p>Un visitante y/o usuario del sistema web que esta navegando opta registrarse en el sistema de clientes de la empresa disponible en el sitio web.</p> <p>Un usuario quiere administrar su información de cuenta.</p>
Frecuencia de uso.	Disparador.
Alta, debido a que son las funcionalidades principales de autenticación y gestión de la información de los usuarios del sistema.	Un visitante y/o usuario del sistema web que esta navegando opta registrarse en el sistema de clientes de la empresa disponible en el sitio web.
Funciones Primarias	Funciones Secundarias
<ul style="list-style-type: none"> • Crear una cuenta activa para compra online. • Visualizar la información de un perfil de usuario. • Modificar las propiedades o atributos de un perfil de usuario. • Eliminar un perfil de usuario del sistema de negocio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de usuarios activos. • Búsquedas por filtros de perfil. • Hacer caducar un usuario por inactividad. • Manejo de visitas al sitio con el perfil. • Asignar promociones o descuentos a una cuenta.
Escenarios Primarios	Escenarios Secundarios
<ul style="list-style-type: none"> • Un comprador entra al sitio web de la organización y selecciona varios artículos para comprar, después quiere comprarlos usando cualquier forma de pago disponible, la página le indica el registro de identidad mediante un formulario, lo llena el cliente y esta activo para realizar la compra. • Un usuario comprador registrado quiere conocer el estado de su cuenta y actualizar algunos datos de su perfil. • Un usuario registrado decide eliminar su cuenta y accede al sistema para gestionar su eliminación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ventas necesita corroborar información relacionada con los pedidos y sus clientes respectivos, busca un cliente determinado en una lista resumen. • Mercadeo quiere hacer una campaña especial para los clientes en línea y consulta un listado de clientes que estén ubicados regionalmente en ciertos departamentos del país. • Mercadeo asigna bonos de descuento a un determinado número de clientes registrados.
Necesidades no funcionales	Finalizaciones
<ul style="list-style-type: none"> - Solo se permite un perfil de cliente por número valido de identificación. - La confirmación de registro en línea no debe superar los 15 minutos. - Un administrador del sistema puede bloquear un perfil de cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cierre de sesión del usuario. - Cuando un cliente se registra completamente. - Después de que un usuario actualiza sus datos. - Termina cuando un cliente se ha eliminado o se desactiva un perfil determinado.

Nota. Elaboración del autor.

Contexto para Gestionar la Compra Online. El enfoque de este contexto se centra en comprender cómo estos sistemas proveen un control sobre sus componentes, así como en la manera en que proporcionan información adicional sobre las operaciones comerciales y los datos necesarios para realizar transacciones exitosas. Los sistemas web para comercio-e mantienen un dominio sobre los elementos o ítems que se están comerciando, este tipo de funcionalidad le proporciona información adicional sobre el detalle de las operaciones para las cuales está diseñado y los datos del negocio para hacer con éxito la transacción, Esto implica mantener un registro de los productos disponibles para la venta, su descripción, precios, existencias, y además incluir detalles sobre las transacciones específicas, como qué productos se están vendiendo, a quién se están vendiendo, precios, métodos de pago, etc. Los usuarios en este entorno tienen ya definida una intención de usar el sistema para adicionar y hacer una compra, por esta razón se considera de alta prioridad analizar los procesos dentro de este contexto de uso ya que brinda información específica de la utilización del sistema, el contexto de uso se analiza en la Figura 38. Al hacer un profundo análisis de este contexto, este finalmente al ser desarrollado exhaustivamente proporciona información específica sobre cómo los usuarios realmente interactúan con el sistema durante el proceso de compra

Figura 38*Contexto de Uso - Gestionar Compra*

Título: Gestionar Compra	
Inicios del contexto de uso.	Actor principal.
<p>Cuando se realiza una compra se requiere que se gestione la adición y eliminación de productos o servicios, así como el valor de la transacción y demás elementos que necesiten actualización.</p>	<p>Usuario cliente (autenticado).</p>
Frecuencia de uso.	Precondiciones
<p>Es muy alta, ya que debe actualizar concurrentemente el estado del sistema para ir recalculando elementos mientras el usuario cliente esta navegando en el sistema de compras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema está configurado y funcional, disponible en portal web oficial de la empresa. - Datos de negocio enlazados con el sistema. - El cliente está autenticado para hacer compras.
	Disparador.
	<p>Un usuario esta navegando, decide comprar y adiciona un nuevo servicio/producto a la compra. Un usuario está comprando y decide eliminar un servicio/producto de la compra.</p>
Funciones Primarias	Funciones Secundarias
<ul style="list-style-type: none"> • Mantener actualizado el listado de compras de un usuario. • Adicionar un nuevo ítem a la lista de compra de la cuenta. • Eliminar un registro de compra de la cuenta total. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular descuentos vigentes para un cliente. • Ofertas automáticas. • Control de compras filtrado (tiempo, cantidad, referencia, etc.).
Escenarios Primarios	Escenarios Secundarios
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario esta navegando por el sistema de información en línea y va enlazando los componentes del sitio, actualiza la información de compra. • Un usuario visualiza un objeto que desea comprar, introduce la cantidad y la adiciona a su cuenta de compra. • Cuando el cliente decide cancelar uno o varios artículos y los gestiona de su lista de compras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando esta por cancelar la totalidad de la cuenta el sistema verifica la vigencia de las promociones y descuentos ofrecidos para este usuario y los realiza automáticamente. • El sistema se cierra eventualmente y el usuario ingresa de nuevo para seguir gestionando la compra en línea.
Necesidades no funcionales	Finalizaciones
<ul style="list-style-type: none"> - Se elimina el seguimiento a la cuenta después de una hora de inactividad. - Cada cuenta debe tener un identificador válido - Existe monto total permitido en transacción. - Existe un monto mínimo de la cuenta. - Solo se permite un control de sesión por usuario/cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando envía el resultado o de sus detalles a otros componentes del sistema. - Cuando muestra el total de la transacción y actualiza los datos en la pantalla. - Cuando el usuario cierra la sesión.

Nota. Elaboración del autor.

Contexto de Uso para Integrar la Compra en Línea. Este es un conjunto de procesos muy importante para un sistema de comercio-e, aunque tenga componentes externos que pueden influir en su efectividad, como la integración de las pasarelas de pagos o la disponibilidad de los medios de pago, es parte del sistema poder gestionar la forma como se deben efectuar las conexiones y verificaciones de autenticidad necesarias para confirmar un pago entre el usuario y el negocio electrónico, es por eso que este contexto de uso permite identificar la funcionalidad que debe tenerse en cuenta para gestionar la transacción y controlar el proceso de compra en línea. A continuación en la Figura 39 se pueden observar las particulares que acompañan este contexto dentro de nuestro escenario de trabajo. En este contexto se resalta la importancia de integrar la compra en línea en un sistema de comercio electrónico y la necesidad de gestionar adecuadamente las conexiones y verificaciones de autenticidad para garantizar transacciones seguras y exitosas.

Figura 39*Contexto de Uso – Realización de pago en línea*

Título: Realización de pago en línea	
Inicios del contexto de uso.	Actor principal.
Después de interactuar y elegir los productos o elementos del servicio de compra interactivo, el usuario accede al pago y a realizar una transacción seleccionando un modo de pago.	Usuario cliente (autenticado)
Frecuencia de uso	Precondiciones
Media, se hace solamente en cada transacción en línea validada por la aplicación web.	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema está configurado y funcional, disponible en portal web oficial de la empresa. - Datos de negocio listos en el sistema. - Pasarela de pagos integrada con sistema web y datos de negocio.
	Disparador
	Un cliente decide pagar usando el sistema web donde selecciono un conjunto de objetos.
Funciones Primarias	Funciones Secundarias
<ul style="list-style-type: none"> • Registrar compra en el sistema empresarial. • Sincronizar pago en línea. • Gestión de la transacción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Generar informes de ventas. • Enviar mensaje de pedido a la organización. • Enviar mensaje de confirmación de la transacción al cliente.
Escenarios primarios	Escenarios Secundarios
<ul style="list-style-type: none"> • Un cliente valido está comprando usando el portal, selecciona pagar usando el modo de pago en línea, después de seleccionar su compra, acepta el pago interactuando/presionando el botón, "pagar" y se ejecutan los procedimientos de psarela de pagos en la transacción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Generación del pedido realizado en la transacción. • El departamento de ventas necesita controlar la cantidad de transacciones realizadas por los clientes en un determinado tiempo. • Informa sobre el éxito de la transacción enviando un mensaje al cliente donde se confirma la actividad de comercio.
Necesidades no funcionales	Finalizaciones
<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo de respuesta dentro de un numero máximo determinado de segundos durante la sesión para aceptar el pago y validar la transacción. - Solo se puede hacer el pago de una cuenta de usuario por sesión de control. 	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema retorna un mensaje de transacción exitosa (valida la transacción). - El sistema registra una transacción asignada a un cliente. - Se efectua el pago de la cuenta desde la página web.

Nota. Elaboración del autor.

Contexto de Uso para Visualización de Compra. En el continuo flujo del procedimiento de compra en línea se mantiene una constante necesidad de ofrecer al usuario la

información completa y actualizada de su actividad en el sistema web, principalmente los datos relacionados con la cuenta y sus productos y/o servicios asociados. Este contexto desglosado en el esquema de la Figura 40 reconoce la importancia de la funcionalidad relacionada con gestionar eficazmente la información del negocio y proveerla eficientemente al interesado que está usando el sistema.

Figura 40

Contexto de Uso – Visualizar Compras de usuario

Título: Visualizar compras de usuario	
Inicios del contexto de uso.	Actor principal.
El usuario está comprando en el sistema y se presenta el estado actual de la cuenta del usuario.	Usuario cliente (autenticado)
Frecuencia de uso	Precondiciones
Muy Alta, se necesita actualizar el estado de las interfaces a medida que se navega en el sistema web.	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema está configurado y funcional, disponible en portal web oficial de la empresa. - Datos de negocio enlazados con el sistema. - El usuario está autenticado.
	Disparador
	Un usuario navega por los componentes del portal e interactúa consiguiendo objetos en la tienda.
Funciones Primarias	Funciones Secundarias
<ul style="list-style-type: none"> • Proveer detalles, cantidades, referencias e información de las compras inscritas por los visitantes o usuarios que estén navegando en el sitio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar contenidos relacionados con los comprados. • Comparación de resultados de compra.
Escenarios primarios	Escenarios Secundarios
<ul style="list-style-type: none"> • Cuando un visitante acceda los componentes y las páginas del sistema web se muestra la información actual de artículos o servicios relacionados a la operación de compra actual. 	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema hace una búsqueda relacionada con los productos actuales y genera una nueva vista con recomendaciones de productos.
Necesidades no funcionales	Finalizaciones
<ul style="list-style-type: none"> - La sesión tendrá una caducidad de 30 minutos. - Se permite solo una sesión de control para las compras en línea. 	<ul style="list-style-type: none"> - El visitante elige un enlace para navegar y carga la página completamente. - El visitante adiciona un nuevo elemento de compra a la cuenta y sigue navegando. - El visitante/usuario no confirma ningún avance en el flujo de trabajo, la sesión se cierra.

Nota. Elaboración del autor.

Contexto para Visualización de Compra. El sistema debe estar listo para proveer siempre información completa de sus procesos de negocio, esto es una característica fundamental para la integración con el negocio y de cierta forma un aspecto que brinda seguridad y confianza para sus usuarios, en la Tabla 14 se muestra como este contexto de uso prepara y subraya la funcionalidad necesaria para proveer la información del negocio de una manera eficiente a los usuarios que interactúan con el sistema.

Figura 41

Contexto de Uso – Visualización de Compras

Título: Visualización de compras	
Inicios del caso de uso	Actor principal.
Un usuario consulta su información combinada con pedidos y compras usando el sistema web.	Usuario cliente (autenticado)
Frecuencia de uso	Precondiciones
Media, solo cuando se quiere confirmar o consultar el estado de una transacción.	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema está configurado y funcional, disponible en portal web oficial de la empresa. - El usuario tiene al menos una transacción. - El cliente está autenticado para hacer compras.
	Disparador
	El usuario accede directamente a la opción de detalles de la compra o pedido.
Funciones Primarias	Funciones Secundarias
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar pedidos. • Consultar compras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consultar dirección de envío de cliente. • Consultar correo electrónico de cliente • Consultar atributos de cliente.
Escenarios primarios	Escenarios Secundarios
• El usuario gestiona desde su perfil de cuenta la información relacionada con sus pedidos y compras.	• Se necesita gestionar los resultados de ventas periódicas por parte de empresa.
Necesidades no funcionales	Finalizaciones
<ul style="list-style-type: none"> - La sesión tendrá una caducidad de 30 minutos. - No pueden haber pedidos sin clientes. - No pueden haber pedidos sin ventas. 	- El sistema envía mensajes o despliega un informe diseñado con las especificaciones para la búsqueda realizada.

Nota. Elaboración del autor.

Diagramación de Contextos de Uso Introduciendo UML

Desde las descripciones realizadas para los contextos de uso, se estructuran los correspondientes diagramas basados en la diagramación de casos de uso, generalizado en las metodologías basadas en UML, se utiliza esta notación porque además de ser usada ampliamente entre los desarrolladores de software también permite un nivel de abstracción muy útil en la gestión de un proyecto de software, esta guía es de carácter transversal al ciclo de ingeniería de software, este modelo de diagramas complementa el modo como se documenta el proyecto y admite a cualquiera de los interesados conocer la fundamentación de los procesos, también de esta manera se pueden plantear soluciones conjuntas entre los miembros del grupo de desarrollo y los gestores del proyecto. Al utilizar esta notación, la guía se alinea con las prácticas estándar, lo que facilita la comunicación y comprensión entre los miembros del equipo y otros interesados en el proyecto. La familiaridad con UML es común entre los desarrolladores de software, lo que promueve la consistencia y la comprensión compartida.

Los diagramas de casos de uso pueden representar interacciones desde la perspectiva del usuario, lo que se alinea con el enfoque centrado en el usuario (DCU) que se menciona en la guía. Esto permite reconocer las características y necesidades de los usuarios y estructurar el sistema para satisfacer esas necesidades. Los diagramas de casos de uso ayudan a visualizar cómo el sistema cumple con las expectativas de los usuarios.

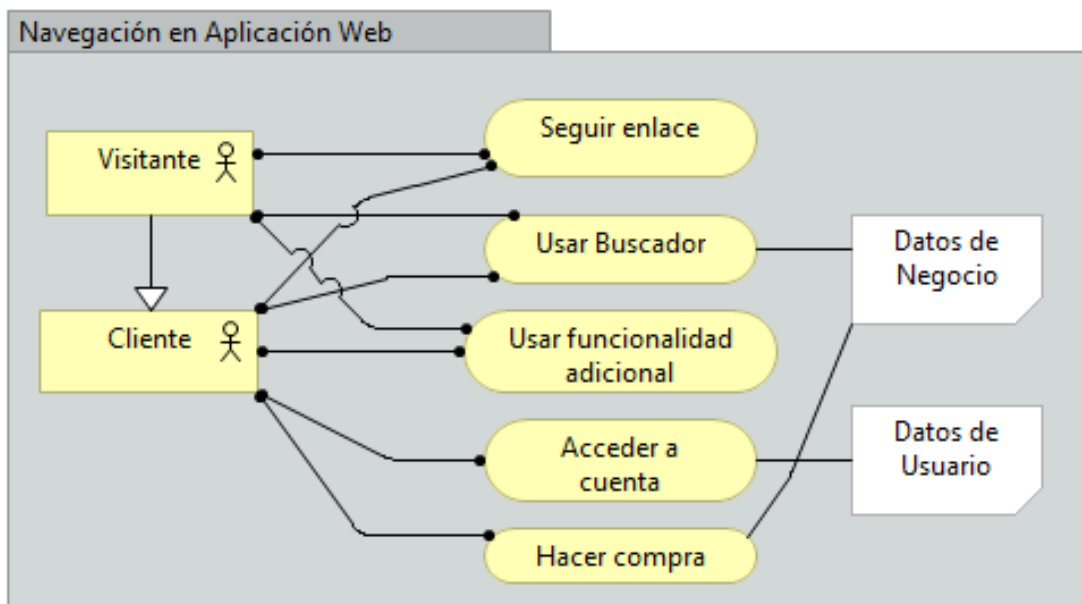
Para esta guía de trabajo se propone la *Guía para la Creación de Casos de Uso a partir de Contextos de Uso* (Apéndice G), en los siguientes apartados se muestran los productos correspondientes al Paso 8 (Creación de Diagramas de Casos de Uso), se han diseñado estos diagramas desde el punto de vista de un tipo de usuario o potencial comprador, como lo indican los contextos de uso, de esta manera se complementa el proceso de gestión de requerimientos

aplicando el DCU, orientado hacia reconocer características que estos usuarios necesitan y a partir de allí estructurar el sistema para que asegure esa funcionalidad en su implementación.

Caso de Uso para Navegación en Aplicación Web. En este grupo de funcionalidad se encuentran de manera general las principales labores de interacción del sistema, son utilizadas por todos los usuarios que utilizan el sistema, desde este punto de vista un analista puede identificar elementos indispensables como construir un componente de tipo buscador que soporte a encontrar la información dentro del sistema web, diseñar políticas para la construcción de hiperenlaces validos y gestionar los métodos de autenticación, entre otras situaciones. Este tipo de tareas son las que le permiten al sistema de comercio-e proveer a sus clientes un mínimo de condiciones en las cuales se pueda desarrollar una reseña de producto o servicio y su procedimiento para adquirirlo usando los elementos disponibles en el sistema web.

Figura 42

Caso de Uso de Navegación en Aplicación Web



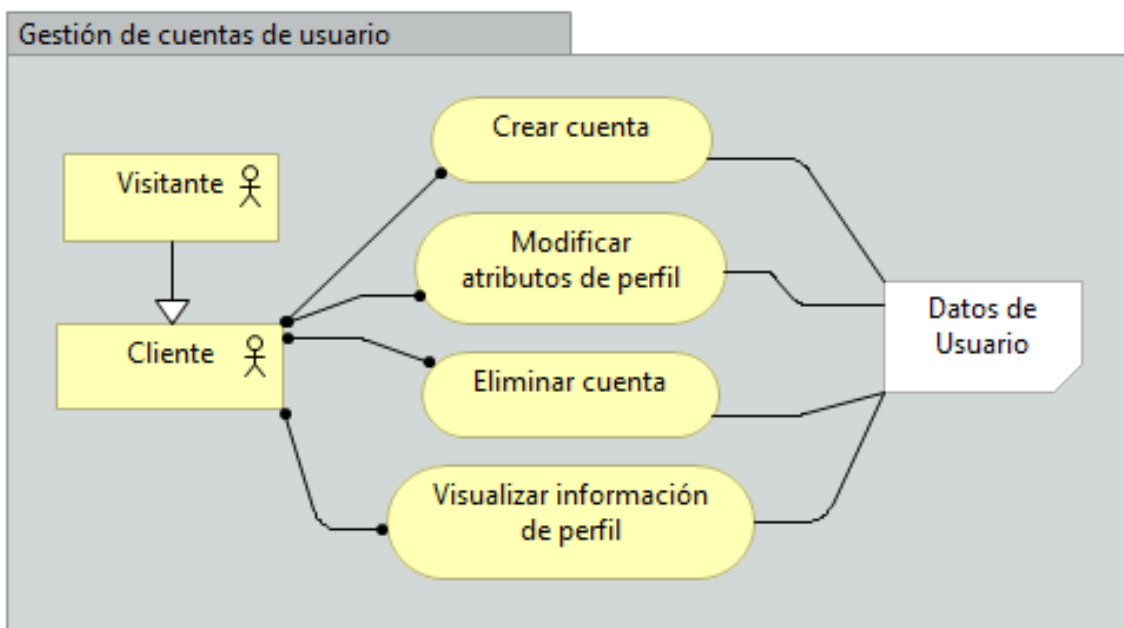
Nota. Elaboración del autor.

Desde el diagrama de la Figura 42 se identifica que la gestión de la navegación en el sistema provee en sí misma la combinación de los procesos necesarios para ofrecerle al usuario la forma de hacer una compra en línea, de acuerdo con Cobo(2005), esta valoración en este caso corresponde a verificar si el usuario cuenta con las herramientas, medios, materiales y dispositivos con los que el sistema debe contar para poder navegar, visualizar y encontrar los contenidos relacionados del sitio, la disponibilidad de los componentes eficientemente permitirá lograr los objetivos deseados para la interacción con el sistema, algunas de estas tareas son: soporte para gestionar eficientemente los enlaces, encontrar información referente al sistema usando métodos de búsqueda y despliegue de información, permitir autorizar a un usuario mediante un proceso de autenticación, acceder a procesos de adquisición y compra de productos y/o servicios de acuerdo al objeto de negocio.

Caso de Uso para Gestión de Cuentas de Usuario. La funcionalidad que gestiona el comportamiento del usuario comprador es uno de los grupos más significativos, ya que estas características de uso son las que le permiten al usuario administrar su información con el sistema web, en este grupo se determinan los procedimientos de autenticación y validación de datos, este proceso de autenticación es esencial para brindarle la calidad de cliente al visitante y de esta manera permitir la realización de compras usando el sistema de comercio-e.

Figura 43

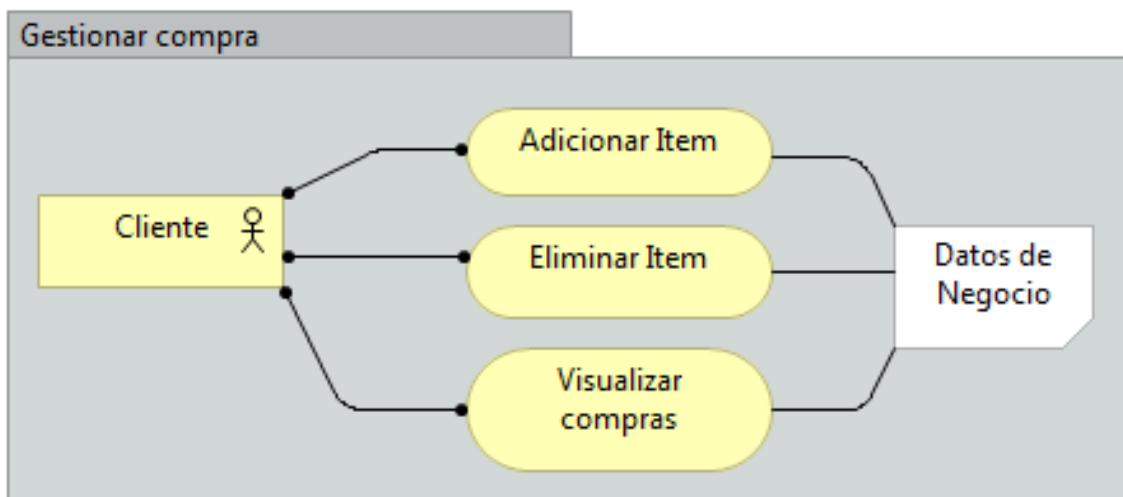
Caso de Uso de Gestión de Cuentas de Usuario



Nota. Elaboración del autor.

De acuerdo al caso de uso de la Figura 43, se indica que la funcionalidad asociada a esta gestión es la que le permite al usuario crear un perfil válido en el sistema de comercio-e, modificar la información y mantenerla disponible para los diferentes servicios, las implementaciones necesarias para estas tareas mantienen una directa integración con los sistemas de información de la empresa para realizar las validaciones respectivas.

Caso de Uso para Gestión de Información de Compra. Los datos referentes a la compra también deben ser gestionados por la funcionalidad del sistema, de tal manera que los productos o servicios ofrecidos por el modelo de comercio-e puedan ser gestionados de acuerdo a las necesidades de los usuarios.

Figura 44*Caso de Uso de Gestionar Compra*

Nota. Elaboración del autor.

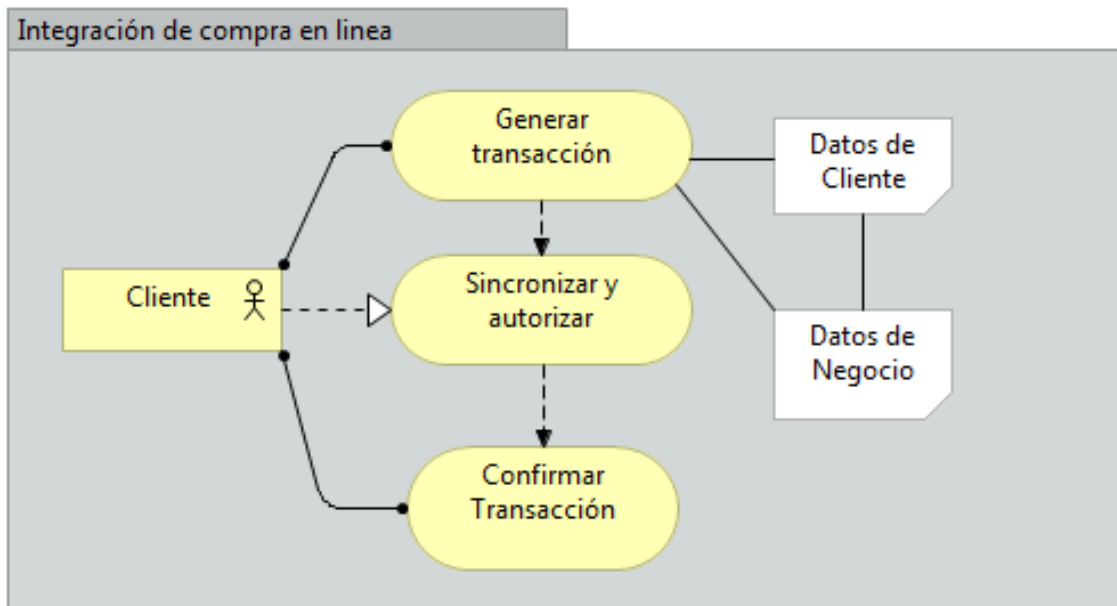
Del análisis del modelo UML de la Figura 44 se identifican las operaciones que se usan en el sistema de comercio-e para gestionar la adición y eliminación de productos o elementos, igualmente se reconoce la forma como se representa la información referente a las compras, estas funciones complementan directamente los procesos de navegación y están asociados con la satisfacción al usuario, ya que un comprador usualmente requiere fácilmente seleccionar productos o servicios de acuerdo a su preferencia y además de mantener una vista coherente con lo que está comprando mientras usa el sistema web. Estas tareas están integradas dinámicamente con la información pertinente del negocio, por lo tanto deben ser construidas analizando los accesos y validaciones necesarias para consultar los sistemas de información del sistema.

Caso de Uso para Integración de Compra en Línea. Este es un conjunto de procedimientos que depende de algunos factores externos a tener en cuenta, además de ser usado solamente por usuarios autenticados inicialmente se analiza que estas actividades necesitan la integración de sistemas dependientes que complementan la transacción, sus funciones son

esencialmente asegurar los datos de la transacción, gestionarlos y controlar el éxito de la misma, la eficiencia es un atributo que se puede medir en este caso de uso y su implementación permite asegurar el objetivo principal del sistema de comercio-e.

Figura 45

Caso de Uso de Integración de Compra en Línea.



Nota. Elaboración del autor.

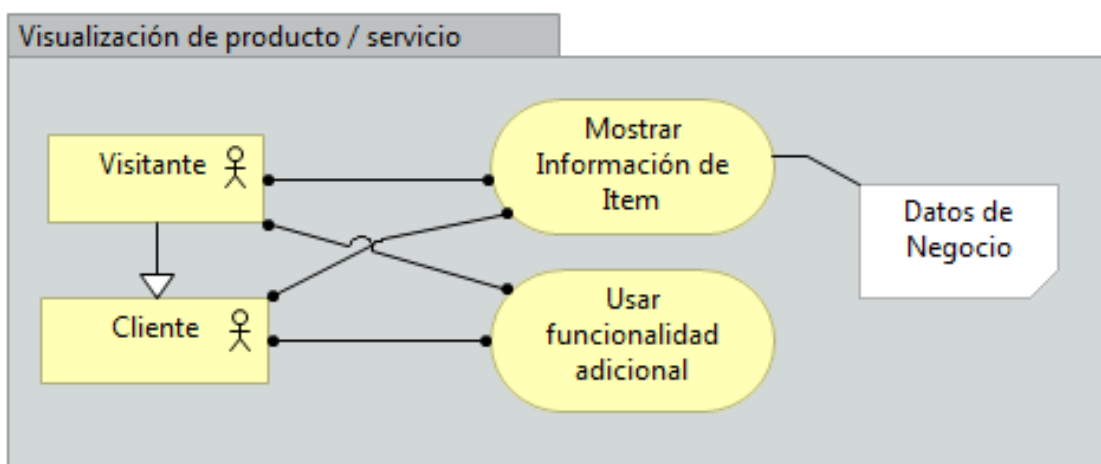
La funcionalidad identificada en el flujo del diagrama de la Figura 45 es principalmente mantener el control de los datos de la transacción, posteriormente realizar las conexiones seguras pertinentes para la validación del pago en línea, la ejecución del pago y la posterior confirmación de transacción, que esta última operación también se refleja en el sistema de información del negocio, ya que al hacer la compra se requiere un reajuste en los datos de inventario y la generación del pedido respectivo.

Caso de uso para Visualización de Producto o Servicio. Es fundamental para el sistema web disponer para sus tareas de interacción un modo de representar la información

referente al negocio de manera que los usuarios y visitantes encuentren todo lo que se necesita para conocer los productos y/o servicios, acceder a realizar una compra y además que sea acorde con el modelo de negocio, es por eso que estas funcionalidades deben ser resaltadas desde el análisis de requerimientos para que a partir del diseño del sistema se estructuren estos componentes.

Figura 46

Caso de Uso de Visualización de Producto/servicio



Nota. Elaboración del autor.

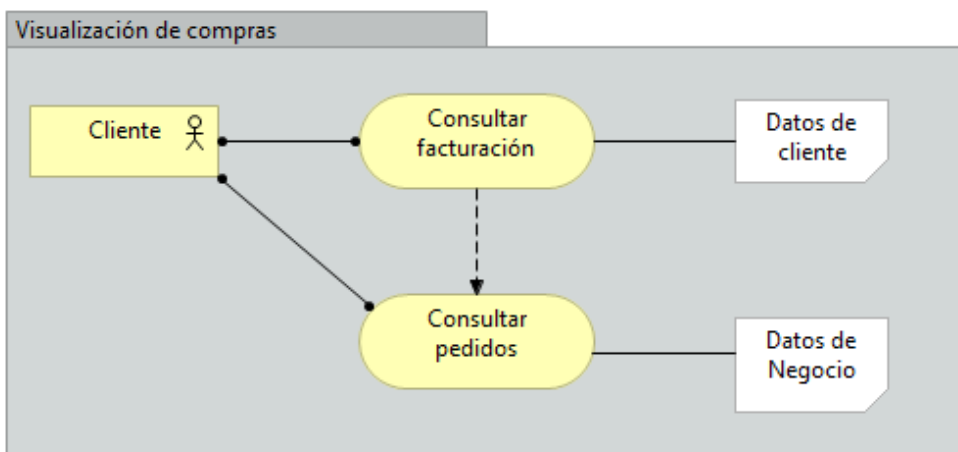
En este caso de uso de la Figura 46 encontramos básicamente la interacción con las interfaces de usuario, el acceso a los datos de negocio es esencial ya que desde ellos se estructura la información que se usara en el sistema para el usuario. La funcionalidad adicional está determinada de acuerdo a las particularidades del negocio y los múltiples elementos que se identifiquen para integrar la interfaz principal donde se representara el producto y/o servicio, algunos ejemplos pueden ser cuadros comparativos, ofertas relacionadas con el producto, calificaciones de usuarios, nivel de compras y otro tipo de información que no se encuentre

directamente vinculada con la transacción y que a su vez sean complementarias para el desarrollo del concepto de comercio-e en el desarrollo del sistema y sus componentes.

Caso de Uso para Visualización de Compras. Para la funcionalidad que se necesita en los etapas de compra y a nivel de consulta se el sistema debe proveer métodos de interacción que permitan conocer la información vinculada con el cliente y los datos del negocio, asimismo como se plantea este caso de uso para identificar flujos necesarios para la visualización de este tipo de datos que se encuentran enlazados con el usuario que compra y sus registros transaccionales dentro del sistema.

Figura 47

Caso de Uso de Visualización de Compras



Nota. Elaboración del autor.

El acceso a los sistemas de información es esencial para estas funciones, en el modelo de la Figura 47 se observa que por lo tanto solo se utilizan estos sistemas por usuarios autenticados que ocupen el sistema para vistas y consultas avanzadas sobre pedidos y facturas, así como el despliegue de información crítica de la transacción que esté relacionada con el usuario actual en el sistema.

Etapa 4 Procesos: Identificación de Flujos de Procesos

En este paso se encuentran los escenarios de trabajo representados mediante contextos de uso, el siguiente paso en la guía de gestión de usabilidad es realizar la descripción de las actividades y los flujos de procesos que se presentan de acuerdo a cada uno de los contextos, a partir de esta preparación de escenarios, según el MPIu+a se pueden generar los modelos de información iniciales y adicionalmente describir los escenarios de interacción en el cual se pueden reflejar las tareas más relevantes soportadas por el sistema y la información necesaria que las relaciona con los usuarios de acuerdo a estas acciones. Para esta finalidad el modelo de guía se apoya en la utilización de diagramas de secuencia, para su diagramación se utilizó el lenguaje de modelamiento de procesos de negocio BPMN usando la herramienta de diseño BIZAGI, esta estrategia ha sido utilizada en trabajos que relacionan los procesos de negocios con la usabilidad por los autores Moreno et al. (2016), permitiendo describir especificaciones de usabilidad usando esta notación para enriquecer los escenarios de trabajo y sus relaciones con las tareas del negocio, los cuales permiten la visualización dinámica y representan las posibles interacciones entre las instancias del proceso relacionado.

Este paso de procesos es parte de la estrategia planteada para la identificación de funcionalidad más específica y su papel en la interacción entre los usuarios y el sistema web.

A partir de este análisis de procesos según Berrocal et al. (2010), Además de poder resaltar elementos claves en la usabilidad del sistema se garantiza también el éxito del proyecto, brindando a los gestores facilidades para realizar las tareas requeridas, ya que desde el conocimiento de los flujos se pueden mantener las relaciones indicadas en los casos de uso, así mismo su proyección en la selección de componentes y asegurar funciones que satisfagan estas necesidades del usuario de manera directa desde la construcción del sistema.

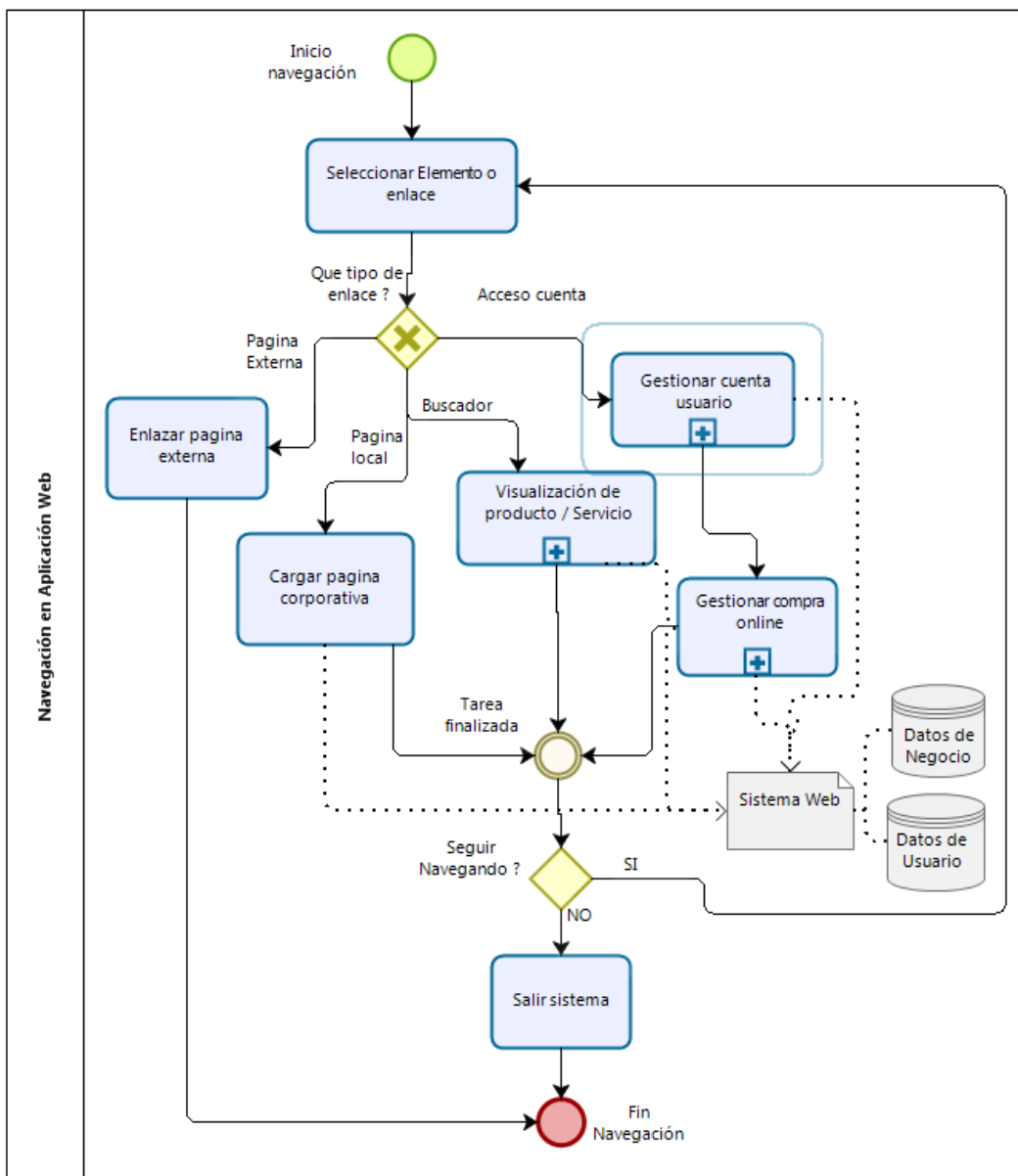
Para documentar esta etapa se propuso la *Guía para la Identificación de Flujos de Procesos (Apéndice H)*, en los siguientes apartados se muestran los productos relacionados con el Paso 4 (Creación de Diagramas de Secuencia), la intención de estas representaciones se reflejará en las decisiones que se tomen en las definiciones de la arquitectura del sistema y sus componentes, ya que además de generar estos modelos de flujos de datos se pueden descubrir pautas para utilizar también en el diseño de los prototipos de las interfaces y los procedimientos para los usuarios.

Flujo de Procesos para Navegación en Aplicación Web

Como ya se analizó en el contexto de uso respectivo, la navegación es un escenario en el que se proveen páginas web y componentes de software para integrar las tareas, por lo tanto el modelo de flujo estará preparado a controlar un evento de acción desde un usuario activo, esto para vincular hiperenlaces y conectar elementos servidos por el sistema. La sucesión de tareas potenciales que un usuario visitante y/o autenticado realizará usando el sistema se desarrolla en el siguiente diagrama.

Figura 48

Diagrama de Secuencia para Navegación en Aplicación Web



Nota. Elaboración del autor.

En este flujo de la Figura 48 se muestran las diferentes expectativas que un usuario encuentra mientras usa el sistema, se pretende identificar el alcance de la navegación y los posibles elementos con los cuales se interactúa, de esta manera en la siguiente fase de diseño se

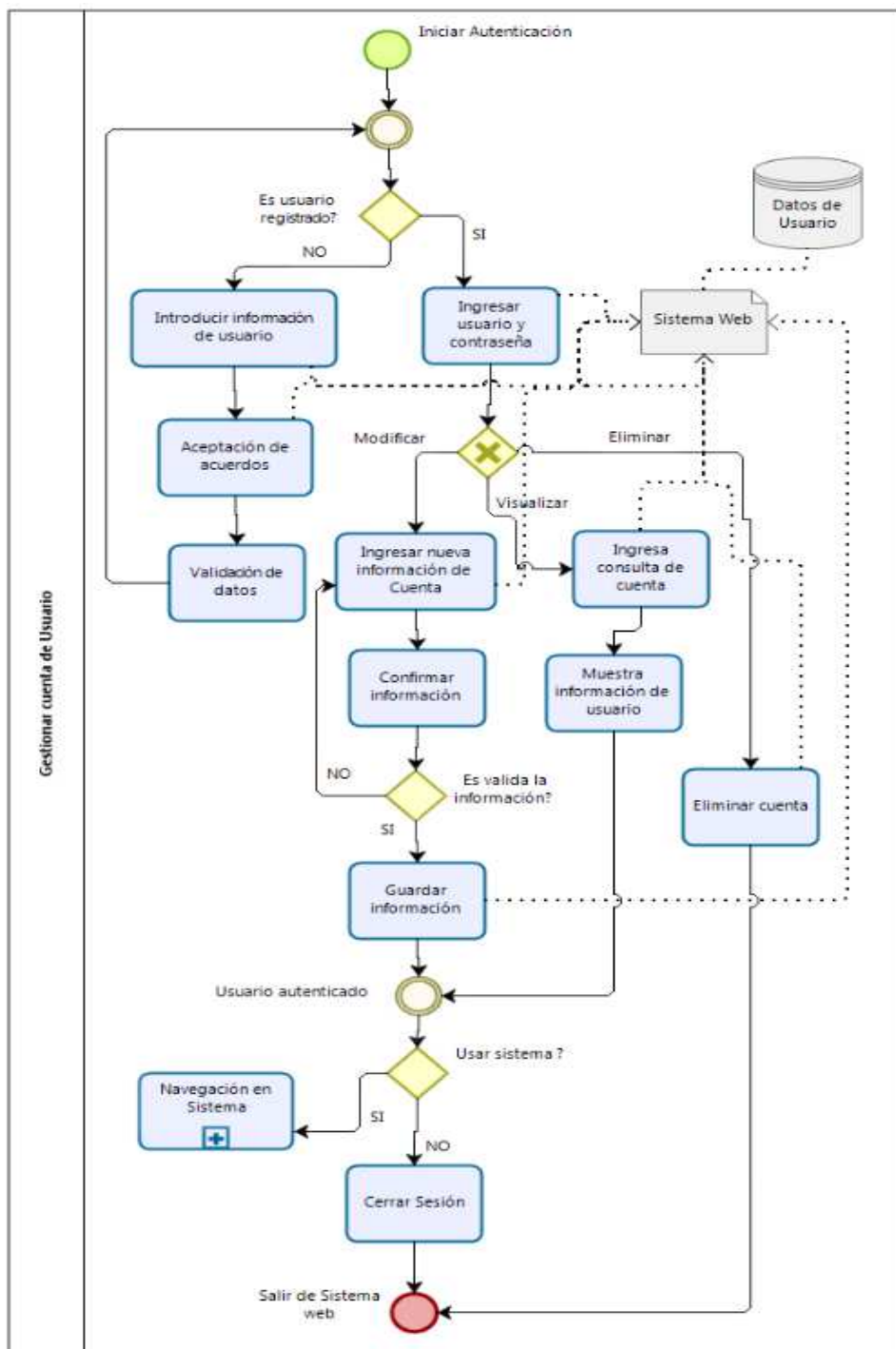
estructuren los componentes de software direccionados por el análisis de estos flujos de interacción. Se toma como consideración general que el ciclo de control del sistema está indicado principalmente en una selección de eventos entre secciones de contenido, componentes de autenticación y la integración transaccional característica del modelo de comercio-e.

Flujo de Procesos para Gestión de Cuentas de Usuario

Las tareas dentro de este contexto de uso están encargadas de proveer un protocolo de autenticación al sistema de comercio-e, que permita la identificación y gestión de la información de los usuarios, ya que es primordial para los procesos del negocio, por lo tanto el sistema web debe disponer de componentes dirigidos a satisfacer la terminación de estas actividades, de esta manera se gestionan los datos de los usuarios para su integración a los procesos de negocio a los cuales este dirigido el modelo de comercio-e. En la Figura 49 se propone un flujo de eventos para enmarcar este grupo de tareas relacionadas esencialmente con la autenticación y los procesos de verificación de la identidad de los usuarios, y esta dado por los siguientes procesos.

Figura 49

Diagrama de Secuencia para Gestionar Cuenta de Usuario



Nota. Elaboración del autor.

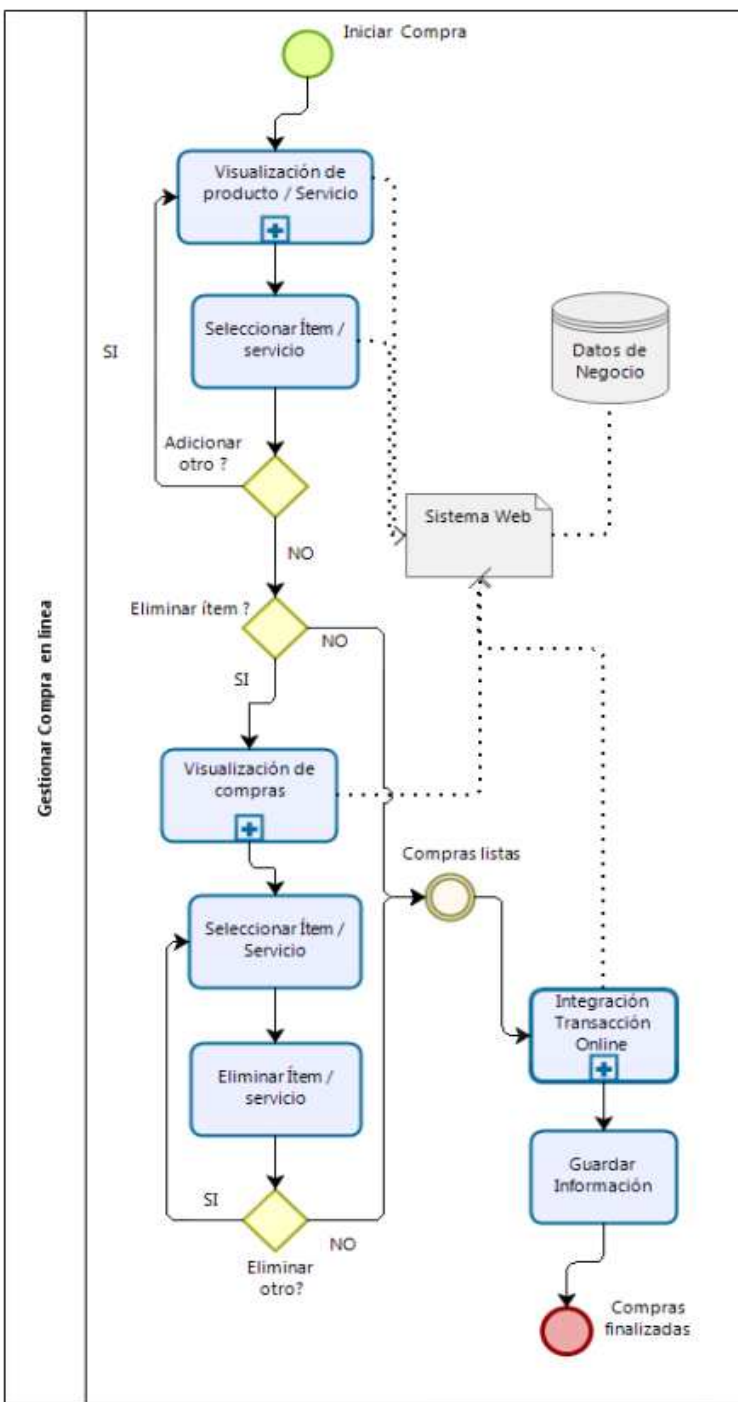
En estas tareas podemos encontrar las actividades que se generan para establecer un control sobre la identificación con el usuario y su correspondencia con el negocio, la autenticación y la obtención de los datos del cliente por parte del sistema son la base de las transacciones, el sistema necesita mantener una persistencia constante sobre la identificación del cliente además de proveer información secundaria para el negocio que es vital para el comercio. El flujo se indica para las situaciones en las que un usuario accede al sistema para usarlo y/o para efectuar las actividades de su registro y suministro de información corporativa necesaria para realizar la transacción en línea.

Flujo de Procesos para Gestionar Compra en Línea

El procedimiento de las compras es una actividad compuesta por varias operaciones particulares, básicamente se provee un esquema en el que un usuario explora las diferentes opciones disponibles y puede ir seleccionando, añadiendo o quitando ítems a medida que avanza el progreso de su compra, por lo tanto el sistema debe proporcionar la funcionalidad para realizar el despliegue de la información corporativa y además registrar la actividad de compra del cliente que usa el sistema.

Figura 50

Diagrama de Secuencia para Gestionar Compra en Línea



Nota. Elaboración del autor.

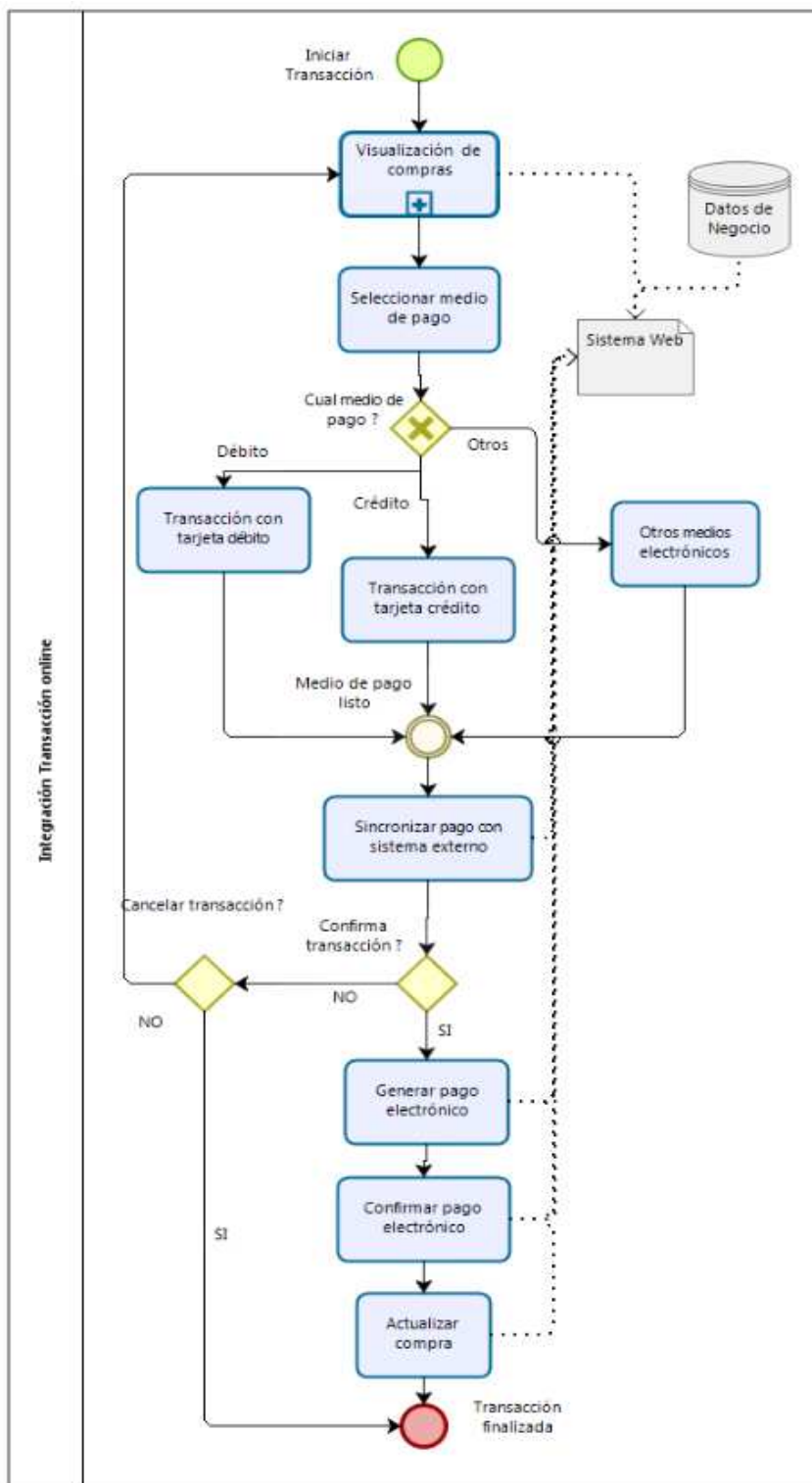
El flujo en este contexto mostrado en la Figura 50 dispone inicialmente un control cíclico sobre las operaciones de selección de productos usando los procedimientos de visualización, para posteriormente dar paso a las opciones de eliminación, la actualización de las vistas de compras y el subproceso de la integración de la transacción en caso que el usuario decida finalmente comprar usando el sistema. La integridad de las operaciones se liga directamente al manejo de los datos entre las diferentes tareas y la forma como la implementación de sus componentes acceda a los datos almacenados en los respectivos sistemas de información del negocio.

Flujo de Procesos para Integración Transacción en Línea

Para esta fase de combinación de procesos se requiere alistar de manera secuencial un protocolo que sincronice las opciones de pago suministradas al cliente y las herramientas de control y validación de la transacción en línea, en estas tareas es muy importante el nivel de seguridad del sistema y la coordinación de los métodos que se realicen para conectar con los servicios de pago suministrados por sistemas externos, se deben indicar claramente la disponibilidad de los métodos de pago al usuario y controlar los datos de compra necesarios para realizar la transacción exitosamente.

Figura 51

Diagrama de Secuencia Integración Transacción en Línea



Nota. Elaboración del autor.

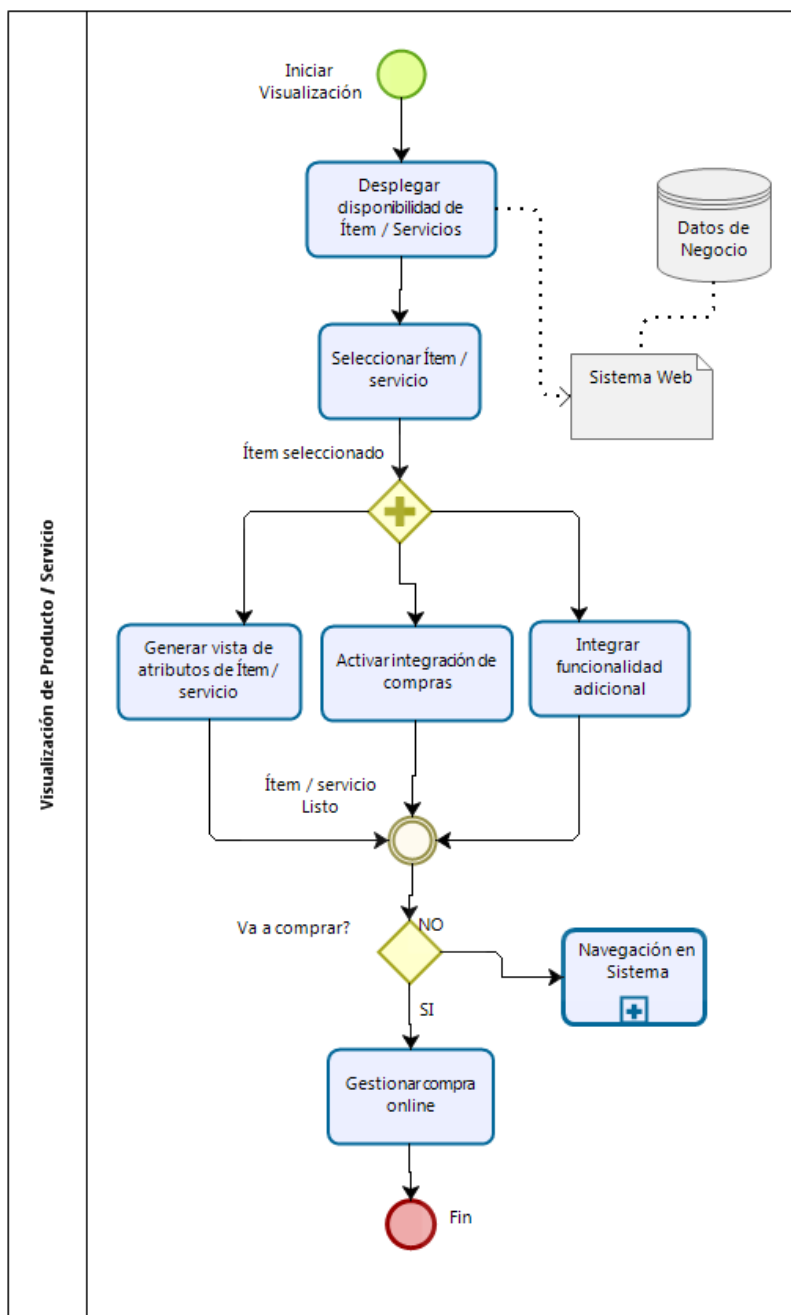
En este proceso de integración que se despliega en la Figura 51, el sistema se encuentra en un estado de validación transaccional, el cual permitirá efectuar la compra mediante el uso del sistema, esencialmente se prepara desde que se ha realizado la selección respectiva de productos por el usuario previamente autenticado, seguido de las opciones de pago electrónico que realizarán la autorización, estas tareas se realizarán de acuerdo a las especificaciones del método que se adopte para facilitar opciones de transacción entre las entidades que soporten el proceso o pasarelas de pago autorizadas, a partir de allí las tareas que se realizan son las encargadas de realizar las respectivas confirmaciones de pago, notificaciones, y actualizaciones a los sistemas de información del negocio.

Flujo de procesos para Visualización de producto o servicio

Los sistemas de comercio electrónico esencialmente reflejan la información referente al negocio utilizando las interfaces graficas, y estas a su vez permiten la interacción con los usuarios y enlazan los datos del negocio correspondientes a los productos y/o servicios ofrecidos usando el portal, controlar estas vistas es esencial para la usabilidad del sistema, la construcción de estos módulos y componentes que soportan estas funcionalidades se convierte en un elemento de mucha importancia para el uso del cliente-usuario ya que son los medios primordiales de comunicación visual y el modo de interacción con el negocio electrónico.

Figura 52

Diagrama de Secuencia Visualización de Producto o Servicio



En estos procesos identificados en el diagrama mostrado en la Figura 52 se vinculan las tareas relacionadas con la obtención de los datos asociados a cada ítem de negocio para generar una vista de la información, también se identifica la necesidad de ratificar los datos de la

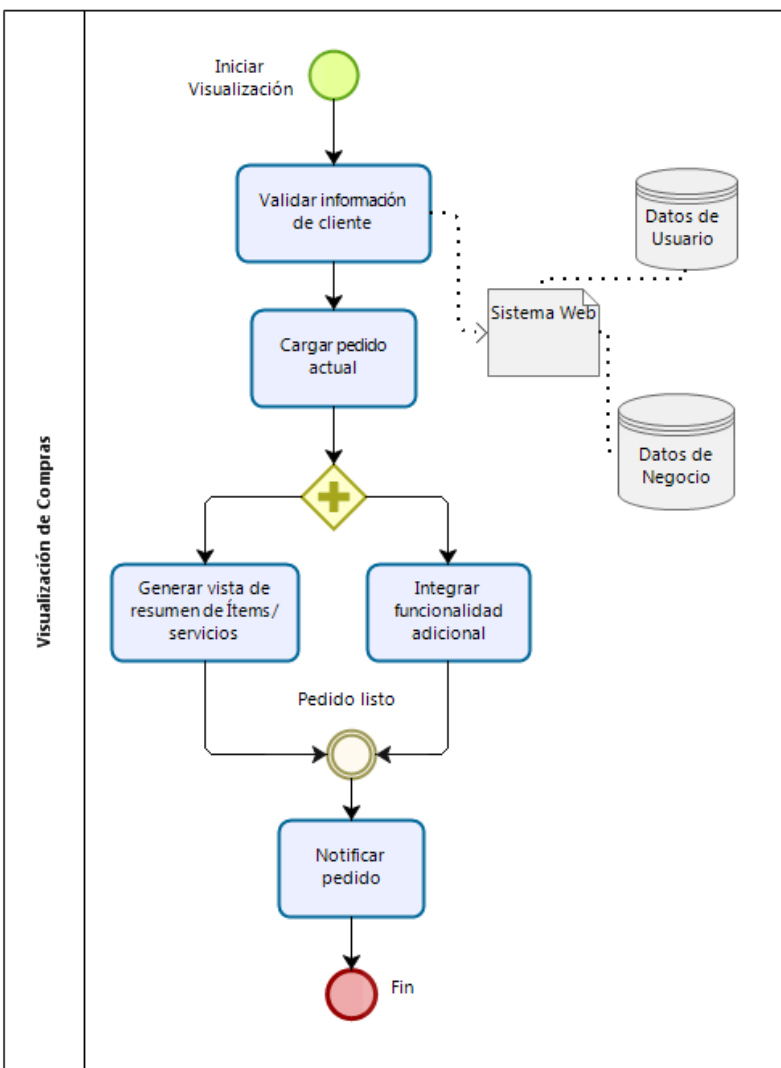
transacción para relacionar el ítem con la compra en curso y la integración con funcionalidades complementarias que apoyan la vista usando información adicional relacionada con el producto y/o servicio, algunos de estos complementos pueden ser secciones de rankings, comparación de productos, productos relacionados y otros elementos que utilicen la información actual para su uso. Esta representación reconoce en el sistema una forma constante de mostrar la información del negocio y mantener las interfaces actualizadas con los datos que el usuario va examinando mediante el procedimiento de navegación mientras usa el sistema.

Flujo de Procesos para Visualización de Compras

Otro elemento clave en los sistemas de comercio-e se presenta en las actividades relacionadas con la información de los clientes y sus compras. Este escenario se origina en los casos en los que el usuario revisa su estado de comercio, cuando consulta y/o verifica sus compras, son estas situaciones en las que el sistema debe responder satisfactoriamente al cliente con su información de manera correcta. El proceso comienza cuando el cliente solicita visualizar sus compras a través de la interfaz del sistema web, el sistema valida la información del cliente para garantizar su autenticidad y seguridad, esto incluye la verificación de credenciales como nombre de usuario, contraseña o cualquier otro método de autenticación requerido, una vez que la información del cliente ha sido validada con éxito, el sistema procede a cargar los pedidos asociados con la cuenta del cliente, finalmente, el sistema muestra al cliente la información relacionada con sus compras anteriores de manera clara y comprensible. Esto puede incluir detalles como fecha de la compra, productos adquiridos, precios, método de pago utilizado, estado del pedido, entre otros.

Figura 53

Diagrama de Secuencia Visualización de Compras



Nota. Elaboración del autor.

Como se observa en la Figura 53, en la secuencia de procesos, el sistema siempre debe mantener la verificación de autenticidad con los usuarios, como ya se está consultando directamente sobre los datos del negocio el sistema buscará la información referente a sus pedidos en los sistemas de información corporativos y presenta esta información o utiliza herramientas adicionales para indicar información relacionada con el historial actual del cliente,

de esta manera cualquier consulta que el sistema requiera sobre los datos del cliente se podrá manipular y proveer para su despliegue o utilización en otras funcionalidades que requieran información.

Etapa 5 - Integración de Usabilidad: elementos comercio-e vs casos de uso

Para esta fase de integración de usabilidad se aplican los métodos de identificación de actividades y funcionalidad haciendo una validación empírica sobre la incidencia de los casos de uso y su correspondencia funcional con los principales componentes que identifican una aplicación de comercio-e, para cada escenario se analiza la influencia directa que tiene la selección de los componentes del sistema, se identifica cualitativamente si la implementación del caso de uso afectará positivamente en uno o varios componentes primarios, esta incidencia tendrá su influencia directa en la usabilidad. Para documentar esta fase se presentó la *Guía para la Integración de Usabilidad en Elementos de Comercio Electrónico desde Casos de Uso* (Apéndice I), facilitando la integración de usabilidad al comparar los casos de uso con los elementos clave de comercio electrónico y evaluar cómo influyen en la usabilidad particular del sistema.

Contextos de uso vs. Componentes Usabilidad Comercio-e

Para este procedimiento se construye una tabla de control haciendo un análisis condicionado en estos contextos de uso, los componentes del sistema de comercio-e ofrecen una funcionalidad o un grupo de actividades para cada caso de uso, de esta manera la incidencia determinará la importancia de estos componentes en el desarrollo del sistema web, veamos el desarrollo del ejercicio con la información de la Figura 54, la cual expone el producto relacionado con el Paso 4 (Creación de una Tabla de Control de Incidencias).

Figura 54

Matriz de Incidencia de elementos Comercio-e vs Contextos de Uso.

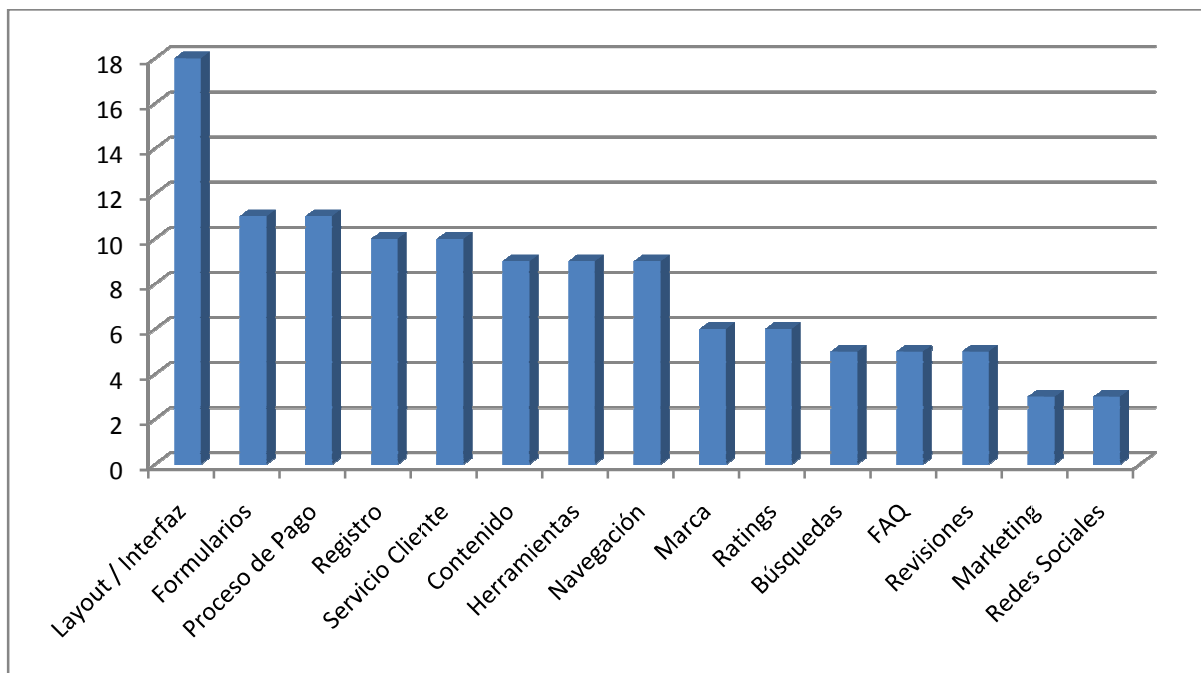
Contexto de Uso	Caso de uso	Componente Comercio-e														
		Contenido	Proceso de Pago	Ratings	Búsquedas	Marketing	Servicio Cliente	FAQ	Registro	Revisiones	Formularios	Navegación	Layout / Interfaz	Marca	Herramientas	Redes Sociales
1	Seguir Enlace	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
	Usar Buscador	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Usar funcionalidad Adicional			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Acceder a cuenta	<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hacer compra		<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Mostrar información de Ítem	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Usar funcionalidad Adicional			<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Crear Cuenta		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			
	Modificar atributos de cuenta						<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			
	Eliminar Cuenta								<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>					
	Visualizar Información perfil	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Adicionar Ítem		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Eliminar Ítem		<input checked="" type="checkbox"/>										<input checked="" type="checkbox"/>			
	Visualizar Compras	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	Generar Transacción		<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			
	Sincronizar y autorizar		<input checked="" type="checkbox"/>								<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	Confirmar Transacción		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>					
6	Consultar Facturación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Consultar Pedidos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Nota. Elaboración del autor.

Para la asignación de conexión se analizaron cada uno de los casos de uso incorporados dentro de los contextos, teniendo en cuenta para esta estimación la apreciación, conocimiento y criterio en la práctica del investigador en el desarrollo de sistemas web relacionados con el comercio electrónico, para cada caso de uso se realizó una indagación de influencia a través de los componentes de comercio-e del sistema, es decir si el respectivo caso de uso requiere, utiliza o se mejora mediante el desarrollo del componente en alguna manera, diagnosticando si tendrá o no una incidencia positiva en la estructura del sistema que se quiere construir, este es el producto de entrada para el diseño de la AI que se establezca en las etapas posteriores. En el siguiente gráfico (Figura 55) se puede observar el análisis de ocurrencia y su valoración.

Figura 55

Incidencia de Componentes de SCE con Casos de Uso.



Nota. Elaboración del autor.

Del análisis de la Figura 48 se destaca la alta ocurrencia de casos de uso que tiene la creación de la interfaz de usuario en este tipo de sistemas (18 casos), prácticamente todos los casos la requieren, por lo tanto este componente es el más importante en la planificación y desarrollo el sistema. En la Tabla 9 se exponen claramente las incidencias de los respectivos componentes

Tabla 9

Incidencia de Componentes de SCE con Casos de Uso

Componente SCE	Incidencia
Layout / Interfaz	18
Formularios	11
Proceso de Pago	11
Registro	10
Servicio Cliente	10
Contenido	9
Herramientas	9
Navegación	9
Marca	6
Ratings	6
Búsquedas	5
FAQ	5
Revisiones	5
Marketing	3
Redes Sociales	3

Nota. Elaboración del autor.

En segundo nivel de importancia sobresalen los elementos de proceso de pago, los relacionados con el servicio al cliente, las actividades de registro y los formularios para intercambio de datos, lo que demuestra que la mayor parte de la usabilidad funcional se basa en estas actividades y que son esenciales para el control de las tareas ligadas a las transacciones en línea, que es la principal característica del comercio electrónico. La operatividad primordial del

sistema se representa en estos componentes y hacen parte del esquema de trabajo en la etapa de diseño.

En el siguiente nivel se encuentran los componentes básicos como son los contenidos, el control de la navegación y las herramientas complementarias, estos prácticamente representan el cuerpo del sistema y la parte más representativa a nivel del negocio, ya que son los elementos que conectarán el sistema con los datos del negocio para operar el modelo de comercio electrónico.

Finalmente los elementos que obtuvieron una valoración menor o igual a 6, demuestran que son los componentes complementarios que proporcionarán al sistema un soporte en el despliegue de información adicional, búsquedas internas y el apoyo en las actividades de post-venta y mercadeo, las cuales influyen directamente en el funcionamiento operacional del sistema para comercio-e porque afectan directamente en la satisfacción al usuario, el cual es un atributo de usabilidad bastante subjetivo en este tipo de sistemas, su implementación no es indispensable pero pueden hacer parte de proyectos o módulos adicionales que se logran en la iteración siguiente del PDS.

Prototipo Inicial – wireframe

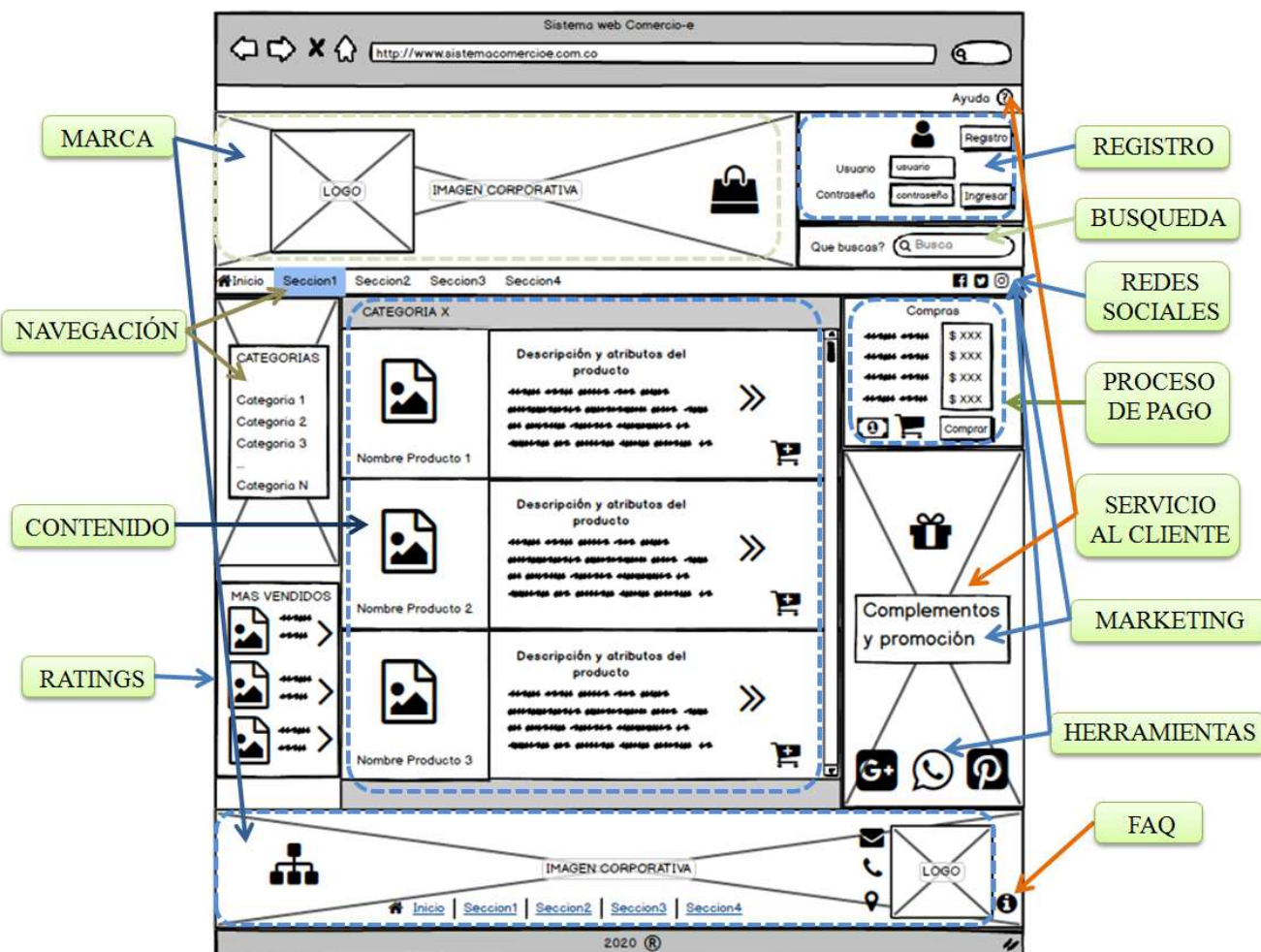
Basados en estas valoraciones encontradas en el análisis de componentes, se propone como actividad final de esta guía de gestión realizar un conjunto de prototipos de baja fidelidad de acuerdo al MPIu+a además de reforzar el hallazgo relacionado con la *interfaz/layout*, este modelo gráfico se especifica como producto de trabajo de esta fase y se puede construir apartir de las siguientes pautas propuestas en la *Guía para la Creación de Prototipos de Baja Fidelidad* (Apéndice J), como parte importante también del documento de ámbito propuesto para la guía de gestión, esta técnica de prototipado de IU propone la construcción de estos modelos o esquemas

de baja fidelidad (prototipos de papel) como herramienta de representación inicial a la conceptualización para el diseño del sistema de comercio-e, la importancia de esta fase según el MPIu+a se basa en la exploración de ideas y conceptos que permitan visualizar la interactividad con el funcionamiento de los procesos que se determinaron en la etapa anterior, y que adicionalmente ayude en la selección, ordenamiento y utilización de los componentes en el diseño del sistema, sugiriendo la incorporación de componentes de acuerdo a la usabilidad requerida por el entorno.

Para el desarrollo de esta actividad se utilizó una herramienta para el diseño de prototipos de aplicaciones llamada *Balsamiq Mockups* la cual incluye una gran variedad de elementos que colaboran con la construcción sencilla y rápida de un prototipo de papel. El objeto de este paso es utilizar la información hallada desde los componentes y proponer un primer esquema del sistema para corroborar sus características con los requisitos definidos en un comienzo y a la vez contribuir con el primer nivel en la fase de diseño y la implementación del sistema final.

Figura 56

Prototipo de baja fidelidad sistema comercio-e.



Nota. Elaboración del autor.

En este prototipo inicial visto en la Figura 56, se comienza por integrar uno a uno los componentes de acuerdo a su relevancia y resultado en la jerarquía de control, cada componente se dibuja y se posiciona en un espacio inicial que resalte su utilización dentro de la interfaz gráfica de usuario (GUI). No es objeto de esta fase ofrecer un esquema definitivo para la aplicación, lo que se quiere es constatar la funcionalidad indicada por los pasos de la guía de

atributos de usabilidad para su estructuración y construcción en las fases de diseño e implementación siguientes en el PDS.

La construcción de este prototipo contribuye directamente a los siguientes aspectos:

Establece un orden jerárquico dentro de la interfaz.

Provee a los interesados del proyecto y al equipo de trabajo una forma de visualizar el producto final.

Permite la identificación de requerimientos que no fueron encontrados en el primer paso.

Se convierte directamente en un producto de entrada para la fase de diseño.

Contribuye a la identificación y asignación de tareas específicas para la fase de implementación.

Pueden hacerse evaluaciones parciales de usabilidad con la participación de usuarios.

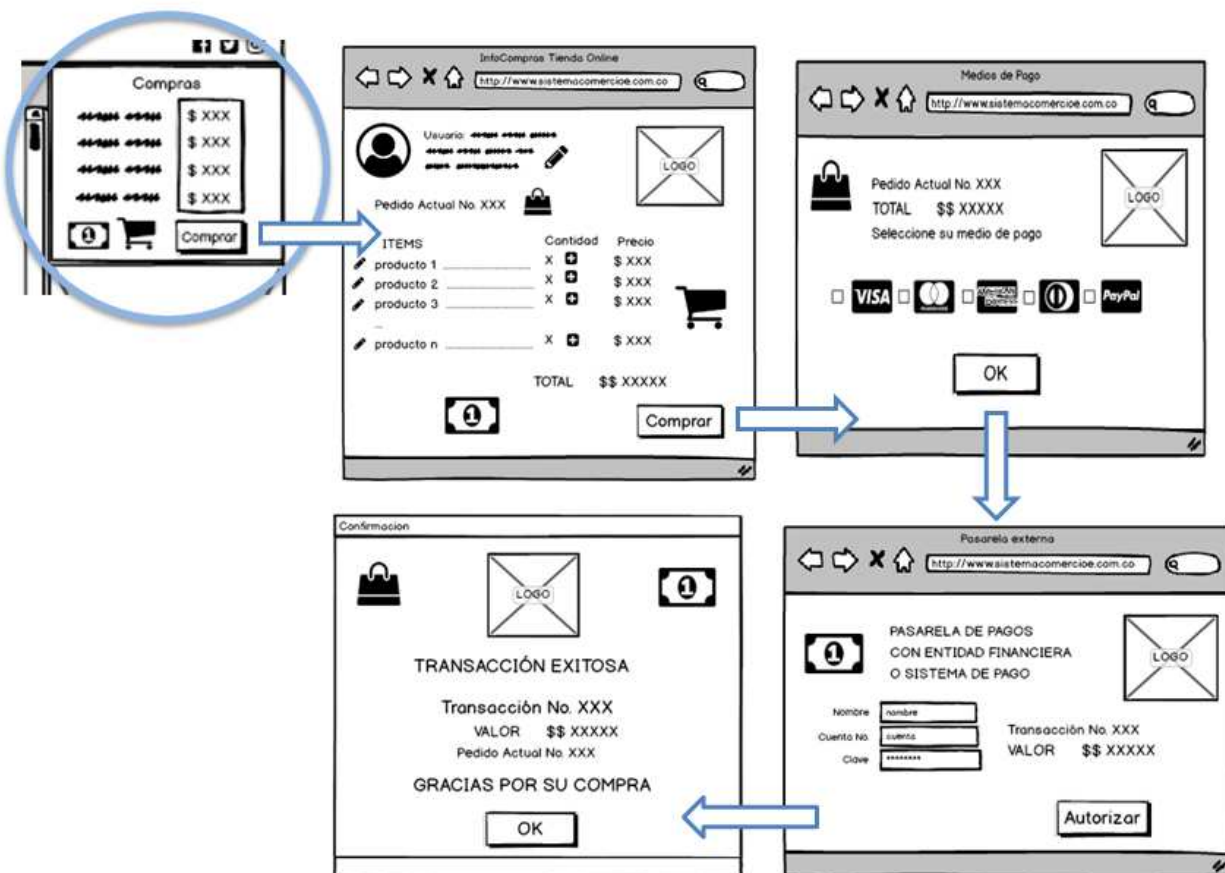
Prototipo Inicial – Proceso de compra

De acuerdo a los flujos de procesos también se pueden construir prototipos adicionales que representen en cierto nivel la interacción de la aplicación, esta representación secuencial permite la visualización de las necesidades de control y manejo de la lógica del sistema, así como la identificación de subprocesos o actividades que se pasan por alto en las descripciones de los flujos y contexto de uso.

En este prototipo se puede observar como un usuario interactúa con el componente de Proceso de Pago, el cual establece un orden de acuerdo a las necesidades que el sistema provea que en cierta forma esta fuera del control del usuario, ya que esta actividad puede depender también de aplicaciones de terceros y externas al dominio de la aplicación web.

Figura 57

Wireframes para Proceso de Pago (Prototipo)



Nota. Elaboración del autor.

En el prototipo mostrado en la Figura 57 se observa la utilización de varias actividades de diferentes casos de uso para modelar un solo componente, lo cual también es una ventaja de utilizar prototipos que ayuden a encontrar funcionalidad complementaria como por ejemplo el uso de funciones de cálculo o la cantidad de elementos necesarios en los formularios de entrada.

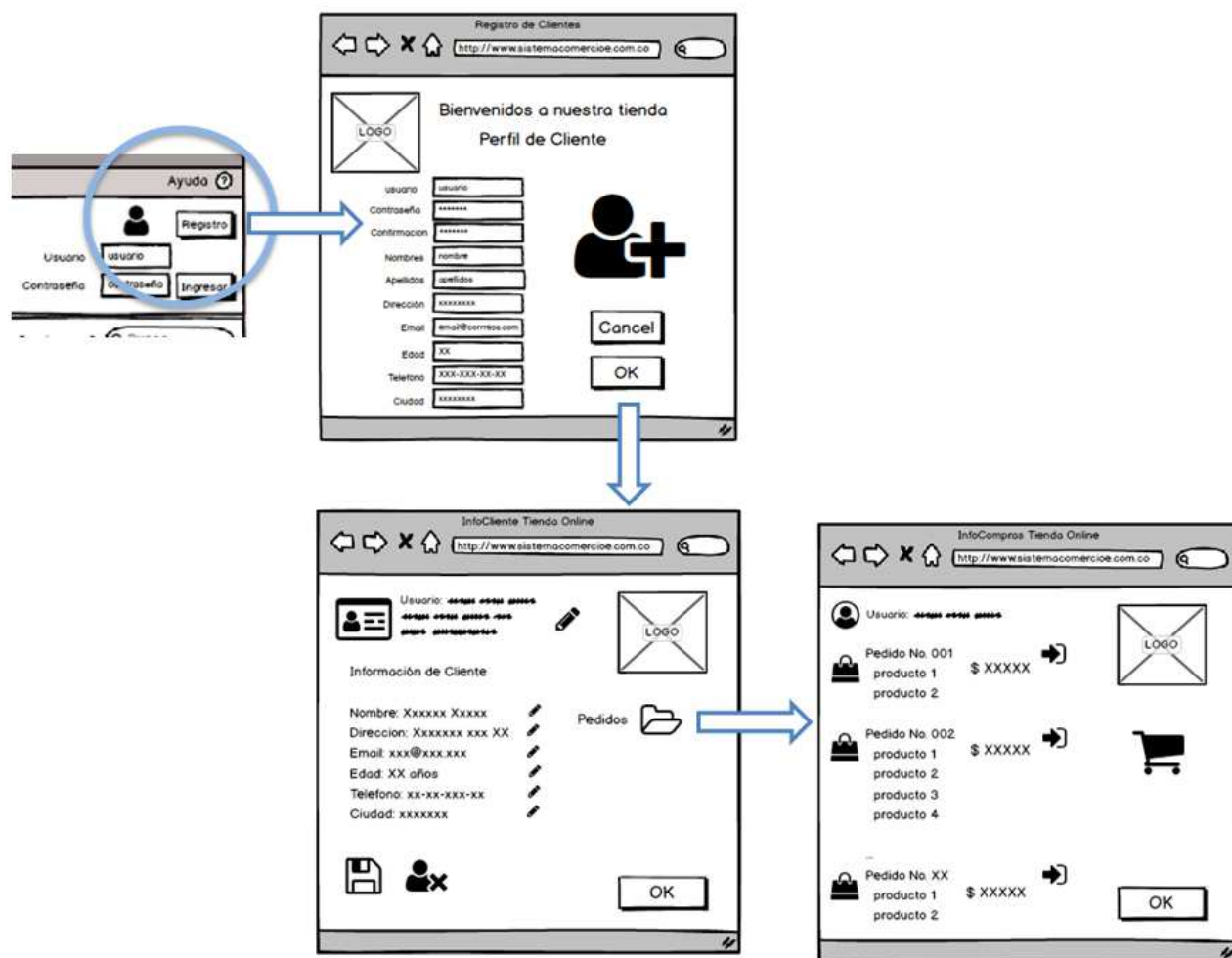
Prototipo Inicial – Información de cliente

El componente de registro e información de los usuarios también se desarrolla desde la composición de varias tareas de los casos de uso definidos, el manejo de la información de los usuarios y su despliegue es una parte esencial en el funcionamiento del sistema, ya que provee la

forma directa de interactuar con los usuarios y de obtener la información necesaria para convertirlo en un cliente de la organización para permitir las transacciones comerciales validas.

Figura 58

Wireframes Información Clientes (Prototipo)



Nota. Elaboración del autor.

Para este prototipo se encuentra el formulario de entrada de datos del usuario, la visualización de la información del usuario y adicionalmente la interacción con la información referente a las compras realizadas desde la aplicación web.

Conclusiones

Finalizada la construcción y presentación de la guía de gestión de atributos de usabilidad en el proceso de desarrollo de un sistema para comercio-e, se exponen en este capítulo final los resultados obtenidos a través de la realización de esta investigación, así como las líneas que se pueden derivar de este trabajo para contribuciones posteriores. Esencialmente se han encontrado 3 grupos de conclusiones, las primeras reflejan el impacto que tienen las actividades de la ingeniería de la usabilidad en los diferentes procesos de creación de sistemas de comercio-e, las segundas están relacionadas con la utilización y adopción de nuevos procesos de desarrollo de aplicaciones en las organizaciones y las ultimas ofrecen una vista de cómo esta guía de gestión complementa las fases de análisis de requerimientos y diseño de un sistema web para comercio electrónico.

En este proceso de búsqueda de integración entre el desarrollo de sistemas web de comercio-e y la ingeniería de usabilidad, se hizo un análisis enfocado en un conjunto de necesidades metodológicas tangibles para la incorporación de usabilidad en tareas del proceso de desarrollo de un sistema web para comercio-e.

Para lograr el primer objetivo, que se relaciona con la caracterización de los estándares, procedimientos, modelos, técnicas, herramientas y metodologías de la ingeniería de la usabilidad que se acoplan con la construcción de un sistema web, se hizo una revisión bibliográfica enfocada en identificar estas temáticas aplicadas en el desarrollo de sistemas de comercio electrónico y su influencia en los procesos del negocio, de lo estudiado se pudieron obtener conceptos para afirmar los siguientes aspectos:

En un PDS es fundamental contar con un modelo de trabajo que sea capaz de integrar todas las capacidades de análisis y de descubrimiento de información posibles en cada una de sus

fases, al incluir la usabilidad desde los pasos iniciales se direcciona el plan de trabajo hacia objetivos en desarrollo más acercados a la realidad, la consideración del usuario como partícipe del análisis funcional también es una visión fresca que fortalece el sistema desde su construcción.

Se considera la etapa de IR como esencial para descubrir y establecer funcionalidad orientada a satisfacer las necesidades del usuario, de esta manera se puede visualizar la construcción del sistema desde un punto de vista determinado por el entorno de trabajo, varios autores recomiendan que establecer contextos de uso para su análisis funcional es un buen método para la descripción y comprensión de estos entornos, generando también un orden común en los criterios de los involucrados en el proyecto de IS.

Se encuentran disponibles una variedad de estándares y normas que pueden reforzar la gestión del PDS en cualquier organización que tenga la determinación de ordenar su plan de trabajo de manera integral, para este trabajo en particular se estudiaron algunos que ayudan a reforzar la estructura de un proceso de desarrollo desde el DCU como la ISO 9241 y la ISO 13407, lo cual complementó la orientación de la investigación al direccionar la construcción de la guía de gestión de atributos de usabilidad para perfilar un conjunto de objetivos idealizados por el comportamiento del usuario, garantía de que los requisitos del sistema se definirán apropiadamente de acuerdo a la funcionalidad que se descubre y sea necesaria.

Así también de la norma ISO 29110 se reconocieron los modelos de procesos de implementación de software, este estándar se ajustó directamente al entorno de la investigación por su direccionamiento hacia grupos de desarrollo pequeños y medianos, los cuales también son parte del ámbito de trabajo que se quiso abordar en esta investigación.

La guía de trabajo de este estándar se correlaciona con el proceso de trabajo ideal planteado y de los productos que se generan poder proporcionar la documentación de la fase de requerimientos.

Se encontraron múltiples recomendaciones a la caracterización de la usabilidad en los diferentes frentes del diseño y la creación de todo tipo de productos de consumo, diferenciando los variados conceptos y estudios que la comunidad de IHC ha incorporado con los años a su estudio de los procesos de IS, especialmente ahora en sistemas interactivos y *webapps*, a partir de identificar estos aspectos se consideran esencialmente los atributos de usabilidad: *satisfacción del usuario, eficiencia, facilidad de aprendizaje, fácil recordación y pocos errores* como los principales fundamentos motivacionales para guiar el reconocimiento de funcionalidad usable.

Para el trabajo en el entorno de comercio electrónico se hallan definidos algunos comportamientos propios de este tipo de aplicaciones, por lo tanto los factores de usabilidad que influyen directamente sobre este tipo de sistemas tienen ciertas características fundamentales que ayudan también a direccionar el proyecto de software. Tener en cuenta estos factores para su construcción es contribuir directamente con la usabilidad del sistema ya que están relacionados con la funcionalidad esencial de este tipo de sistemas. Estos factores son: Satisfacción del usuario, atractividad, simplicidad, velocidad, eficiencia, información de producto y búsqueda.

A nivel de construcción de un sistema de comercio-e se pueden tener en cuenta ciertos componentes esenciales que se deberían tener en cuenta para las diferentes tareas que hacen los usuarios en los sistemas web de este tipo, estos componentes cumplen con un conjunto de necesidades puntuales ya reconocidas a nivel funcional y hacen parte de las necesidades de este tipo de sistemas. Estos componentes son: Contenido, proceso de pago, ratings, búsquedas,

marketing, servicio post-venta, servicio al cliente, FAQ, registro, revisiones, formularios, navegación, interfaz, *branding*, herramientas y funcionalidades, redes sociales.

Para desarrollar el segundo objetivo sobre la integración de la gestión atributos de usabilidad en los procesos de desarrollo de aplicaciones para comercio-e, se encontró que de acuerdo a la disponibilidad de los estándares, procedimientos, modelos, técnicas, herramientas y metodologías de la ingeniería de la usabilidad se pueden plantear estrategias de trabajo organizadas desde la parametrización de contextos de uso que contribuyan al reconocimiento de los requerimientos que rodean el planteamiento de la solución, de esta forma se pueden hacer análisis más adecuados al entorno de la organización, las necesidades de sus usuarios, las tareas los recursos empresariales y los objetivos de negocio.

En las organizaciones, establecer un modelo generalizado para un proceso de construcción de una aplicación web dentro de un ambiente de comercio electrónico es una tarea sin fin, así como la diversidad de exigencias de los usuarios hace que se generen soluciones cada vez mas particulares, también los procesos pueden ajustarse dinámicamente a estos requerimientos siempre y cuando se identifiquen dentro de las etapas iniciales del PDS.

Para tener un sistema web usable se necesita la intervención del conocimiento y análisis del comportamiento que genera su uso, los sistemas web necesitan una atención especial al tipo de interacción que se realiza con estos usuarios (compradores), esencialmente el flujo de estas actividades es guiada por la navegación, la interfaz del sistema y las ordenes del usuario, se puede desarrollar el sistema basado por el análisis de las actividades que realizan sus usuarios y su proyección funcional relacionando componentes específicos para estos sistemas.

A nivel regional en la ciudad de Ibagué, las empresas y profesionales desarrolladores de aplicaciones web para comercio electrónico no cuentan en la actualidad con un conocimiento

específico o parcial sobre la forma como la usabilidad impacta los sistemas web a su cargo, el nivel de uso de estrategias y herramientas para inducirlos en sus desarrollos es muy bajo y en la mayoría de los casos no se tiene en cuenta la participación de las acciones de los usuarios en la proyección de las soluciones. También se determina que se confunde la usabilidad con la forma como se diseñan las interfaces, aunque este es un componente esencial en la usabilidad de un sistema web no es el único elemento que debe tenerse en cuenta para el desarrollo de una implementación para comercio electrónico, por esta razón se enfocan primordialmente en el diseño de la visualización del sistema y muy poco en la funcionalidad que soporta las necesidades de la aplicación web.

Para cumplir con el último objetivo sobre establecer una guía de trabajo para la gestión de atributos de usabilidad en el ciclo de vida de las aplicaciones web en escenarios de comercio electrónico se propuso una orientación metodológica desde actividades de la IU para complementar y contribuir en los procesos de desarrollo de un sistema, de tal manera que se contara con una dirección estructurada y tangible para incorporar el análisis de contextos de uso y resaltar dinámicamente los atributos de usabilidad más relevantes del sistema web desde las etapas iniciales del proceso de desarrollo, principalmente centrados en el análisis de requerimientos y su conexión con la fase de diseño.

De acuerdo al especial interés de contribuir en la integración de estrategias transversales para los grupos de desarrollo se adaptó un grupo de procesos enmarcados desde el estándar ISO 29110 y el ISO 13407 para crear instancias concretas de trabajo, dentro de este esquema de procesos se concluyó lo siguiente:

Desde el apoyo directo de los estándares y normas se pueden encontrar herramientas que contribuyen con la estructura y ordenamiento de tareas dentro de un proyecto de IS/TI, los

proyectos pequeños y medianos también pueden ser trascendidos a tener un nivel de especificidad bastante alto en el que sus actividades de trabajo están coordinadas desde la estrategia de desarrollo del proyecto y de una manera organizada establecer un PDS dinámico que se ajuste a las necesidades de la empresa o grupo de trabajo y de esta manera organizar un plan de acción que corresponda con su tamaño y capacidades empresariales.

El DCU es una estrategia amplia en la que se utilizan las herramientas de trabajo del proyecto hacia proveer a la construcción del sistema un acercamiento directo con la satisfacción de los objetivos de los usuarios de manera efectiva y eficiente. Realizar este direccionamiento permite descubrir funcionalidad más cercana a la usabilidad real del sistema, lo que le imprime a la estructura del sistema una robustez funcional innata y hace que la solución se desarrolle teniendo en cuenta requerimientos alineados al comportamiento del usuario y sus necesidades, esto asegura en parte la identificación directa de atributos de usabilidad y su satisfacción en la implementación del sistema web.

A nivel de los procedimientos utilizados en el desarrollo de esta guía se determinó lo siguiente: El MPIu+a es un modelo de procesos bastante útil en el desarrollo de aplicaciones web, ya que su estructura de carácter iterativo y con capacidad de plantear prototipos en sus fases hace que se descubran nuevos requerimientos y se desarrolle el sistema de una manera progresiva, lo que le agrega al proyecto confianza en la forma como se descubren las necesidades del sistema de la mano con el usuario, de esta manera la usabilidad se mantiene presente en cada fase de la solución.

La definición de contextos de uso es una estrategia que incluye la definición precisa de requerimientos funcionales y no-funcionales para su construcción, a partir de ellos se pueden encontrar aspectos importantes a tener en cuenta para abordar y reconocer la usabilidad de la

solución, la utilización de las descripciones mediante lenguaje natural provee de información importante a las etapas iniciales donde se necesita un alto nivel de abstracción, entendimiento y comprensión de las problemáticas que rodean el objetivo a solucionar.

La herramienta de modelado UML definida para elaborar casos de uso hace que los procesos de la ingeniería de software planteen desde sus inicios una aproximación válida a la definición de escenarios para el análisis de actividades del sistema que se requieren o son realizadas por los usuarios y sus actores, este enfoque amplía la visión del grupo de trabajo y se pueden construir mejores soluciones.

La notación BPMN mediante la creación de diagramas complementarios es una herramienta bastante útil en el desarrollo y descripción de procesos de trabajo y flujos interactivos, por lo cual se convierte en un aliado importante en la organización para la creación de modelos y planes de actividades que complementen las tareas dentro de los procesos de desarrollo de aplicaciones. Además los esquemas que se generan contribuyen directamente a la documentación del proyecto en cada etapa donde se utilicen para describir una secuencia de trabajo o un proceso de negocio.

El desarrollo de prototipos usando herramientas como Balsamiq Mockups potencia las metodologías de prototipado de papel permitiendo la creación de modelos sencillos que contribuyen a la visualización de soluciones y también de problemáticas que no son tan obvias cuando se están planteando los requerimientos del sistema, hacer prototipos estimula al grupo de trabajo a la identificación de necesidades puntuales basadas en un modelo físico y facilita la evaluación de las interfaces gráficas de usuario que son fundamentales para el desarrollo de una aplicación web que interactúa con usuarios particulares.

La guía propuesta para la gestión de usabilidad en el desarrollo de sistemas de comercio electrónico se alinea estrechamente con el modelo de la norma ISO 29110. Esta conexión es esencial para garantizar la calidad y la usabilidad de los sistemas desarrollados, cumpliendo con estándares internacionales de excelencia en ingeniería de software. A continuación, se establece cómo los resultados de la guía se relacionan con los productos de la norma ISO 29110:

Etapa 1 - Definición (ISO 29110: Inicio de la Implementación de Software): Los resultados de esta fase, que incluyen la identificación de Requerimientos Funcionales y Especificaciones de Requerimientos, se alinean con la fase de Inicio de la Implementación de Software de ISO 29110. Estos requisitos proporcionan una base sólida para la definición de objetivos y la planificación del proyecto.

Etapa 2 - Eficaz (ISO 29110: Análisis de Requerimientos de Software): Los Requerimientos No-funcionales identificados en esta fase se integran con las actividades de Análisis de Requerimientos de Software en ISO 29110. La usabilidad, la satisfacción del usuario y otros factores no funcionales se incorporan para mejorar la calidad del sistema.

Etapa 3 - Contextual (ISO 29110: Diseño y Arquitectura Detallada de Software): La preparación de Contextos de Uso en esta fase se relaciona directamente con la etapa de Diseño y Arquitectura Detallada de Software en ISO 29110. La identificación de las condiciones de uso es esencial para la definición de la arquitectura del sistema.

Etapa 4 - Procesos (ISO 29110: Implementación de Software): La identificación de flujos de procesos se conecta con la fase de Implementación de Software de ISO 29110. La descripción de

actividades y flujos de trabajo proporciona una base sólida para el desarrollo y la implementación de la funcionalidad del sistema.

Etapa 5 - Integración de Usabilidad (ISO 29110: Validación de Software): La integración de usabilidad se relaciona con la fase de Validación de Software en ISO 29110. La validación de componentes, junto con la creación de prototipos de baja fidelidad, contribuye a garantizar que el sistema cumple con los requisitos de usabilidad definidos.

La guía complementa el modelo de la norma ISO 29110, y también mejora la calidad de los productos finales y la experiencia del usuario al centrarse en la usabilidad y la satisfacción del cliente desde las primeras etapas del desarrollo. Esta conexión sólida entre la guía y la norma ISO 29110 promueve la excelencia en la ingeniería de software y asegura que los sistemas de comercio electrónico sean eficaces y altamente usables.

Para los integrantes del grupo de desarrollo, esta metodología proporciona una hoja de ruta clara y actividades bien definidas para garantizar la usabilidad y satisfacción del usuario en el proceso de desarrollo de software. También es de gran utilidad para los directores de proyecto, ya que ayuda en la gestión de calidad y documentación necesaria para documentar y soportar los productos necesarios en un futuro proceso de certificación de la norma ISO 29110.

En última instancia, este proceso beneficia a los actores organizacionales que influyen en los procesos de la cadena de valor de la empresa. Proporciona un marco sólido para la creación de sistemas web de alta calidad que cumplen con los estándares de calidad y usabilidad, lo que aumenta la competitividad y la satisfacción del cliente y las organizaciones.

Trabajos Futuros

Los procedimientos resultados de esta guía de gestión de atributos de usabilidad están enfocados hacia la obtención de mejores soluciones informáticas desde el punto de vista de acción de los usuarios que usan el sistema, al centrarse en el proceso de IR y en una parte del diseño de la solución queda preparado el terreno para continuar definiendo estrategias para completar la fase de diseño e implementación del sistema.

Dentro de la investigación futura también se podrían plantear algunas temáticas relacionadas como:

Evaluación de la Implementación Práctica: Se puede realizar una investigación enfocada en evaluar la implementación práctica de las metodologías y estándares discutidos en un entorno empresarial real. Esto podría incluir un estudio de casos en PYMEs de desarrollo de software que hayan implementado con éxito estos enfoques y la medición de su impacto en la calidad de los productos y la satisfacción del cliente.

Automatización de la Evaluación de Usabilidad: La automatización de la evaluación de usabilidad es un campo en crecimiento. Se pueden investigar herramientas y técnicas que permitan una evaluación más rápida y eficiente de la usabilidad de los sistemas de comercio electrónico, lo que podría mejorar la eficacia de las metodologías propuestas.

Comparación de Diferentes Normativas y Estándares: Se pueden llevar a cabo investigaciones que comparen la eficacia y la aplicabilidad de diferentes normativas y estándares de calidad y usabilidad en el contexto de sistemas de comercio electrónico. Esto podría ayudar a identificar cuál es el más adecuado para diferentes tipos de proyectos y organizaciones.

Usabilidad en Dispositivos Móviles: Dado el crecimiento constante de las compras en línea a través de dispositivos móviles, la usabilidad en este contexto es esencial. Las

investigaciones futuras podrían centrarse en métodos y prácticas específicas para garantizar la usabilidad en aplicaciones de comercio electrónico para dispositivos móviles.

Evaluación de la Experiencia del Usuario (UX): La usabilidad es solo una parte de la experiencia del usuario. Las investigaciones futuras podrían explorar en mayor profundidad la evaluación de la experiencia del usuario en sistemas de comercio electrónico, considerando aspectos emocionales y psicológicos.

Adopción de Metodologías en Empresas Más Pequeñas: Aunque se mencionó que estas metodologías son útiles para PYMEs, se puede investigar más a fondo cómo estas empresas pueden superar las barreras de adopción y aprovechar al máximo estos enfoques, especialmente si tienen recursos limitados

A nivel metodológico se pueden incluir aspectos referentes a la accesibilidad, la cual se describe también en el modelo MPIu+a permitiendo ampliar el campo de la solución hacia personas con capacidades limitadas o con características especiales, asistiendo en la incorporación de componentes como audios, realidad aumentada u otras particularidades que expandan el modelo de comunicación de la aplicación.

Efecto de la Localización y la Cultural en la Usabilidad: Los sistemas de comercio electrónico a menudo se utilizan en contextos globales. Las investigaciones futuras pueden analizar cómo la localización y los aspectos culturales afectan la usabilidad y cómo se pueden abordar estos desafíos.

Seguridad en Comercio Electrónico: Dado que la seguridad es una preocupación importante en el comercio electrónico, las investigaciones futuras pueden explorar la integración de estándares de seguridad con enfoques de usabilidad y calidad.

Evaluación de las Prácticas de Capacitación: Es fundamental comprender cómo las

prácticas de capacitación y formación influyen en la implementación efectiva de estas metodologías y estándares. La investigación puede evaluar cómo se están realizando las prácticas de capacitación y cómo podrían mejorarse.

Evaluación del Impacto en la Satisfacción del Cliente: Si bien se mencionó que estos enfoques pueden mejorar la satisfacción del cliente, investigaciones futuras podrían cuantificar este impacto y proporcionar métricas concretas para medir la mejora en la satisfacción del cliente como resultado de la implementación de estas metodologías.

Referencias Bibliográficas

- Abdullah, E. N., Ahmad, S., Ismail, M., & Diah, N. M. (2021). Evaluating E-commerce Website Content Management System in Assisting Usability Issues. 2021 IEEE Symposium on Industrial Electronics and Applications, ISIEA 2021.
- Adepoju, S. A. y Shehu, I. S. (Septiembre de 2014). Usability evaluation of academic websites using automated tools. Conferencia llevada a cabo en 3rd International Conference on User Science and Engineering (i-USEr 2014), Selangor, Malaysia.
- Beltré, H. J. (2008). *Aplicación de la Usabilidad al proceso de Páginas Web* (Tesis de Master). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
- Benyon, D. (2nd Ed.) (2010). *Designing Interactive Systems: A comprehensive guide to HCI and interaction design*. Harlow, England: Pearson Education Limited.
- Berrocal, J., García-Alonso, J., y Murillo, J. M. (Septiembre de 2010). Usando técnicas BPM para agilizar la gestión de procesos software y mejorar la alineación con el negocio. *XV Jornadas de Ingeniería de Software y Base de Datos*. Taller llevado a cabo en el III Congreso Español de Informática CEDI, Valencia, España.
- Butt, S., Majid, M. & Yaqoob, L. (2015). Review Paper on the importance of Usability in Agile Software Development. *Durreesamin Journal*, 1 (2).
- Carvajal, L. (2012). *Usability-oriented software development process* (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
- Casado, C., Garreta, M., Hassan, Y., Martínez, L., y Mor, E. (Ed.) (2011). *Interacción persona-ordenador*. Barcelona, España: Eureka Media.
- Chomal, V. & Saini, J. (2015). Software Project Documentation - An Essence of Software Development. *International Journal of Advanced Networking and Applications*, 6 (6).

2563-2572.

Cobo, C. R. (2005). Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. 315. <http://www.tdx.cat/handle/10803/4090>

DANE. (2014). Indicadores Básicos de Tenencia y Uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en empresas del Sector Comercio, Industria y Servicios. Bogotá D.C, Colombia.

Farias, R., y Casas, S. (Octubre de 2016). A Framework of Automated Data Collection of Usability in Web Applications. Artículo presentado en el marco de la 35ª Conferencia Internacional de la Sociedad de Computación Chilena, Valparaiso, Chile. doi: 10.1109/SCCC.2016.7836035

Fernandez, A., Insfran, E., & Abrahão, S. (2011). Usability evaluation methods for the web: A systematic mapping study. *Information and Software Technology*, 53(8), 789–817. doi:doi.org/10.1016/j.infsof.2011.02.007

Ferre, X. y Moreno, A. (Mayo de 2004). Integración de la IPO en el proceso de Desarrollo de la Ingeniería del Software: propuestas existentes y temas a resolver. Artículo presentado en el marco del Congreso Interaccion 2004, Lleida, España.

Granollers, T. (2004). *MPIu+a. Una Metodología que integra la Ingeniería del Software, la Interacción Persona-Ordenador y la Accesibilidad en el contexto de equipos de desarrollo interdisciplinarios* (Tesis doctoral). Universitat de Lleida, Lleida, España.

Granollers, T. (2016). Validación experimental de un conjunto heurístico para evaluaciones de UX de sitios web de comercio-e. Artículo presentado en el marco del 11º Congreso Colombiano de Computación *IEEE 2016*, Popayán, Colombia. doi:doi.org/10.1109/ColumbianCC.2016.7750783

- Greco, M., Barbosa S. y de Lucena, C. (2003). Relating Human-Computer Interaction and Software Engineering Concerns: Towards Extending UML Through an Interaction Modeling Language. En Borup, M y Vanderdonckt, J. (Ed.), *Closing the gaps: Software engineering and Human- Computer Interaction* (pp. 40-46). Louvain, Belgica: Universidad Católica de Louvain.
- ISO 13407:1999. Human-centred design processes for interactive systems. 1999.
- ISO/IEC, 25010. Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and software quality models. 2011.
- ISO/IEC TR 29110-5-1-2:2011. Software engineering- Lifecycle profiles for Very Small Entities (VSEs) - Part 5-1-2: Management and engineering guide: Generic profile group: Basic profile, 2011.
- ISO 9241-11:2018. Ergonomics of human-system interaction - Part 11: Usability: Definitions and concepts. 2018.
- Jimenez, C., Lozada, P., y Rosas, P. (2016). Usability heuristics: A systematic review. Artículo presentado en el marco del 11° Congreso Colombiano de Computación IEEE 2016, Popayán, Colombia. doi:doi.org/10.1109/ColumbianCC.2016.7750805
- Khandani, S. (Agosto 2005). *Engineering Design Process*. EU: Saylor Academy. Recuperado de <https://resources.saylor.org/wwwresources/archived/site/wp-content/uploads/2012/09/ME101-4.1-Engineering-Design-Process.pdf>
- León, O. A. y Palma, E. N. (2018). Aplicación de las Tecnologías de la Información y comunicación en los procesos de innovación empresarial. Revisión de la literatura. *I + D Revista de Investigaciones*, 11(2).
- Li, F. & Li, Y. (2011). Usability evaluation of e-commerce on B2C websites in China. *Procedia*

- Engineering*, 15, 5299–5304. doi:doi.org/10.1016/j.proeng.2011.08.982
- Lorduy, J. (Agosto 16 de 2022). *Nueve de cada 10 pymes venden por internet*. Portafolio.
<https://www.portafolio.co/negocios/empresas/ecommerce-pymes-nueve-de-cada-10-pymes-venden-por-internet-569650>
- Magues, D. A., Castro, J. W., & Acuna, S. T. (Octubre de 2016). HCI usability techniques in agile development. Artículo presentado en el marco de Conferencia Internacional de Automatica IEEE 2016. doi:doi.org/10.1109/ICA-ACCA.2016.7778513
- Moreno, J. C., Marciszack, M. M., Pablo, J., y Taurant, F. (Junio de 2016). La Usabilidad a Través del Modelo de Negocios. Artículo presentado en la 11th Iberian Conference on Information Systems and Technologies CISTI, Gran Canaria, España. doi:
 10.1109/CISTI.2016.7521493
- Nielsen, J. (Enero de 2012). *Usability 101: Introduction to Usability*. USA: Nielsen Norman Group. Recuperado de <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Paz, F., Paz, F. A., Pow-Sang, J. y Collantes, L. (Abril 2014). Usability Heuristics for transaccional web Sites. Conferencia llevada a cabo en 11th International Conference on Information Technology: New Generations, Las Vegas, Nevada, USA.
 doi:doi.org/10.1109/ITNG.2014.81
- Pérez-Montoro, M. (2010). Arquitectura de la información en entornos web. *El profesional de la información*, 19(4), 333-337. doi: 10.3145/epi.2010.jul.01
- Pérez, I., Velez, Y., & Ayaz, M. (2016). Evaluation of the Non-Functional Requirements of Usability: A Systematic Study. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 7(3), 29-35.

- Perurena, L. y Moráguez, M. (2013). Usabilidad de los sitios Web , los métodos y las técnicas para la evaluación. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 24(2), 176–194.
- Política Nacional de Comercio Electrónico de la República de Colombia. Documento CONPES 4012. Departamento Nacional de Planeación. 30 de Noviembre de 2020.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del Software: Un Enfoque Práctico*. México D.F., México; McGraw Hill Educación.
- Puri, K., & Dubey, S. K. (2016). Analytical and Critical Approach for Usability Measurement Method. En las actas de *10Th Indiacom*. Conferencia llevada a cabo en 3rd International Conference on Computing for Sustainable Global Development, Nueva Delhi, India.
- Pyla, P., Perez-Quiñonez, M., Arthur, J. & Hartson, R. (Septiembre 2003). Towards a Model-Based Framework for Integrating Usability and Software Engineering Life Cycles. Conferencia llevada a cabo en Ninth IFIP TC13 International Conference on Human-Computer Interaction, Zurich, Suiza.
- Redlarski, K., & Weichbroth, P. (Septiembre 2016). Hard lessons learned: delivering usability in IT projects. En *22nd Conference on Knowledge Acquisition and Management*. Conferencia llevada a cabo en Federated Conference on Computer Science and Information Systems, Gdansk, Poland. doi:doi.org/10.15439/2016F20
- Rodríguez, F. D., Acuña, S. T., & Juristo, N. (2015). Design and programming patterns for implementing usability functionalities in web applications. *Journal of Systems and Software*, 105, 107–124. doi:doi.org/10.1016/j.jss.2015.04.023
- Rodriguez, F. D. (2014). Obtención de patrones para la implementacion de funcionalidades de usabilidad en aplicaciones web. (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Madrid,

Madrid, España

- Rosenzweig, E. (Ed.). (2015). *Successful User Experience: Strategies and Roadmaps*. Waltham, USA: Morgan Kaufmann.
- Rubin, J., & Chisnell, D. (2ª Ed.). (2008). *Handbook of usability testing : How to plan, design, and conduct effective tests*. Indianapolis, USA: Wiley Publishing Inc.
doi:doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2
- Ruelnovabos, C., Matias, A., & Mena, M. (Julio 2015). How good is this destination website : A user-centered evaluation of provincial tourism websites. Conferencia llevada a cabo en *6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE) 2015*, Las Vegas, USA. doi:doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.655
- Sahi, G. (Agosto 2015). User Satisfaction and Website Usability: Exploring the Linkages in B2C E-Commerce Context. Conferenciallevada a cabo en International Conference on IT Convergence and Security 2015, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Sanabria, V., Torres, L. y Lopez, L. M. (2016). Comercio electrónico y nivel de ventas en las MiPyMEs del sector comercio, industria y servicios de Ibagué. *Revista Escuela de Administracion de Negocios*, 80, 132–154.
- Singh, T., Malik, S., & Sarkar, D. (Abril 2016). E-Commerce Website Quality Assessment based on Usability. Conferenciapresentada en *International Conference on Computing, Communication and Automation (ICCCA) 2016*, Greater Noida, India.
- Soares, G., Furtado, F. & Sampaio, S. (Abril 2009). Disfunção dos Sistemas de Medição em Organizações de Software. Conferencia presentada en la XII Conferencia Iberoamericana de Software Engineering (CIbSE 2009), Medellín, Colombia.
- Sommerville, I. (9ª Ed.). (2010). *Software Engineering*. Boston, USA: Pearson.

Strauss, A. & Corbin, J. (Ed.). (2002). *Bases de la Investigación Cualitativa. Técnicas y Procedimientos para Desarrollar la Teoría Fundamentada*. Bogotá, Colombia: CONTUS - Editorial Universidad de Antioquia

Villegas, M. L., Collazos, C. A., Giraldo, W. J., y González, J. M. (Septiembre 2015). Incorporación de HCI : Validación de la Usabilidad en Casos de Uso mediante la Taxonomía de la Actividad. Conferencia presentada en el 10º Congreso Colombiano de Computación, Bogotá, Colombia. doi: 10.1109/ColumbianCC.2015.7333419

Yang, Z., Shi, Y., Wang, B., & Yan, H. (2014). Website Quality and Profitability Evaluation in Ecommerce Firms Using Two-stage DEA Model. *Procedia Computer Science*, 30, 4–13. doi:doi.org/10.1016/j.procs.2014.05.375

Apéndices

Apéndice A

Referencias y Fuentes de Búsqueda

Referencia / Fuente de búsqueda (*)	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Validación experimental de un conjunto heurístico para evaluaciones de UX de sitios web de comercio-e. Granollers (2016).	✓			✓				
2. A Framework of Automated Data Collection of Usability in Web Applications. Casas & Farias (2011).	✓		✓					
3. Evaluation of e-commerce websites accessibility and usability: an e-commerce platform analysis with the inclusion of blind users. Goncalves et al. (2018)								✓
4. Arquitectura de la información y usabilidad en la web. Baeza-yates (2005).		✓			✓			
5. Handbook of usability testing : How to plan, design, and conduct effective tests. Rubin&Chisnell (2008).					✓			
6. Making sense of accessibility in IT Design - Usable accessibility vs. accessible usability. Pühretmair&Miesenberger (2005).	✓							
7. Analytical and Critical Approach for Usability Measurement Method. Puri& Dubey (2014).	✓			✓				
8. HCI usability techniques in agile development. Magues, Castro & Acuña (2016).					✓			
9. Usability evaluation of web-based systems: A new method .Elberkawi et al. (2016).	✓				✓			
10. Hard lessons learned: delivering usability in IT projects. Redlarski&Weichbroth (2016).	✓							
11. Usability heuristics: A systematic review. Jimenez, Lozada & Rosas (2016).	✓			✓				
12. Usability evaluation of web support frameworks. Constanzo & Casas (2017).	✓			✓				
13. User satisfaction in the human-computer interaction. Kafure (2011).	✓			✓				
14. La ingeniería de la usabilidad y de la accesibilidad aplicada al diseño y desarrollo de sitios web. Lores & Granollers (2004).			✓		✓			
15. Analysis of usability factors affecting purchase intention in online e-commerce sites. Perdana&Suzianti (2017).					✓		✓	
16. Incorporación de HCI : Validación de la Usabilidad en Casos de Uso mediante la Taxonomía de la Actividad. Villegas et al. (2015).	✓	✓						
17. Usability evaluation methods for the web: A systematic mapping study. Fernandez, Insfran& Abrahão (2011).		✓			✓			

Referencia / Fuente de búsqueda (*)	1	2	3	4	5	6	7	8
18.ECUSI: Herramienta software para la evaluación colaborativa de la usabilidad de sistemas interactivos. Solano et al. (2015).	✓			✓				
19.Propuesta Metodológica para la Evaluación de la Usabilidad en Sitios Web: Experiencia Colombiana. Claros y Collazos (2006).					✓			
20.Patrones arquitectónicos sobre usabilidad en el dominio de las aplicaciones web. Arciniegas et al. (2010).			✓					
21.Esfuerzo de Usabilidad: un nuevo concepto para medir la usabilidad de un sistema interactivo basada en el Diseño Centrado en el Usuario. Granollers & Lores (2004).					✓			
22.Site - ability : A Website Usability Measurement Tool. Liyanage&Lalithya (2016).	✓			✓			✓	
23.Usability testing of World Wide Web Sites. Levy & Conrad (1997).					✓			✓
24.User satisfaction and website usability: Exploring the linkages in B2C E-commerce context. Sahi (2015)	✓							
25.Usability evaluation of e-commerce on B2C websites in China. Li & Li (2011).					✓			
26.E-Commerce Website Quality Assessment based on Usability. Singh, Malik &Sarkar (2016).	✓				✓			
27.Websites usability instrument validation using think-aloud method. Ahmad &Iahad (2013).	✓							
28.Usability evaluation of academic websites using automated tools. Adepoju&Shehu (2015).	✓							
29. Experiencias en la especificación colaborativa de métodos de evaluación de usabilidad. Solano et al. (2014)					✓			
30.Aplicación de la usabilidad al proceso de desarrollo de páginas web. Ferré (2008).			✓					
31.Marco de integración de la usabilidad en el proceso de desarrollo de software. Ferré (2005).							✓	

(*) IEEEXplore (1), Dialnet (2), SciELO (3), Google Academico (4), Resarch Gate (5), Scholarpedia (6), Academia.edu (7), Springer (8)

A partir de estas referencias se inicia la búsqueda de información base para argumentar la conceptualización y obtener el marco de trabajo para enfocar la investigación hacia los hallazgos encontrados en este grupo de referencias.

Desde los parámetros utilizados para las búsquedas, las referencias se catalogaron dentro de los siguientes aspectos principales.

Parámetro /Eje Temático	Referencia
Usabilidad	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 14, 16, 17, 20, 21, 23, 27, 30
Usabilidad en aplicaciones web comercio electrónico	1, 2, 3, 15, 24, 25, 26
Recursos y medidas de Usabilidad	2, 3, 5, 7, 8, 11, 16, 18, 19, 21, 22, 27, 28, 29
Heurísticos de Usabilidad	1, 6, 7, 8, 11, 17, 21, 22, 26, 27, 29
Usabilidad en sitios web transaccionales	1, 3, 15, 24, 25, 26
Usabilidad de software + sitios web	2, 4, 9, 12, 14, 19, 22, 23, 25, 30
Proceso de diseño de software y usabilidad	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 16, 20, 21, 26, 30, 31

Apéndice B

Cuestionario Base sobre Recursos de Usabilidad en Sistemas Web Transaccionales

1. ¿Cuenta en la actualidad con un sistema transaccional para vender productos de su empresa?												
2. ¿Desarrolla y/o mantiene un(su) sistema web transaccional con personal propio?												
Si: Describa la integración de su grupo de desarrollo												
No: ¿Cómo gestiona el desarrollo y mantenimiento de su sistema web transaccional?												
3. ¿Cuál considera la mayor fortaleza de su sistema web?												
4. ¿Monitorea el comportamiento de los usuarios del sistema web? Cómo?												
5. ¿Cómo calificaría su sistema web? (1 a 5) Porqué?												
6. ¿Considera que su sistema cumple con su objetivo empresarial de impulsar las ventas? SI: ¿Cómo cree que cumple su sistema con la productividad de la organización?												
NO: ¿Cómo cree que debería mejorar su desempeño?												
7. ¿Conoce los métodos de evaluación de usabilidad? SI: ¿Cuales herramientas de evaluación de usabilidad conoce? Las utiliza en su entorno de desarrollo?												
NO: Que concepto tiene del término “Usabilidad”?												
8. ¿Evalúa la usabilidad de los sistemas transaccionales que desarrolla o administra?												
9. ¿Utiliza otras metodologías adecuadas para evaluar la eficiencia de sus productos?												
10. ¿Cuál considera la herramienta más importante en las etapas de desarrollo y mantenimiento de los sistemas transaccionales que se desarrollan o usan en su empresa?.												
11. De los siguientes atributos de usabilidad ordene de menor (1) a mayor (5) importancia.												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Atributo</th> <th>Nivel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Facilidad de aprendizaje</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Eficiencia</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fácil de Recordar</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pocos Errores</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Satisfacción del usuario</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Atributo	Nivel	Facilidad de aprendizaje		Eficiencia		Fácil de Recordar		Pocos Errores		Satisfacción del usuario	
Atributo	Nivel											
Facilidad de aprendizaje												
Eficiencia												
Fácil de Recordar												
Pocos Errores												
Satisfacción del usuario												

Apéndice C

Carta de Solicitud Información Empresarial

Ibagué, 1 de Abril 2019

Señores(as).

Gerentes/Directores/Jefes de Desarrollo SW

Empresas de Desarrollo de Software Ibagué

ASUNTO: Solicitud Información para Investigación Académica.

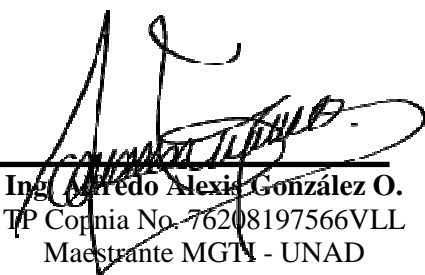
Reciban un cordial saludo, me presento, mi nombre es Alfredo Alexis González y actualmente soy maestrante en el programa de **Maestría en Gestión de Tecnologías de Información de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD Ibagué)**, para optar a mi grado estoy realizando una investigación formal relacionada con la gestión de los recursos de la **ingeniería de la usabilidad** en los modelos de desarrollo de aplicaciones web, que estén especialmente enfocadas a sitios especializados o dirigidos hacia el comercio electrónico.

Dentro del desarrollo del trabajo estoy motivado haciendo un estudio regional en las empresas de **desarrollo de software y de comercio electrónico** ibaguereñas sobre la utilización de estas temáticas especializadas en los procesos de desarrollo y mantenimiento de este tipo de aplicaciones web (transaccionales), además de establecer un intercambio de saberes relacionado con el asunto dentro de los grupos interesados en contribuir con el desarrollo de la investigación académica en organizaciones de base tecnológica.

He adjuntado a esta solicitud un formulario de encuesta base relacionada con los principales tópicos de estudio de esta investigación, para encontrar las empresas que se ajusten al perfil del estudio y poder hacer un acercamiento más eficaz al objetivo principal del tema, muy comedidamente le solicito el favor de leerla detenidamente, verificarla y llenarla si es de su interés el alcance de este tipo de información para su organización y/o grupo de desarrollo, si ud. considera válida la propuesta me encantaría poder seguir en contacto personal con uds. y poder así extender la información hacia su organización y beneficiarnos mutuamente.

Agradezco de antemano su atención a esta solicitud y espero ansiosamente su pronta respuesta para seguir avanzando en las actividades del trabajo de campo.

Atentamente,



Ing. Alfredo Alexis González O.
TP Copia No. 76208197566VLL
Maestrante MGTI - UNAD

Apéndice D

Guía para la Creación de Escenarios de Trabajo en el Análisis de Requerimientos

Paso 1: Identificación de Usuarios y Actores del Sistema

Identificar a los usuarios potenciales del sistema de comercio electrónico y a los actores que interactuarán con él. Esto incluye a los compradores, vendedores, administradores, y cualquier otro actor relevante.

Paso 2: Definición de Objetivos y Tareas de los Usuarios

Para cada tipo de usuario, definir los objetivos y las tareas que desean lograr al utilizar el sistema. Esto incluye la compra de productos, la gestión de cuentas, la búsqueda de productos, etc.

Paso 3: Creación de Personas

Crear "personas" que representen a los usuarios, dando detalles sobre sus características, necesidades, objetivos y comportamientos. Las personas son representaciones ficticias de usuarios reales y ayudan a comprender mejor sus necesidades.

Paso 4: Recopilación de Datos de Usuarios

Realizar investigaciones de usuarios, encuestas o entrevistas para recopilar datos reales sobre las necesidades y expectativas de los usuarios. Esto enriquecerá los escenarios con información precisa.

Paso 5: Identificación de Escenarios de Trabajo

A partir de los objetivos y tareas de los usuarios, describir los escenarios de trabajo. Cada escenario debe representar una situación típica en la que un usuario interactúa con el sistema para lograr un objetivo.

Paso 6: Descripción Amplificada de Escenarios

Para cada escenario, proporcionar una descripción detallada que incluya información sobre las acciones del usuario, las interacciones con el sistema, los resultados esperados y cualquier consideración de usabilidad.

Paso 7: Documentación de Escenarios

Documentar cada escenario de trabajo en un formato estructurado o un esquema que incluya el título del escenario, una descripción detallada y los flujos de trabajo.

Paso 8: Revisión y Validación

Revisar y validar los escenarios de trabajo con los *stakeholders* y, si es posible, con usuarios reales para asegurarte de que representen con precisión las necesidades y expectativas de los usuarios.

Paso 9: Integración con Requerimientos Funcionales

Integrar los escenarios de trabajo en los Requerimientos Funcionales del sistema web. Asegúrate de que los escenarios se utilicen para guiar el diseño y desarrollo de la aplicación.

- a. **Identificación de Escenarios Clave:** Revisar los escenarios de trabajo que se han creado y seleccionar aquellos que se consideren más críticos para la usabilidad y la experiencia del usuario. Estos escenarios clave deben abordarse como prioridades en el diseño.
- b. **Desglose de Escenarios en Requerimientos:** Para cada escenario clave, descomponer las acciones del usuario en requerimientos específicos. Cada paso importante en el escenario debe traducirse en un requerimiento funcional. Por ejemplo, si un escenario implica la búsqueda y selección de productos, los requerimientos podrían incluir "Búsqueda de productos", "Filtrado de resultados" y "Selección de producto".
- c. **Asignación de Prioridades:** Establecer una prioridad para cada requerimiento funcional basándote en la importancia de los escenarios de trabajo. Se utiliza una escala de prioridad (1 a 5), en la que (5) significa que es de alta prioridad y (1) para un nivel de prioridad baja, esta prioridad indica el nivel de necesidad funcional para el sistema web, esto se hace para reflejar la importancia relativa de cada requerimiento.
- d. **Documentación Detallada:** Para cada requerimiento funcional, proporciona una descripción corta que incluya información sobre qué se debe lograr, cómo afecta a la usabilidad y cualquier consideración de diseño específica.
- e. **Enlace a Escenarios:** En la documentación de cada requerimiento funcional, enlaza o referencia el escenario de trabajo que lo respalda. Esto ayudará a los diseñadores y desarrolladores a comprender el contexto y la importancia del requerimiento.

Apéndice E

Guía para Identificar Requerimientos No-funcionales de Usabilidad

Paso 1: Identificación de Factores de Usabilidad Relevantes

Enumerar los factores de usabilidad que son relevantes para el sistema de comercio electrónico de la organización. Estos factores pueden incluir satisfacción del usuario, atractividad, simplicidad, velocidad, eficiencia en la búsqueda, y la presentación de información del producto. Asegurarse de comprender cómo cada factor influye en la experiencia del usuario.

Paso 2: Selección de Técnicas de Recopilación de Datos

Seleccionar qué técnicas utilizar para recopilar datos sobre los factores de usabilidad. Se pueden usar herramientas de obtención de información del usuario como las entrevistas con usuarios reales o potenciales, cuestionarios cerrados o abiertos, o una combinación de estas técnicas de IHC. Verificar que las técnicas seleccionadas sean pertinentes para el contexto y el alcance del proyecto o la organización de trabajo.

Paso 3: Diseño de Cuestionarios o Guiones de Entrevista

Si se elige utilizar cuestionarios o entrevistas, se deben diseñar instrumentos o cuestionarios específicos que aborden cada factor de usabilidad. Por ejemplo, para evaluar la satisfacción del usuario, se puede preguntar sobre la experiencia general de compra en línea y la facilidad de uso del sitio.

Paso 4: Realización de Entrevistas o Encuestas (Obtención de datos)

Llevar a cabo las entrevistas o encuestas con usuarios reales o potenciales. Crear un mecanismo digital para recopilar datos detallados y registrar las respuestas de manera organizada, por ejemplo construir un repositorio de información mixta (multimedios, esquemas, modelos, requerimientos, etc) para la documentación transversal del proyecto.

Paso 5: Asociación de Requerimientos No-funcionales

Para cada factor de usabilidad identificado, asociar requerimientos no-funcionales específicos que sean necesarios para cumplir o validar esa característica de usabilidad. Por ejemplo, si la velocidad es un factor crítico, el requerimiento no-funcional podría ser "El sitio debe cargar en menos de 2 segundos".

Paso 6: Valoración de Prioridad con Enfoque en la Funcionalidad Nuclear

Evaluar subjetivamente la prioridad de cada requerimiento no-funcional. La valoración de prioridad es un proceso crítico para determinar qué requerimientos no-funcionales de usabilidad deben abordarse con mayor urgencia. En el contexto de un sistema web para comercio electrónico, la priorización debe estar alineada con la funcionalidad central del sistema y los

objetivos del negocio. Para hacer un mejor ejercicio de valoración se aconseja tener en cuenta los siguientes aspectos en el momento de realizar las actividades de esta etapa:

1. **Comprender la Funcionalidad Nuclear:** Antes de asignar prioridades, el equipo de desarrollo debe tener una comprensión clara de la funcionalidad nuclear del sistema. Esto implica identificar las características esenciales que son críticas para el funcionamiento básico del comercio electrónico, como la búsqueda de productos, el proceso de compra, la gestión de cuentas, etc.
2. **Evaluación del Impacto en la Experiencia del Usuario:** Cada requerimiento no-funcional de usabilidad debe evaluarse en función de su impacto en la experiencia del usuario y en la capacidad del sistema para cumplir con sus objetivos. Los requerimientos que mejoren directamente la experiencia del usuario, como la velocidad de carga de la página o la facilidad de navegación, deben recibir una prioridad más alta.
3. **Alta Prioridad en Aspectos Centrales:** Los requerimientos no-funcionales que estén directamente relacionados con aspectos centrales de la experiencia de compra y la conversión de usuarios (por ejemplo, la eficiencia en el proceso de compra) deben considerarse de alta prioridad, ya que tienen un impacto significativo en la rentabilidad del negocio.
4. **Enfoque en Diferenciadores Clave:** Identifica los factores de usabilidad que son diferenciadores clave para tu sistema. Estos son los factores que hacen que tu sistema se destaque de la competencia y atraiga a los usuarios. Los requerimientos relacionados con estos factores deben tener una alta prioridad.
5. **Consideración de Limitaciones Técnicas:** Evalúa si existen limitaciones técnicas o restricciones de recursos que puedan afectar la implementación de ciertos requerimientos. Esto puede influir en la priorización, ya que es posible que algunos requerimientos deban posponerse debido a restricciones técnicas.
6. **Colaboración con los interesados:** Trabaja en estrecha colaboración con los actores e interesados, incluidos los representantes del negocio y los expertos en usabilidad, para determinar la prioridad de los requerimientos no-funcionales.
7. **Documentación de la Prioridad:** Documentar la prioridad de cada requerimiento no-funcional en una escala clara y comprensible. Se utiliza una escala de prioridad (1 a 5), en la que (5) significa que es de alta prioridad y (1) para un nivel de prioridad baja, esta prioridad indica el nivel de necesidad funcional para el sistema web, esto se hace para reflejar la importancia relativa de cada requerimiento.

Paso 7: Documentación de Requerimientos No-funcionales

Documentar todos los requerimientos no-funcionales de usabilidad en un formato estructurado que incluya el factor de usabilidad al que se relacionan, la descripción del requerimiento y su prioridad. Esto ayudará a que el equipo de desarrollo comprenda la importancia de cada requerimiento.

Paso 8: Revisión y Validación

Revisar y validar los requerimientos no-funcionales con los interesados y, si es posible, con usuarios reales para asegurarte de que reflejen con precisión las necesidades de usabilidad.

Cerciorarse que los requerimientos estén alineados con los objetivos del proyecto o de la organización de trabajo.

Paso 9: Integración con Requerimientos Funcionales

Integrar los requerimientos no-funcionales de usabilidad con los Requerimientos Funcionales que se definieron en la etapa anterior. Confirmar que los aspectos de usabilidad estén incorporados en el diseño y desarrollo del sistema.

Siguiendo estos pasos, se pueden identificar, documentar y priorizar los requerimientos no-funcionales de usabilidad que son esenciales para el éxito de un sistema web de comercio electrónico. Esto afianzará que la usabilidad se integre efectivamente en el proceso de desarrollo y que los factores clave sean atendidos de manera adecuada.

Apéndice F

Guía para Crear Contextos de Uso en un Sistema de Comercio Electrónico

Paso 1: Identificación de Requerimientos Funcionales

Utilizar los requerimientos funcionales identificados en la etapa anterior como punto de partida. Cada requerimiento funcional representa una tarea específica que los usuarios deben realizar en el sistema.

Paso 2: Creación de Contextos de Uso

Para cada requerimiento funcional, crear un contexto de uso utilizando la plantilla se muestra a continuación:

- **Título:** Proporcionar un nombre descriptivo para el requerimiento funcional.
- **Inicios del Contexto de Uso:** Identificar los eventos que inician la tarea requerida. ¿Qué acciones o eventos llevan a que los usuarios realicen esta tarea?
- **Actor Principal:** Definir el actor principal involucrado en la tarea, es decir, el usuario o el rol que desempeña un papel central en esta interacción.
- **Precondiciones:** Describir las condiciones previas que deben cumplirse en el escenario para poder realizar la tarea. ¿Existen requisitos previos o condiciones que deben estar presentes?
- **Disparador:** Indicar las situaciones que generan un evento relacionado con el requerimiento. ¿Qué provoca que los usuarios inicien esta tarea?
- **Frecuencia de Uso:** Proporcionar una indicación de cuántas veces se espera que se realice la tarea o el requerimiento.
- **Funciones Primarias:** Enumerar las funcionalidades esenciales necesarias para cumplir con las condiciones del contexto. ¿Qué características clave del sistema se deben activar?
- **Funciones Secundarias:** Mencionar cualquier funcionalidad adicional o de soporte que pueda ser relevante para el cumplimiento de las condiciones.
- **Escenarios Primarios:** Describir los contextos de uso de alto impacto que tienen una influencia significativa en la tarea requerida.
- **Escenarios Secundarios:** Identificar contextos adicionales donde la tarea puede tener una influencia menor o ser menos crítica.
- **Necesidades No-funcionales:** Relacionar cualquier requisito no funcional relevante, como aspectos de usabilidad, rendimiento, seguridad, etc.
- **Finalizaciones de los Casos de Uso:** Describir las condiciones o situaciones en las que se da por terminada la tarea solicitada por el usuario.

Paso 3: Validación y Revisión

Después de creado los contextos de uso, validar y revisar estos escenarios con usuarios reales o interesados para verificar de que sean comprensibles y precisos. Asegurarse que muestren con

precisión cómo se espera que el sistema funcione desde la perspectiva de los usuarios de comercio electrónico.

Paso 4: Integración con la Documentación

Asegúrate de que estos contextos de uso se integren con la documentación general del sistema, como los requerimientos funcionales y no funcionales. Esto garantiza que los contextos de uso respalden el diseño y desarrollo del sistema web.

Paso 5: Mantenimiento Continuo

Mantener un proceso de revisión continua y actualización de los contextos de uso a medida que el proyecto avanza y se puede obtener más información. Cerciorarse que sigan siendo relevantes y pertinentes a lo largo del ciclo de desarrollo.

La creación y documentación de estos contextos de uso proporcionan una base sólida para el diseño y desarrollo de un sistema de comercio electrónico centrado en el usuario. Los contextos de uso ayudan a garantizar que el sistema cumpla con las necesidades y expectativas de los usuarios y ofrezca una experiencia satisfactoria en línea.

Apéndice G

Guía para la Creación de Casos de Uso a partir de Contextos de Uso

Paso 1: Identificación de Contextos de Uso Relevantes

Revisar la plantilla de "contexto de uso" y seleccionar los contextos de uso que son principales para el sistema web de comercio electrónico que se está construyendo, de acuerdo a su prioridad. Estos contextos de uso deben representar situaciones en las que los usuarios interactuarán con el sistema para lograr sus objetivos.

Paso 2: Definición de Actores Principales

Para cada contexto de uso identificado, determinar quiénes son los actores principales involucrados en la interacción. Estos actores pueden ser usuarios, compradores, administradores u otros roles relevantes.

Paso 3: Descripción de Inicios del Contexto de Uso

Describe los eventos o acciones que inician el contexto de uso. ¿Qué activa la interacción del usuario con el sistema en este contexto?

Paso 4: Identificación de Precondiciones

Especificar las condiciones o requisitos que deben cumplirse antes de que la interacción del usuario comience en este contexto.

Paso 5: Captura de Disparadores

Definir las situaciones que pueden desencadenar un evento relacionado con el contexto de uso. ¿Qué eventos o acciones podrían ocurrir durante la interacción?

Paso 6: Análisis de Funciones Primarias y Secundarias

Para cada contexto de uso, identifica las funciones primarias necesarias para que el usuario alcance sus objetivos. También considera funciones secundarias que pueden mejorar la experiencia del usuario en este contexto.

Paso 7: Identificación de Necesidades No-funcionales

Analizar los requisitos no funcionales relacionados con la usabilidad en cada contexto de uso. Esto puede incluir aspectos como la simplicidad, la velocidad, la eficiencia en la búsqueda de información y otros atributos de HCI.

Paso 8: Creación de Diagramas de Casos de Uso

Utilizar la información recopilada en los pasos anteriores para crear diagramas de casos de uso de UML. Cada diagrama de casos de uso debe representar un contexto de uso específico y las interacciones del usuario con el sistema.

Paso 9: Priorización de Requisitos y Funcionalidades

Priorizar los requisitos y funcionalidades identificados en los casos de uso en función de su importancia para la experiencia del usuario. Esto ayudará a enfocar los esfuerzos de desarrollo en las áreas más críticas desde la perspectiva de la HCI.

Paso 10: Revisión y Validación

Revisar y validar los casos de uso con los miembros del equipo de desarrollo, diseñadores de interfaz de usuario y otros interesados. Asegurarse que los casos de uso reflejen de manera precisa las interacciones deseadas del usuario y cumplan con los principios de HCI propuestos.

Esta guía asistirá a traducir los contextos de uso en casos de uso detallados con un enfoque en la HCI propios de los procesos de ingeniería de software, lo que garantizará que el sistema esté diseñado idealmente para brindar una experiencia de usuario satisfactoria y eficiente.

Apéndice H

Guía para la Identificación de Flujos de Procesos

Paso 1: Revisión de Contextos de Uso

Comenzar revisando los contextos de uso que se definieron en las etapas anteriores. Estos contextos servirán como punto de partida para reconocer los flujos de procesos.

Paso 2: Descripción de Actividades

Para cada contexto de uso, iniciar describiendo las actividades o tareas que los usuarios realizarán dentro del sistema web. Esto incluye todas las acciones que un usuario debe llevar a cabo para lograr sus objetivos en ese contexto de comercio electrónico.

Paso 3: Identificación de Interacciones Usuario-Sistema

Mapear las interacciones entre los usuarios y el sistema en función de las actividades descritas. Direccional la caracterización hacia cómo los usuarios interactuarán con una futura interfaz de usuario para completar estas actividades.

Paso 4: Creación de Diagramas de Secuencia

Utilizar la notación BPMN o herramientas de diseño de diagramas de secuencia, como BIZAGI, para representar visualmente los flujos de procesos. Cada diagrama de secuencia debe relacionarse con un contexto de uso específico y mostrar las interacciones y condicionales entre usuarios y sistema.

Paso 5: Resaltando Elementos Clave de Usabilidad

A medida que se construyen los diagramas de secuencia, enfocar la atención a los elementos clave de usabilidad, como la navegación, la claridad en las acciones, la retroalimentación del sistema y la eficiencia en la realización de tareas. Resalta estos elementos en tus diagramas.

Paso 6: Uso de los Diagramas en la Arquitectura del Sistema

Los diagramas de secuencia proporcionarán información valiosa para la arquitectura del sistema. Disponer esta información para diseñar componentes y funciones del sistema que respalden eficazmente las interacciones identificadas en los flujos de procesos.

Paso 7: Validación y Retroalimentación

Compartir los diagramas de secuencia con el equipo de desarrollo y otros interesados para obtener retroalimentación y validar que las interacciones sean intuitivas y cumplan con los atributos de usabilidad que se modelaron.

Paso 8: Iteración y Mejora Continua

A medida que el proyecto avance, proveer al proyecto la flexibilidad para realizar iteraciones en los flujos de procesos y los diseños de las interfaces a medida que se obtiene más información y retroalimentación de los usuarios.

Esta guía proporciona elementos para traducir los contextos de uso en flujos de procesos detallados, lo que garantizará que el sistema esté diseñado para brindar una experiencia de usuario efectiva y satisfactoria, al mismo tiempo que mejora la eficiencia de las tareas y procesos dentro del sistema web.

Apéndice I

Guía para la Integración de Usabilidad en Elementos de Comercio Electrónico desde Casos de Uso

Paso 1: Listado de Componentes de Comercio Electrónico

Identificar todos los componentes comerciales que son relevantes para el sistema web de comercio electrónico, como el diseño del sitio web, el contenido, el proceso de pago, la búsqueda, el marketing, el servicio al cliente, las FAQ, el registro de usuarios, las revisiones, los formularios, la navegación, la marca y las redes sociales. Estos son los componentes principales del comercio electrónico que debes considerar.

Paso 2: Identificación de Casos de Uso

Revisar los casos de uso previamente definidos y relacionados con los contextos de uso. Estos casos de uso describen cómo los usuarios interactúan con el sistema en diferentes situaciones. Verificar tener una lista completa de casos de uso.

Paso 3: Análisis de la Incidencia de Casos de Uso en Componentes

Para cada caso de uso, analizar cómo afecta o incide en los componentes de comercio electrónico enumerados en el Paso 1. Evaluar si la implementación de un caso de uso específico tiene un impacto positivo en uno o varios componentes. Por ejemplo, un caso de uso relacionado con el proceso de pago puede influir positivamente en el componente de proceso de pago.

Paso 4: Creación de una Tabla de Control de Incidencias

Construir una tabla de control que cruce los casos de uso con los componentes de comercio electrónico. Esta tabla reforzará la visualización de la incidencia de cada caso de uso en los componentes identificados.

Paso 5: Evaluación Cualitativa

Realizar una evaluación cualitativa de la incidencia identificada en el Paso 3. ¿Cómo afecta positivamente cada caso de uso en la usabilidad de los componentes comerciales? Analizar la importancia de estas influencias en la experiencia del usuario.

Paso 6: Determinación de la Importancia

Basándose en la evaluación cualitativa, establecer la importancia de cada caso de uso en relación con la usabilidad de los componentes. ¿Cuáles son los casos de uso críticos que tienen un impacto significativo en la usabilidad?

Paso 7: Priorización de Casos de Uso

Priorizar los casos de uso en función de su importancia para la usabilidad de los componentes. Los casos de uso críticos deben recibir una alta prioridad en el desarrollo.

Paso 8: Comunicación y Colaboración

Compartir esta evaluación con el equipo de desarrollo y otros interesados. Colaborar para garantizar que los casos de uso críticos se implementen de manera efectiva para mejorar la usabilidad.

Este proceso de integración de usabilidad en elementos de comercio electrónico y casos de uso permite identificar cómo los casos de uso afectan la usabilidad del sistema en desarrollo y contribuye a priorizar los aspectos más críticos para mejorar la experiencia del usuario en una aplicación web de comercio electrónico.

Apéndice J

Guía para la Creación de Prototipos de Baja Fidelidad

Paso 1: Preparación

Reúnir el equipo de desarrollo y diseño, así como cualquier otro interesado en la usabilidad del sistema. Asegurarse de tener acceso a la herramienta de diseño de prototipos de baja fidelidad, como *Balsamiq Mockups*.

Paso 2: Identificación de Componentes Clave

Partiendo desde el análisis de componentes realizado en la etapa anterior, seleccionar los componentes clave del sistema de comercio electrónico que son críticos para la usabilidad de acuerdo a los resultados de la incidencia.

Paso 3: Diseño de Prototipos de Baja Fidelidad

Utilizar la herramienta de diseño de prototipos (en este caso, *Balsamiq Mockups*) para crear esquemas de baja fidelidad que representen la estructura y la interacción de los componentes clave. Comenzar con los componentes más influyentes en la usabilidad encontrada.

Paso 4: Implementación de Interacción

Agregar interacciones básicas a tus prototipos de baja fidelidad. Por ejemplo, mostrar cómo un usuario interactuaría con el sistema, cómo navegaría entre las páginas, cómo seleccionaría productos, etc. Verificar de que los prototipos reflejen las funcionalidades clave del sistema identificadas en las fases anteriores.

Paso 5: Evaluación y Retroalimentación

Compartir los prototipos con el equipo de desarrollo y diseño, así como con otros interesados. Realizar sesiones de evaluación y obtener retroalimentación sobre la usabilidad, la navegación y la interacción. Registrar todas las observaciones y sugerencias en los repositorios de información del proyecto.

Paso 6: Iteración

Desde la retroalimentación recibida, iterar el diseño de los prototipos. Realizar ajustes y mejoras según las necesidades identificadas durante las sesiones de evaluación.

Paso 7: Validación de Conceptos

Utilizar los prototipos de baja fidelidad para validar conceptos y asegurarse de que se está en el camino correcto en cuanto a usabilidad y diseño. Esto puede implicar consultas con usuarios reales o grupos de prueba especializados (Análisis Heurístico)

Paso 8: Documentación

Documentar los resultados de las evaluaciones, las iteraciones y las decisiones de diseño basadas en los prototipos. Esto será valioso para el equipo de desarrollo en etapas posteriores.

Paso 9: Avance hacia la Fase de Diseño Final

Utilizar los aprendizajes de esta etapa de prototipado de baja fidelidad para guiar el diseño y la implementación del sistema final. Verificar que los componentes y la interacción propuesta estén en consonancia con los requisitos de usabilidad definidos en un principio.

La creación de prototipos de baja fidelidad permite visualizar y validar conceptos de usabilidad y diseño antes de invertir recursos significativos en la implementación del sistema de comercio electrónico. Además, fomenta la colaboración y la retroalimentación temprana para mejorar la usabilidad y la experiencia del usuario.

Apéndice K

Índice de Acrónimos

AI: Arquitectura de la Información.

CCCE: Camara Colombiana de Comercio Electrónico.

CONPES: Consejo Nacional de Política Económica y Social

DCU / UCD: Diseño Centrado en el Usuario / User Center Design.

HW: Hardware.

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers / Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.

IGU/GUI: Interfaz Grafica de Usuario / Graphic User Interface.

IHC/HCI: Interacción Humano-Computador / Human-Computer Interaction.

IR: Ingeniería de Requerimientos.

IS/SI: Ingeniería de Software / Software Engineering.

ISO: International Organization for Standardization / Organización Internacional de Normalización.

IU: Ingeniería de la Usabilidad.

PDS: Proceso de Desarrollo de Software.

RF: Requisitos Funcionales.

RNF: Requisitos No-funcionales.

SCE: Sistema de Comercio Electrónico

SR/RS: Software Requirements / Requerimientos de Software

SW: Software.

TIC: Tecnología(s) de la información y Comunicación.

UML: Unified Modeling Language / Lenguaje Unificado de Modelado.

UX: Experiencia del Usuario / User Experience.

WWW: World Wide Web.

Apéndice L

Glosario

Contexto de Uso: Conjunto de características y situaciones que contribuyen a describir un ambiente o un entorno de trabajo donde se efectúan labores operativas o relacionadas con la utilización de productos o servicios.

Diseño Centrado en el Usuario: Rama especializada de la Ingeniería de la Usabilidad donde predomina conceptualmente una búsqueda de orientar la construcción de los diseños y arquitecturas de los sistemas de acuerdo a las experiencias y necesidades objetivas de los usuarios que interactúan con ellos.

Comercio electrónico: corresponde a las transacciones realizadas a través de redes basadas en protocolos de internet u otras redes telemáticas. Los bienes o servicios se gestionan utilizando las redes, pero el pago o la entrega del producto puede realizarse en línea o fuera de ella, a través de cualquier otro canal. Se excluyen los pedidos realizados por teléfono, fax, celular o mediante correo electrónico escrito de forma manual.

Ingeniería de Software: De acuerdo a la norma ISO29110 (2016), es la aplicación de un conjunto de acercamientos sistemáticos, disciplinados y cuantificables a los procesos de desarrollo, operación y mantenimiento de sistemas software, los cuales construyen en sí un conjunto de instrucciones a nivel de programas que se ejecutan para proporcionar funciones y desempeño en actividades relacionadas en la cotidianidad.

Interfaz: componente esencial de un sistema que permite la visualización e interacción de información entre un usuario y la aplicación, o entre la aplicación y otros programas.

Internet: es una red informática mundial de uso público. Proporciona acceso a varios servicios de comunicación, como la World Wide Web y transmite archivos de correo electrónico, noticias, entretenimiento y datos. Se puede acceder a la red utilizando otros dispositivos como teléfonos móviles, tabletas, máquinas de juegos, televisores smart, etc

Prototipo: Los prototipos son documentos, diseños o sistemas que simulan o tienen implementadas partes del sistema final a desarrollar, facilitan la planificación del proceso de construcción reduciendo el costo de puesta en marcha de los proyectos y contribuyen a la reducción de errores en producción .

Sistema: Combinación de la interacción de elementos organizados para alcanzar uno o varios propósitos u objetivos. Se puede considerar al sistema como un producto o el servicio que provee.

Sistemas Web: Categoría del software que basa su funcionalidad en redes y agrupa una gran variedad de tipos de aplicaciones. También llamadas webapps descritas en Pressman(2010), estas aplicaciones en su forma más básica pueden ser algo más que un conjunto de archivos de hipertexto conectados que despliegan información usando textos, imágenes, y otros formatos multimedios de manera limitada.

Tecnologías de la información y comunicación (TIC): conjunto de instrumentos, herramientas o medios de comunicación como la telefonía, los computadores, los sistemas, el correo electrónico y la red internet que permiten comunicarse entre sí a las personas u organizaciones

Usuario: Individuo o grupo que interactúa con un sistema durante su utilización.

Usabilidad: Medida de calidad en la que se cuantifica o se valora la facilidad de uso de un producto o servicio en un contexto específico.

World Wide Web: Red de amplia mundial, conocida también como web, que mediante la gestión de un sistema de hipertexto permite que la información de todas las computadoras sea accesible.